



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Venustiano Carranza, Chiapas
30 de junio del 2023

C. Roberto Arturo Nájera Hernández

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

"Efectividad de los ejercicios isométricos para la reducción del dolor y mejora de la funcionalidad en pacientes con tendinitis cubital del DIF municipal de Socoltenango, Chiapas."

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Lic. Claudia Yaneth Hernández Muñoz

Mtro. Roberto Rivera Borraz

Lic. Jesús Arturo Urbina Torres

Firmas:

Ccp. Expediente



Pág. 1 de 1
Revisión 4

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD
PÚBLICA**

SUBSEDE VENUSTIANO CARRANZA

TESIS

**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS
ISOMETRICOS PARA LA REDUCCION
DEL DOLOR Y MEJORA DE LA
FUNCIONALIDAD EN PACIENTES CON
TENDINITIS CUBITAL DEL DIF
MUNICIPAL DE SOCOLTENANGO,
CHIAPAS.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

PRESENTA

ROBERTO ARTURO NAJERA HERNANDEZ

MARIAN AVENDAÑO RAMOS

Venustiano Carranza, Chiapas

Junio 2023



INDICE

1 RESUMEN	2
ABSTRACT	4
2. INTRODUCCION.....	6
3. ANTECEDENTES	10
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
5. JUSTIFICACION	21
6. MARCO TEORICO.....	24
HUMERO.....	24
CUBITO	27
RADIO	30
CARPOS.....	32
7. OBJETIVOS	99
OBJETIVO GENERAL	99
OBJETIVOS ESPECIFICOS	99
8. HIPOTESIS.....	101
9. METODOLOGIA	102
10.ANALISIS Y RESULTADOS	112
10. CONCLUSIONES.....	120
11 GLOSARIO DE TERMINOS	121
12 ANEXOS	123
13 LITERATURA CITADA.....	126

AGRADECIMIENTOS

1 RESUMEN

Actualmente los médicos especialistas recomiendan periodos de reposo absoluto y/o inmovilización muy prolongados ocasionando daños generales tanto neurokinésicos como directamente sobre el tendón y los tejidos periféricos que lo rodean. De igual forma el tratamiento fisioterapéutico tiende a ser hoy en día de bajos estímulos mecánicos y excesivamente el abuso de agentes físicos haciendo un poco más lento el proceso de recuperación. Un tendón es patológico cuando no es capaz de soportar la carga o la secuencia de cargas a las que se ve sometido. Las tendinopatías provocan dolor, disminución de la tolerancia al ejercicio del tendón y una reducción de la función, dando lugar a un tendón que es menos capaz de soportar la carga.

Son lesiones muy prevalentes que afectan a la calidad de vida de las poblaciones del todo el mundo. Son problemas clínicos distribuidos ampliamente en la sociedad, tanto en la población normal como en los deportistas. No sólo tiene un impacto en la calidad de vida de la población, sino que representan una gran carga económica para el sistema sanitario. El 50% de todas las lesiones deportivas implican a los tendones. En el año 2012, se hizo un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia y la incidencia de las tendinopatías de miembro superior: tendinopatía de manguito rotador, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, epitrocleitis y tendinitis de los cubitales. Se escogieron a 10 651 pacientes, en los que se analizaba la edad, el género, los medicamentos y la presencia de ciertas comorbilidades: hipertensión arterial (HTA), dislipemia, diabetes mellitus y sobrepeso.

ABSTRACT

Currently, medical specialists recommend very long periods of absolute rest and / or immobilization, causing general damage both neurokinesically and directly on the tendon and peripheral tissues that surround it. In the same way the physiotherapeutic treatment tends to be nowadays of low mechanical stimuli. Currently, medical specialists recommend very long periods of absolute rest and / or immobilization, causing general damage both neurokinesically and directly on the tendon and peripheral tissues that surround it. A tendon is pathological when it is not able to withstand the load or the sequence of loads to which it is subjected. Tendinopathies cause pain, decreased exercise tolerance of the tendon and reduced function, resulting in a tendon that is less able to bear the load.

They are very prevalent injuries that affect the quality of life of populations around the world. They are clinical problems widely distributed in society, both in the normal population and in athletes. Not only does it have an impact on the quality of life of the population, but they represent a great economic burden for the health system. 50% of all sports injuries involve tendons. In 2012, a study was conducted to determine the prevalence and incidence of upper limb tendinopathies: rotator cuff tendinopathy, carpal tunnel syndrome, epicondylitis, epitrocleitis and ulnar tendinitis. A total of 10 651 patients were taken, in which age, gender, medications and the presence of certain comorbidities were analyzed: arterial hypertension (HTN), dyslipidemia, diabetes mellitus and overweight.

2. INTRODUCCION

Khan y Scott (2013), expusieron el importante papel que tiene el fenómeno del mecano transducción en el efecto curativo de los ejercicios isométricos en los tendones. La mecanotransducción es el proceso mediante el cual el cuerpo convierte la carga mecánica en respuestas celulares, que conducen la señalización celular, información de proteínas, lípidos y canales iónicos que son parte de una cascada fisiológica. (1)

El objetivo general del presente trabajo de investigación es aplicar el ejercicio isométrico como tratamiento de la tendinitis cubital en pacientes que asisten al área de fisioterapia del DIF municipal de Socoltenango, para disminuir el dolor y reinsertar a las actividades de la vida diaria. según López Chicharro la actividad muscular, o conocida también como contracción muscular se produce durante la activación del músculo; en la cual el músculo recibe un impulso eléctrico y se libera la energía necesaria la cual da como resultado la unión y el desplazamiento de las fibras.

La contracción isométrica es aquella donde mantiene su longitud en la cual la tensión o fuerza muscular es equivalente a la resistencia externa, no existe movimiento ni trabajo mecánico, en el cual se mantiene el ángulo y se está produciendo la tensión muscular (López chicharro 2006). (2)

Según Kisner en su libro de ejercicio terapéutico, hay tres tipos de ejercicio isométrico cada una con una función distinta, se encuentran los ejercicios para la preparación muscular, el ejercicio de resistencia isométrica y los ejercicios de estabilidad isométrica.

- a) Ejercicios de preparación muscular: Se consideran ejercicios de baja intensidad con poca o sin carga externa, este tipo de ejercicios se utilizan para la relajación y para favorecer la circulación muscular, ayudando a reducir el dolor o espasmos después de una lesión en el tejido específicamente en la fase aguda; se realizan también en procesos de inmovilización para ayudar el proceso cicatrizal o de recuperación para la prevención de atrofas musculares. (3)

- b) Resistencia isométrica: El ejercicio isométrico resistido tanto manual como mecánico se utilizan para aumentar fuerza muscular cuando el movimiento articular se encuentra doloroso; al emplear una resistencia de sesenta a ochenta por ciento da una capacidad al músculo de desarrollar fuerza muscular; siempre teniendo en cuenta que es diferente en cada ángulo de la articulación.

- c) Estabilización isométrica: En este tipo de ejercicio se emplea a lo que se conoce como co-contracción es decir la contracción de los músculos antagonistas, esta contracción se consigue mediante un ejercicio isométrico en una amplitud media frente a una resistencia y en posