



# Rehabilitación en las lesiones del complejo del fibrocartílago triangular: Algoritmo de tratamientos

## *Rehabilitation in Triangular Fibrocartilage Complex Injuries: Treatment Algorithm*

Eva Guisasola Lerma<sup>1</sup>  Francisco Javier Lucas Garcia<sup>2</sup> Alberto Márquez Caraballo<sup>3</sup>  
David Santosjuanes Royo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Cirugía de la Mano y Miembro Superior, Hospital QuirónSalud Valencia, Valencia, España

<sup>2</sup>Hospital QuirónSalud Valencia, Valencia, España

<sup>3</sup>Hospital QuirónSalud Valencia, Valencia, España

Address for correspondence Dra. Eva Guisasola Lerma, Unidad de Cirugía de la Mano y Miembro Superior, Hospital QuirónSalud Valencia, Valencia, España (e-mail: evaguisa@yahoo.es).

Rev Iberam Cir Mano 2022;50(1):e49–e59.

### Resumen

#### Palabras Clave

- ▶ inestabilidad radiocubital distal
- ▶ control neuromuscular
- ▶ estabilizadores dinámicos
- ▶ programa de ejercicios
- ▶ ortesis

Las lesiones del complejo del fibrocartílago triangular (CFCT) pueden provocar una inestabilidad de la articulación radiocubital distal (ARCD). De hecho, son la causa más frecuente de ésta. Pero, en otras ocasiones, según el tipo de lesión, la ARCD se mantiene estable. Esto va a condicionar distintos tipos de tratamientos, desde el conservador hasta distintas opciones de intervenciones quirúrgicas. Dado que persiste la controversia en cuanto al manejo de estas lesiones, nuestro propósito es exponer las bases del tratamiento rehabilitador y proponer un algoritmo de tratamiento según los distintos tipos de lesiones y sus reparaciones.

### Abstract

#### Keywords

- ▶ distal radioulnar instability
- ▶ neuromuscular control
- ▶ dynamic stabilizers
- ▶ exercise program
- ▶ orthosis

Injuries to the triangular fibrocartilage complex (TFCC) can lead to instability of the distal radioulnar joint (DRUJ). In fact, they are the most frequent cause of it. But, in other cases, depending on the type of injury, the DRUJ remains stable. This will condition different types of treatments, from conservative management to the different options of surgical treatment. Since a controversy persists regarding the management of these lesions, our purpose is to disclose the foundations of the rehabilitation treatment and propose an algorithm of treatment according to the different types of injuries and their repairs.

recibido  
12 de marcha de 2022  
aceptado  
22 de marcha de 2022

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0042-1748853>.  
ISSN 1698-8396.

© 2022. SECMA Foundation. All rights reserved.

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

## Introducción

Las lesiones del complejo del fibrocartilago triangular (CFCT) son una causa frecuente de dolor en el borde cubital de la muñeca y de discapacidad.

Los numerosos conocimientos biomecánicos de los que disponemos hasta el momento han permitido a los cirujanos de mano desarrollar diversos procedimientos quirúrgicos, **desde el desbridamiento sin reparación hasta las plastias de reconstrucción asistidas por artroscopia**.<sup>1,2</sup> Al mismo tiempo, se han podido ir elaborando diversos programas de ejercicios para tratar las inestabilidades de la articulación radiocubital distal (ARCD). Además, siguen existiendo controversias sobre cómo tratar las lesiones del CFCT cuando la ARCD es estable, si de manera conservadora o quirúrgica.<sup>3</sup> El objetivo del presente artículo es hacer una síntesis de los recientes estudios anatómicos, biomecánicos y fisiopatológicos y, con base en ello, presentar propuestas de tratamiento rehabilitador en casos de estabilidad o inestabilidad en la ARCD, así como los distintos manejos posquirúrgicos según la técnica empleada por el cirujano.

## Anatomía y Biomecánica

La estabilidad de la ARCD depende de la congruencia de los huesos que la componen, de la integridad de los ligamentos y del correcto funcionamiento de los músculos que la rodean, de un buen tono muscular, y del adecuado control propioceptivo.<sup>4</sup>

### 1. El principal estabilizador intrínseco de la ARCD es el CFCT, que está integrado por (→ Fig 1):

1.1. *El disco articular*, que es avascular, y está compuesto por fibras de colágeno.

1.2. *El menisco homólogo*, que es un tejido sinovial muy vascularizado, que corresponde a la pared interna de la cápsula articular y es el responsable de la transmisión de cargas del carpo al polo distal cubital.

1.3. *Los ligamentos radiocubitales dorsales y volares, con sus porciones profundas y superficiales*, que son vascularizados y los responsables del deslizamiento de la unión radiocarpiana con la superficie cubital. Los ligamentos profundos están anclados en la fovea cubital y en los ligamentos superficiales que se anclan en la estiloides cubital, y forman un ángulo obtuso desde la fovea hasta la superficie medial del radio, lo que proporciona una gran estabilidad radiocubital en el movimiento de pronosupinación.

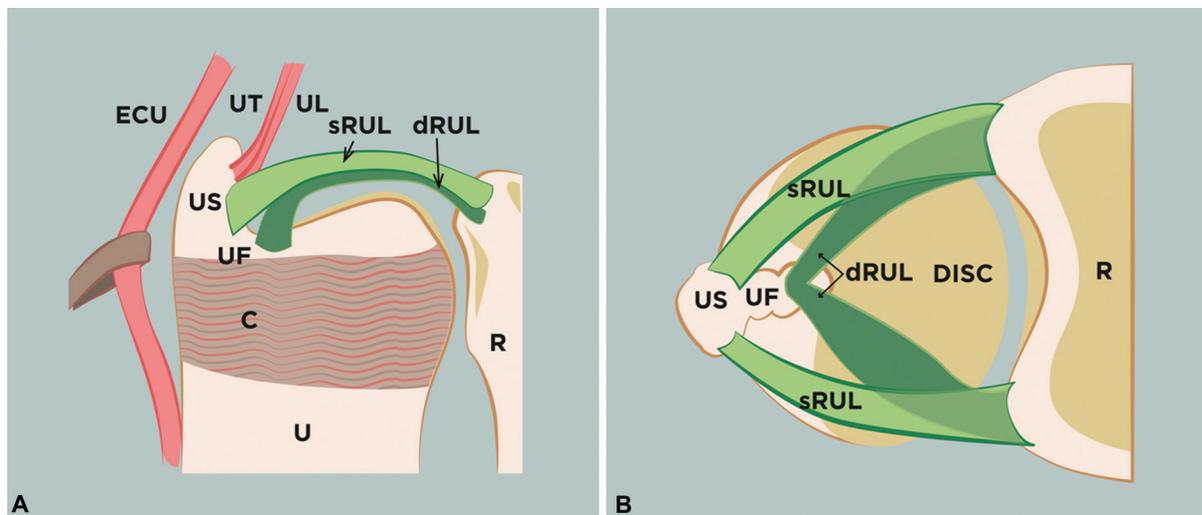
**Por tanto, estos son los responsables de la estabilidad en la ARCD.** Sin embargo, los ligamentos radiocubitales superficiales configuran un ángulo agudo con la superficie radial, lo que hace que tenga un papel mucho menos importante en la estabilidad.<sup>5</sup>

1.4. *El suelo de la vaina propia del extensor carpi ulnaris (ECU)*, que es un engrosamiento de la cápsula cubitocarpiana con expansiones hacia la fovea cubital. Su papel es el de estabilizar el radio al cúbito durante la pronosupinación.<sup>6</sup>

1.5. *Los ligamentos cubitocarpianos, el cubitotriquetral y el cubitolunar*, que también se insertan en la fovea, por lo que su lesión también supone una inestabilidad en la ARCD. Soportan el margen cubital del carpo a modo de hamaca.

1.6. *La cápsula cubitocarpiana*, que tiene un papel importante tanto a nivel mecánico, **en supinación y pronación máximas**, como a nivel propioceptivo, gracias a la **cantidad de mecanorreceptores** que tiene. En rotación neutra, no tiene un papel relevante en la estabilización de la ARCD.<sup>7</sup>

2. **El componente óseo de la articulación** compuesta por la cabeza del cúbito y la cavidad sigmoidea del radio. Su rango de traslación anteroposterior en la pronosupinación es de 5,5 mm. **El eje rotacional del antebrazo pasa por la cabeza del radio a nivel del codo, y por la fovea cubital**



**Fig. 1** Muñeca con estabilizadores de la ARCD. (A) Plano coronal. (B) Plano axial. Los ligamentos radiocubitales profundos están anclados en la fovea, y los superficiales, en la estiloides cubital. Abreviaturas: dRUL, ligamentos radiocubitales profundos; sRUL, ligamentos radiocubitales superficiales; US, estiloides cubital; UF, fovea cubital; C, cápsula; ECU, *extensor carpi ulnaris*; UT, ligamento cubitotriquetral; UL, ligamento cubitoulnar; U, cúbito; R, radio.

**a nivel de la muñeca.** La mayor congruencia entre el radio y el cúbito es en rotación neutra (60%) y la menor, en la pronación y supinación máximas (10%). Así pues, con una carga axial y el brazo en rotación neutra, las fuerzas de compresión articular son máximas. Sin embargo, si la superficie de contacto articular disminuye, como **en la supinación y pronación máximas, las fuerzas compresivas serán mínimas, y aumentarán las fuerzas de cizallamiento con efecto subluxante.** Aquí se pondrán a prueba los estabilizadores estáticos y dinámicos de la ARCD. En supinación máxima se tensionan las fibras profundas del ligamento radiocubital dorsal, la cápsula volar y el músculo pronador cuadrado (PC). En pronación máxima, se tensan las fibras profundas de los ligamentos radiocubitales distales volares, la cápsula dorsal, y el músculo ECU.<sup>8</sup>

**3. La banda oblicua distal de la membrana interósea:** entre el cúbito y el radio existe una membrana con una extensión aproximada de fibras de colágeno y elastina de unos 10 cm. A nivel distal, su banda oblicua, sólo presente en el 40% de la población, va a controlar la estabilidad de la ARCD porque **se tensa más en supinación** del antebrazo.<sup>9</sup> También está **ricamente inervada por mecanorreceptores**, por lo que participa también en el control neuromuscular de la estabilidad de la ARCD. Su lesión puede provocar una inestabilidad, y su fibrosis puede condicionar rigidez a nivel de la ARCD. Hay que tener en cuenta diversos músculos, porque se insertan a lo largo de toda la membrana interósea, como el *flexor digitorum profundus*, el *flexor digitorum superficialis* (FDS), el *flexor pollicis longus*, el *extensor pollicis longus*, el *extensor pollicis brevis* (EPB), el *abductor pollicis longus* (APL), y el *extensor indicis*.

**4. El músculo ECU:** Este músculo junto con su vaina propia juega un papel muy importante en la estabilidad radiocubital distal anteroposterior en la supinación y rotación neutra sobre todo, ya que en la posición de supinación se encuentra localizado más dorsalmente sobre la cabeza cubital.<sup>10</sup>

**4. El músculo PC:** es muy profundo en la cara anterior del antebrazo distal. Tiene dos bandas, una superficial y una profunda, y está inervado por el nervio interóseo anterior. Contribuye a la estabilidad por distintos motivos: **la orientación oblicua de las fibras de la banda profunda contribuye a la estabilidad en supinación, y su inserción en la cápsula favorece la tensión capsular durante su contracción.**<sup>11</sup>

**5. Otros músculos agonistas y antagonistas que estabilizan la ARCD:** existen músculos agonistas que estabilizan dinámicamente la ARCD porque generan fuerzas que aumentan la compresión de dicha articulación, como el músculo *brachialis* (B) y el APL que se suman a los anteriormente mencionados PC y ECU. Por otro lado, hay músculos antagonistas que también estabilizan dinámicamente la ARCD porque con su contracción disminuyen las fuerzas de cizallamiento sobre ella, como el *brachioradialis* (BR) y el *tríceps* (T).<sup>12</sup>

El CFCT está inervado por el nervio interóseo posterior, por ramas articulares del nervio cubital, y por su rama sensitiva dorsal. Los ligamentos radiocubitales dorsales y volares tienen gran cantidad de mecanorreceptores, así como la cápsula y el ligamento cubitotriquetral. Esto determina la importancia que de la propiocepción en el tratamiento de estas lesiones.

## Posibilidades Terapéuticas Quirúrgicas en Lesiones del CFCT

Para obtener un resultado clínico satisfactorio, es importante distinguir si la lesión del CFCT conlleva una inestabilidad de la ARCD (► Fig.2).

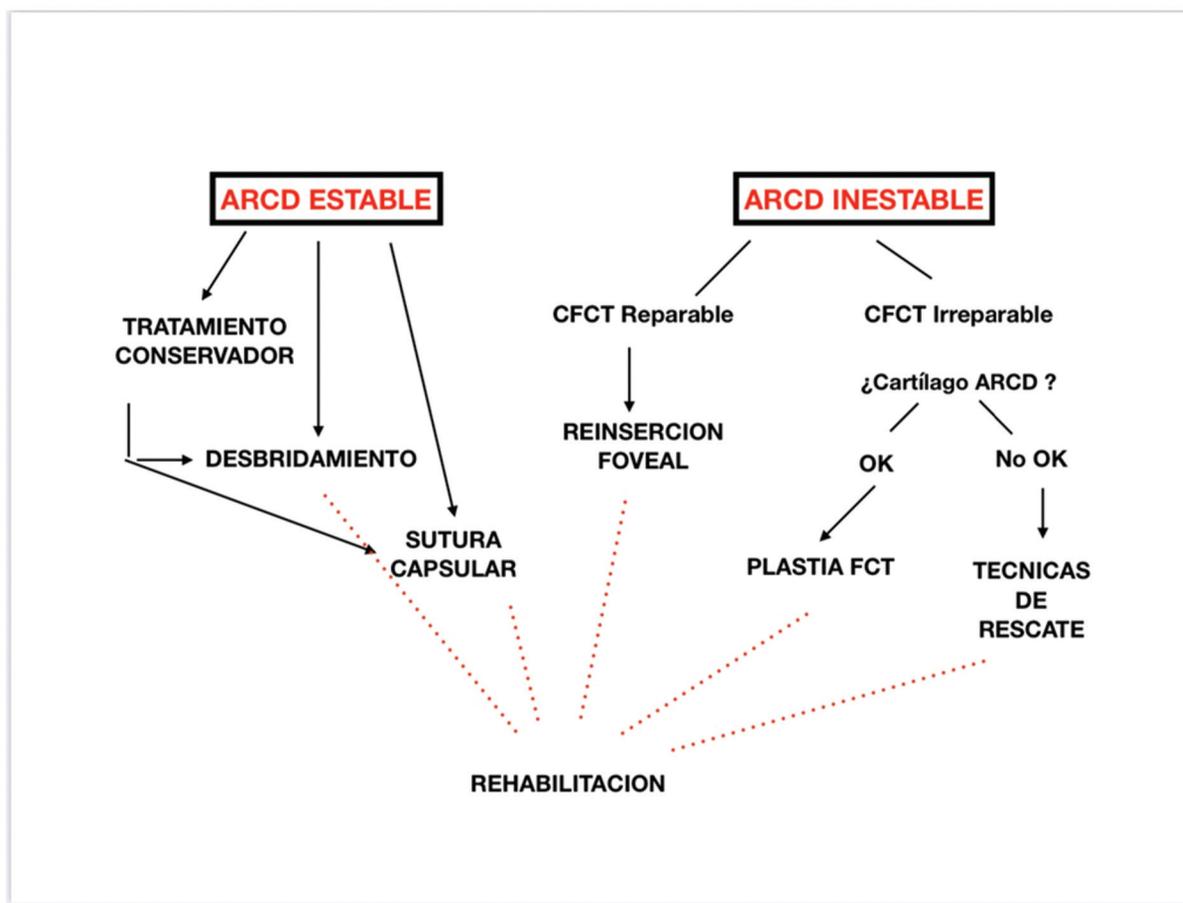
**1. En lesiones agudas del CFCT sin inestabilidad de la ARCD,** está descrito un periodo de inmovilización de cuatro a seis semanas con ortesis que bloquee la pronosupinación y, posteriormente, un *manejo conservador* con un programa de rehabilitación.<sup>13</sup> Si, tras tres meses de tratamiento, no se observan alivio del dolor e incremento de la función, se puede entonces optar por la cirugía. Sin embargo, hay autores<sup>14</sup> que optan directamente por la cirugía. En este caso, existen dos opciones:

**1.1 Desbridamiento sin reparación:** se puede realizar en la zona avascular del disco, pero, en lesiones por desinserción de la cápsula distal dorsal o en las que conllevan desinserción del meniscoide distal, también se puede realizar un desbridamiento de las mismas.<sup>14</sup> Después, son aconsejables una a dos semanas de inmovilización, con una férula antebraquial en posición de pronosupinación neutra, esencialmente para disminuir el dolor y el edema.

**1.2 Sutura capsular:** se realiza en lesiones de los ligamentos radiocubitales superficiales que no provocan inestabilidad de la ARCD. En este caso, se refresca mediante motor para provocar sangrado y posteriormente se sutura a la cápsula articular. Puede inmovilizarse durante tres a cuatro semanas con yeso braquial u ortesis tipo Münster para bloquear la pronosupinación, con el antebrazo en posición neutra y la muñeca con ligera desviación cubital. Después, se cambia la inmovilización y se la mantiene por dos semanas más con un yeso antebraquial, ya dejando el codo libre.

**2. En lesiones con inestabilidad de la ARCD:**

**2.1** Si la lesión es reparable con afectación de la inserción proximal, se procederá a la *reinserción foveal*:<sup>15</sup> los ligamentos radiocubitales distales desinsertados de la fovea no se retraen ni degeneran, por ello, pueden ser reinsertados con éxito en los tres primeros meses tras su arrancamiento. La inmovilización puede ser la misma que en la sutura capsular (queda a criterio del cirujano): tres a cuatro semanas con ortesis tipo Münster con bloqueo de la pronosupinación, o férula braquial con el codo en



**Fig. 2** Algoritmo de tratamientos de las lesiones de la ARCD estables e inestables.

flexión de 90° y el antebrazo en rotación neutra. Tras éstas, se cambia por férula antebraquial por dos semanas más. Después de la retirada, se aconseja ortesis removible nocturna por dos semanas más.

**2.2 Ligamentoplastia artroscópica:** se realiza en inestabilidades sintomáticas de la ARCD con el cartilago articular en buenas condiciones y que presentan un CFCT no reparable con reinserción imposible.<sup>2</sup> También se realiza en caso de fracaso de las reparaciones anteriores. Es una reconstrucción de los ligamentos radiocubitales distales (volar y dorsal) con injerto libre del *palmaris longus* o del *flexor carpi radialis*. En este caso, la inmovilización posquirúrgica será más corta, y se pautan dos 2 semanas de férula braquial u ortesis tipo Münster. Tras su retirada, se aconseja ortesis removible nocturna durante cuatro semanas más.

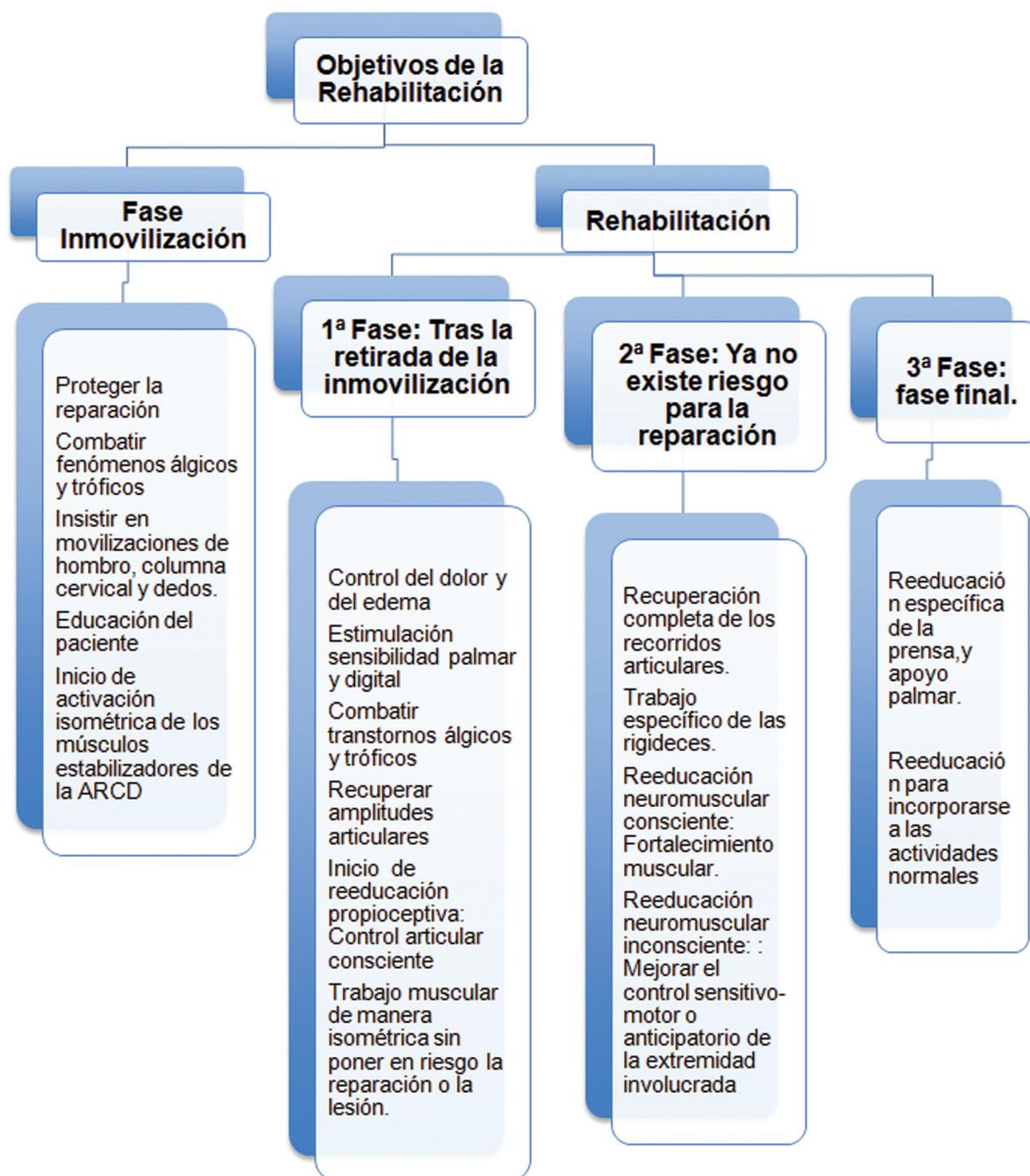
## Rehabilitación

La rehabilitación de estas lesiones comienza desde el momento de la inmovilización. Cada una de las fases tiene objetivos claramente definidos (► **Figura 3**).

### 1. Ortesis y ejercicios de rehabilitación durante la inmovilización

Se debe inmovilizar al paciente tan pronto como sea posible tras la lesión. Si la lesión es estable, basta con una férula antebraquial u ortesis de canal cubital confeccionada con codo libre durante dos semanas. Éstas no bloquean la pronosupinación, pero ejercen cierta resistencia a la rotación. Si se opta por el tratamiento quirúrgico, la inmovilización varía según el tipo de reparación, como hemos descrito anteriormente. **El codo del paciente debe estar flexionado a 90°, el antebrazo, en rotación neutra, y la muñeca, con ligera desviación cubital**<sup>16</sup> (► **Fig 4**). Esta ortesis debe evitar la pronosupinación, pero también, la tensión sobre la cápsula y los ligamentos radiocubitales. Se mantiene esta ortesis por un promedio de tres semanas, y luego se cambia a otra con codo libre durante una a dos semanas más. Sin embargo, en las ligamentoplastias tan solo la mantenemos por dos semanas, y luego se permite una ortesis removible.

Todos los pacientes deben recibir información sobre la anatomía de la muñeca, la función del CFCT, el tipo de lesión que han sufrido, y la reparación realizada. Esto les va a ayudar



**Fig. 3** Objetivos en cada una de las fases en la recuperación funcional de las lesiones del CFCT, desde el periodo de inmovilización hasta la reincorporación a las actividades normales.

a comprender los ejercicios, a adherir al tratamiento y, finalmente, mejorará los resultados funcionales.

Durante esta fase, uno de los objetivos principales es el control de la inflamación y del dolor usando el protocolo de descanso, hielo, compresión y elevación (*rest, ice, compression and elevation*, **RICE**, en inglés). Además, este tipo de inmovilización nos permite realizar ejercicios **isométricos de los músculos PC y ECU, y también un trabajo muscular concéntrico de los músculos del codo (T, B, y BR) y del pulgar (APL y EPB)**. El trabajo propioceptivo

precoz durante la inmovilización se realiza mediante programas de educación transversal.<sup>17</sup>

## 2. Programa de ejercicios

Una vez retirada la inmovilización, se puede dividir el programa de ejercicios en tres fases de recuperación con objetivos claramente definidos. El momento de inicio de cada fase depende de si se ha reparado el CFCT y de qué tipo de reparación se ha realizado:

**Primera fase (tras la retirada de la inmovilización):** control del dolor y del edema y recuperación de la



**Fig. 4** Ortesis tipo Münster para bloqueo de la pronosupinación. Brazo en flexión a 90° y antebrazo en rotación neutra.

movilidad sin poner en riesgo la reparación. Se debe **controlar el edema y el dolor** para que el programa de ejercicios sea efectivo. En el caso de las suturas o de las reinserciones foveales, se debe prestar atención al dolor sobre la zona de la sutura, y, en el caso de las ligamentoplastias, hay que tener en cuenta la tensión que aparece en la zona donante en la cara volar antebraquial. Para ello, se pueden usar la electroterapia analgésica de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (*transcutaneous electrical nerve stimulation*, TENS, en inglés), la crioterapia, y el masaje músculo-aponeurótico.

Poco a poco, se debe **recuperar los rangos de movimiento** (RDMs) de la muñeca, para evitar generar tensión en los tejidos reparados. Movilizaciones activas y asistidas en flexoextensión y pronosupinación, prestando especial atención al control y a la calidad del movimiento.<sup>18</sup> Se debe complementar con ejercicios activos de dedos, codos, hombros y raquis cervical.

Primera etapa de ejercicios de **reeduación propioceptiva para promover el control articular consciente**: mediante la **terapia del espejo (TE)** se cree que la estimulación visual del brazo no lesionado promueve la reorganización del tejido, lo que reduce el dolor y mejora la representación cortical de la muñeca lesionada. **La estimulación táctil y vibratoria** ayuda a controlar el dolor y a prevenir cambios en la neuroplasticidad.<sup>19</sup> El **sentido de la posición articular (SPA)** es la capacidad de reproducir una posición determinada de la muñeca con precisión. Primero, el fisioterapeuta coloca la muñeca en un determinado grado de pronación, supinación o flexoextensión. Después, se la coloca en cualquier otra posición y, finalmente, le pide al paciente que reproduzca la primera posición, todo con los ojos cerrados. Por último, **ejercicios de RDM activo en cadena cinética cerrada**, que ayudan a realizar movimientos controlados sin provocar tensión en los tejidos y evitando el dolor,



A



B

**Fig. 5** Control articular consciente: (A) Terapia del espejo. La mano afectada se encuentra dentro de la caja e intenta reproducir los gestos que la muñeca sana realiza fuera, y se refleja en el espejo. (B) Rodamiento de la pelota sobre la mesa en cadena cinética cerrada.

como rodamientos de pelota sobre mesa o con rueda asistida (► Fig 5).

Al final de esta etapa y siempre con un buen control del dolor, se pueden añadir ejercicios de **contracción isométrica de los principales músculos estabilizadores de la ARCD**, que son contracciones musculares iguales a la resistencia aplicada sin movimiento articular. **Isométricos del PC**, que se pueden realizar tanto con el codo flexionado como en extensión. Sus fibras provocan una importante coaptación de la ARCD, sobre todo las profundas.<sup>20</sup> Se lo trabaja con el brazo en supinación. **Isométricos del ECU**: cuando está relajado, este músculo tiene forma de S ancha, pero, al contraerse, provoca la coaptación de la ARCD. Este efecto es mayor en posición de supinación, pues se encuentra situado más dorsal. Sin embargo, si trabajamos en supinación, se tensiona más, y se puede sobrecargar. Por



A



B

**Fig. 6** Movimientos asistidos para ganancia de pronosupinación. (A) Pronación asistida mediante rueda confeccionada en 3D y Thera-Band. (B) Asistencia de pronación mediante flexbar.

ello, creemos que es conveniente trabajarlo en pronación.

**Isométricos de músculos del codo (B, BR y T):** a pesar de ser músculos lejanos a la muñeca, estabilizan dinámicamente la ARCD. **Isométricos de músculos del pulgar (APL y flexor pollicis brevis [FPB]):** se originan próximos a la membrana interósea, y tienen una abundante carga de mecanorreceptores.

Durante este periodo, se puede colocar una ortesis removible nocturna para evitar posiciones viciosas durante el sueño.

**Segunda fase (ya no existe riesgo para la reparación):** fase de fortalecimiento, recuperación completa de la movilidad, y mejora de las capacidades neuromusculares conscientes e inconscientes. Para comenzar esta fase, los tejidos reparados deben encontrarse cicatrizados.

Durante esta fase, el objetivo es la recuperación completa de la movilidad, y se debe tratar específicamente cualquier rigidez que pueda existir en términos de la pronosupinación (► Fig 6). **Movilizaciones activas y asistidas completas de flexoextensión y pronosupinación:** como se observe algún tipo de rigidez en la pronosupinación, se debe tratar específicamente la ARCD, realizar masaje profundo de la membrana interósea con estiramientos específicos de los



A

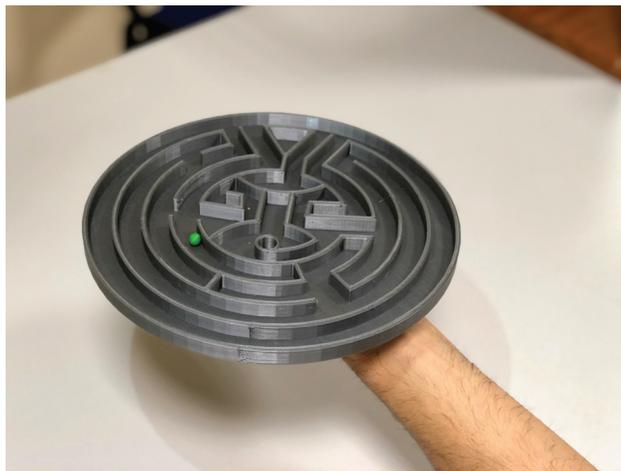


B

**Fig. 7** Potenciación isotónica con Thera-Band. (A) Para el PC, se comienza con el antebrazo en supinación para, a continuación, llevarlo a la posición de pronación. (B) Para el ECU, se coloca el antebrazo en pronación y se realiza una extensión de muñeca con desviación cubital.

músculos que se insertan ahí, y, en algunos casos, puede ser necesaria la movilización de la radiocubital proximal.<sup>21</sup>

**Control neuromuscular consciente** mediante **potenciación isotónica** de los músculos estabilizadores de la ARCD: se trabaja principalmente el PC con el brazo en supinación con Thera-Band (Performance Health, Warrenville, IL, EEUU): se comienza con el antebrazo en posición de supinación y la banda elástica anudada en el dorso de la mano; de ahí, se pasa a la posición de pronación. Isotónico del ECU: con el antebrazo en pronación, con Thera-Band anudada en el dorso de la mano, se realiza una ligera extensión con desviación cubital. También se puede realizar de manera manual contra la resistencia del terapeuta (► Fig 7). Los músculos del codo (BR, B y T) se trabajan con ejercicios de flexoextensión del codo con cualquier posición del antebrazo. Es muy práctico trabajar el APL y FPB contra la resistencia manual del terapeuta. Existen otros músculos que pueden ayudar a coaptar la ARCD, como el FDS, cuya contracción en cadena cinética cerrada ayuda a esa coaptación (con una pesita sujeta con las interfalángicas



**Fig. 8** Control neuromuscular inconsciente mediante un ejercicio de control de pelota en laberinto realizado en 3D.

proximales de los dedos y el brazo pegado al cuerpo con el codo en extensión).

**Control neuromuscular inconsciente:** utiliza reflejos que permiten bloquear activamente la articulación, compensando en parte su inestabilidad pasiva. Los ejercicios se pueden realizar en cadena cinética abierta, cerrada, semicerrada, y con el brazo en pronación o supinación.<sup>18</sup> Ejemplos:

- **Ejercicios avanzados en cadena cinética cerrada**, como los rodamientos de pelota en pared a lo que el terapeuta puede desestabilizarlo en distintas direcciones para incrementar la dificultad, o ejercicios de apoyo sobre BOSU.
- **Ejercicios en cadena cinética semicerrada**, como controlar el paso de una pelotita por un laberinto sobre la palma de la mano (► **Fig 8**).

**Ejercicios de perturbación en cadena cinética abierta**, como el FlexBar (Performance Health), el Bodyblade (Hymanson, Inc., Playa del Rey, CA, EEUU) y el Powerball (Kernpower GmbH, Himmelstadt, Alemania), en ese orden,<sup>22</sup> o los dibujos en pared con láser (► **Fig 9**). Estos ejercicios en cadena abierta pueden ir modificándose en forma y dificultad según las necesidades de cada paciente.

**Tercera fase (fase final):** reeducación específica de la prensa, del apoyo palmar, y de actividades determinadas según las necesidades de cada paciente. La prensa se trabaja específicamente primero en posición de supinación, después, con el antebrazo neutro y, finalmente, en pronación por la varianza cubital positiva que provoca esta última.<sup>23</sup>

El **apoyo palmar** se debe reeducar con distintas angulaciones de la muñeca hasta que el apoyo sea completo. Primero, con elevación del talón de la mano con gomaespuma, apertura de dedos para repartir la carga, y desplazamiento del peso a la zona distal de los dedos; también se pueden utilizar dispositivos específicos para tal fin (► **Fig 10**).

Además, se indican **ejercicios pliométricos** de la extremidad superior, que combinan una contracción excéntrica rápida y una concéntrica. Un ejemplo son los lanzamientos de balón: inicialmente se puede usar un balón de 500 g y, posteriormente, aumentar su peso. También se pueden realizar caídas sobre la pared, sujetándose con las manos y rebotando a la posición de partida.

Finalmente, se pueden preparar **ejercicios específicos del deporte o de la actividad laboral** para recrear las acciones biomecánicas concretas en cada caso.

## Protocolos de Rehabilitación Según la Técnica Quirúrgica

El tratamiento rehabilitador sigue la misma progresión, salvo algún matiz, pero cambian los tiempos de introducción de los ejercicios si ha habido intervención quirúrgica y según el tipo de técnica empleada (► **Tabla 1**).

**En los no pacientes intervenidos**, se mantiene la ortesis antebraquial durante dos a tres semanas según la lesión (por la noche, se puede mantenerla por dos semanas más).

**Tras la retirada**, durante dos semanas, se controla el dolor mediante electroterapia, antiinflamatorios y masaje músculo-aponeurótico. Se realizan ejercicios activos y autoasistidos de flexoextensión y pronosupinación de la muñeca. Se inicia el control articular consiente mediante TE, SPA, y asistencia con pelota en mesa.



**Fig. 9** Ejercicios de perturbación en cadena cinética abierta. (A) Perturbación provocada por el movimiento del FlexBar. (B) Giroscopio aleatorio Powerball; las fuerzas multidireccionales que genera el giroscopio provocan contracciones musculares reactivas a ellas. (C) Colocación de láser en el dorso de la muñeca para intentar reproducir caminos tortuosos sin tocar las líneas.



**Fig. 10** Reeducción del apoyo palmar. (A) Menor angulación de la muñeca. (B) Apoyo palmar completo.

Las dos semanas siguientes, siempre que el dolor lo permita, se debe recuperar las amplitudes articulares completas, lo que puede ser trabajado pasivamente por el fisioterapeuta. El trabajo isotónico empieza con Thera-Band en los músculos estabilizadores. Después, se trabajan ejercicios avanzados en cadena cinética cerrada, como rodamientos de pelota en pared, y ejercicios de perturbación en cadena cinética abierta, como FlexBar, Powerball, o control de láser.

A partir de la sexta semana, se introducen ejercicios de carga completa:<sup>24</sup> prensa y apoyo palmar específico. Como la sintomatología se prolongue por más de tres meses, puede ser el momento de plantearse la posibilidad de intervención quirúrgica.

**Tras el desbridamiento**, el planteamiento es similar al anterior: dos. 2 semanas con ortesis antebraquial con la muñeca en ligera extensión. Tras la retirada de la ortesis, se inician los ejercicios, y se puede mantener una ortesis removible nocturna dos semanas más. A la sexta semana, ya se permiten ejercicios de carga completa.

**En la sutura capsular o reinscripción foveal**, se coloca una férula braquial con flexión de codo y antebrazo en neutro, o una ortesis tipo Münster que bloquee la pronosupinación durante tres a cuatro semanas. Después, se cambia por una antebraquial con codo libre por dos semanas más. Durante estas cinco a seis semanas, se debe controlar el dolor y vigilar el edema en los dedos; el paciente puede iniciar isométricos a pesar de la inmovilización.

Tras la retirada de la férula, hay que estar muy atento a los posibles trastornos tróficos y al dolor. En dos semanas, se inicia la recuperación de la movilidad en flexoextensión y pronosupinación sin forzar. Además, se implementan ejercicios isométricos y se inicia el control propioceptivo articular.

Durante las dos a tres semanas siguientes, siempre que haya buen control del dolor, se trabaja todo el recorrido articular con mayor intensidad, con la ayuda del

fisioterapeuta o de mecanoterapia. Se hacen ejercicios de fortalecimiento de PC, ECU, B, BR, T, APL y FPB con Thera-Band, y se empieza la reeducación propioceptiva avanzada.

Hasta el tercer mes, no se comienza con ejercicios de prensa, reeducación de apoyo palmar, pliométricos, y ejercicios específicos para distintas tareas o deportes.

En el caso de **las ligamentoplastias**, se comienza antes de la rehabilitación. Se coloca una férula braquial con el codo en flexión a 90° o una ortesis tipo Münster sólo durante 2 semanas. Después, se retira y se coloca una ortesis removible de muñeca, que se retira a ratos durante el día para realizar los ejercicios, pero que se podrá mantener durante la noche hasta la semana sexta o más. Hay que tener en cuenta que de la sexta a la duodécima semanas, con pico en la sexta, es la fase de remodelación de la plastias, y eso conlleva una menor resistencia mientras se remodela.

La progresión de los ejercicios es la misma que en los otros casos. Es sólo en el 3° mes que se introducen los ejercicios de reeducación del apoyo palmar y prensa específica, o los pliométricos con pelota.

## Conclusiones

Con base en los conocimientos biomecánicos de los que disponemos, es posible desarrollar protocolos de rehabilitación para las lesiones del CFCT. Pero es importante distinguir cómo y cuándo se deben desarrollar estos tratamientos con base en el tipo de lesión y si ha habido algún tipo de intervención quirúrgica. Destaca la importancia de un correcto periodo de inmovilización con las ortesis correspondientes en cada caso. El papel estabilizador del PC y del ECU está claramente demostrado en diversos estudios. Nuevos datos indican que otros músculos contribuyen a esta estabilización, y los protocolos deben incluir ejercicios centrados en ellos. Todos los trabajos coinciden en la conveniencia de la rehabilitación neuromuscular para el correcto

**Tabla 1** Protocolos de rehabilitación en lesiones del complejo fibrocartilago triangular no reparado o tras los distintos tipos de tratamientos quirúrgicos

		Inmovilización	Inicio de la rehabilitación	Protocolo de rehabilitación
<b>Complejo fibrocartilago triangular no reparado</b>	<b>Desbridamiento</b>	Ortesis antebraquial por 2 semanas + ortesis removible nocturna por 2 semanas	Tercera semana Tercera semana	3-4 semanas: control del dolor. Ejercicios activos y asistidos de flexoextensión y pronosupinación sin tensión. Terapia del espejo, sentido de la posición articular. Ejercicios de RDM en cadena cinética cerrada. Isométricos: PC, ECU, B, BR, T; APL, EPB. 5-6 semanas: ganancia total de RDM. Trabajar rigideces. Isotónicos: PC, ECU; B, BR, T; APL, EPB; FDS. Ejercicios avanzados en cadena cinética cerrada. Ejercicios en cadena cinética semicerrada. Ejercicios de perturbación en cadena cinética abierta. > 6 semanas: Trabajo específico: prensa y apoyo palmar.
	<b>Sutura capsular/reinserción foveal</b>	Ortesis tipo Münster por 3 a 4 semanas + férula antebraquial por 2 semanas + ortesis removible nocturna por 2 semanas	Sexta semana	6-8 semanas: control del edema y del dolor. Ejercicios activos y asistidos de flexoextensión y pronosupinación sin tensión. Terapia del espejo, sentido de la posición articular. Ejercicios de RDM en cadena cinética cerrada. Isométricos: PC, ECU; B, BR, T; APL, EPB. 9-11 semanas: ganancia total de RDM. Trabajar rigideces. Isotónicos: PC, ECU; B, BR, T; APL, EPB; FDS. Ejercicios avanzados en cadena cinética cerrada. Ejercicios en cadena cinética semicerrada. Ejercicios de perturbación en cadena cinética abierta. 12 semanas: Trabajo específico: prensa y apoyo palmar. Ejercicios pliométricos.
<b>Ligamentoplastia</b>	Ortesis tipo Münster por 2 semanas + ortesis removible nocturna por 4 semanas	Tercera semana	Tercera semana	3-5 semanas: control del edema y del dolor. Ejercicios activos y asistidos de flexoextensión y pronosupinación sin tensión. Terapia del espejo, sentido de la posición articular. Ejercicios de RDM en cadena cinética cerrada. Isométricos: PC, ECU; B, BR, T; APL, EPB. 6-11 semanas: ganancia total de RDM. Trabajar rigideces. Isotónicos: PC, ECU; B, BR, T; APL, EPB; FDS. Ejercicios avanzados en cadena cinética cerrada. Ejercicios en cadena cinética semicerrada. Ejercicios de perturbación en cadena cinética abierta. 12 semanas: Prensa y apoyo palmar. Ejercicios pliométricos.

Abreviaturas: APL, *abductor pollicis longus*; B, *brachialis*; BR, *brachioradialis*; ECU, *extensor carpi ulnaris*; EPB, *extensor pollicis brevis*; FDS, *flexor digitorum superficialis*; PC, pronador cuadrado; RDM, rango de movimiento; T, tríceps.

Nota: La inmovilización variará en cada caso, así como la semana de inicio del programa de ejercicios.

funcionamiento de la articulación radiocubital distal, lo que es un pilar en nuestros tratamientos. Un buen resultado se considera cuando se logra el cese completo del dolor bajo carga en las distintas posiciones de pronosupinación.

#### Conflicto de Intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses que declarar.

#### Referencias

- 1 Atzei A. DRUJ instability : arthroscopic ligament reconstruction. In: Del Piñal F, Manthoulin C, Luchetti R, eds. *Arthroscopic Management of ulnar pain*. Berlin: Springer Verlag; 2012: 147-160
- 2 Carratalá Baixauli V, Lucas García FJ, Martínez Andrade C, Carratalá Baixauli R, Guisasaola Lerma E, Corella Montoya F. All-arthroscopic triangular fibrocartilage complex. Ligamentoplasty for chronic DRUJ instability. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2019;23(01):44-51
- 3 Schädel-Höpfner M, Müller K, Gehrman S, Lögters TT, Windolf J. [Therapy of triangular fibrocartilage complex lesions]. *Unfallchirurg* 2012;115(07):582-588
- 4 Mirghasemi AR, Lee DJ, Rahimi N, Rashidinia S, Elfar JC. Distal radioulnar joint instability. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2015;6(03):225-229
- 5 William B. Stability of the distal radioulnar joint: biomechanics, pathophysiology, physical diagnosis, and restoration of function what we have learned in 25 years. *J Hand Surg Am* 2007;32(07): 1086-1106
- 6 Moritomo H. The distal oblique bundle of the distal interosseous membrane of the forearm. *J Wrist Surg* 2013;2(01):93-94
- 7 Watanabe H, Berger RA, An KN, Berglund LJ, Zobitz ME. Stability of the distal radioulnar joint contributed by the joint capsule. *J Hand Surg Am* 2004;29(06):1114-1120
- 8 Morrey B, An KN. Stability of the elbow osseous constraints. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14(1 Suppl S):174S-178S
- 9 Manson TT, Pfaeffle HJ, Herdon JH, Tomaino MM, Fischer KJ. Forearm rotation alters interosseous ligament strain distribution. *J Hand Surg Am* 2000;25(06):1058-1063
- 10 Spinner M, Kaplan EB. Extensor carpi ulnaris. Its relationship to the stability of the distal radio-ulnar joint. *Clin Orthop Relat Res* 1970;68(68):124-129
- 11 Stuart PR. Pronator quadratus revisited. *J Hand Surg [Br]* 1996;21(06):714-722
- 12 Esplugas M, García-Elías M. *Terapia de Mano basada en el razonamiento y la práctica clínica. Biomecánica del antebrazo y aplicaciones prácticas 2020* Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía 2020
- 13 Bonhof-Jansen EDJ, Kroon GJ, Brink SM, van JH Uchelen. Rehabilitation with a stabilizing exercise program in triangular fibrocartilage complex lesions with distal radioulnar joint instability: A pilot intervention study. *Hand Ther* 2019;24(04):116-122
- 14 Esplugas M, Llovet VA. Lesiones del complejo del fibrocartilago triangular. Tipos de reparación. *Rev Esp Artrosc Cir Articul*. 2014; 21(01):14-27
- 15 Atzei A, Luchetti R. Foveal TFCC tear classification and treatment. *Hand Clin* 2011;27(03):263-272
- 16 Bachinskas AJ, Helsper EA, Morris HA, Hearon BF. Nonsurgical treatment for acute posttraumatic distal radioulnar joint instability: a case series. *J Hand Surg Global Online* 2020;2(01): 35-41
- 17 Magnus CR, Arnold CM, Johnston G, Haas VDB, Basran J, Krentz JR, Farthing JP. Cross-education for improving strength and mobility after distal radius fractures: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94(07):1247-1255
- 18 Mesplé G, Grelet V, Léger O, Lemoine S, Ricarrère D, Geoffroy C. Rehabilitation of distal radioulnar joint instability. *Hand Surg Rehabil* 2017;36(05):314-321
- 19 Hagert E, Hagert CG. Understanding stability of the distal radioulnar joint through an understanding of its anatomy. *Hand Clin* 2010;26(04):459-466
- 20 Mesplé G. Stabilité de l'articulation radio-ulnaire distale: quid du carré pronateur kinesithérapie. *Law Rev* 2007;68:58-62
- 21 LaStayo PC, Lee MJ. The forearm complex: anatomy, biomechanics and clinical considerations. *J Hand Ther* 2006;19(02):137-144
- 22 Arora S, Button DC, Basset FA, Behm DG. The effect of double versus single oscillating exercise devices on trunk and limb muscle activation. *Int J Sports Phys Ther* 2013;8(04):370-380
- 23 Minami A, Kato H. Ulnar shortening for triangular fibrocartilage complex tears associated with ulnar positive variance. *J Hand Surg Am* 1998;23(05):904-908
- 24 Sander AL, Sommer K, Kaiser AK, Marzi I, Frank J. Outcome of conservative treatment for triangular fibrocartilage complex lesions with stable distal radioulnar joint. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2021;47(05):1621-1625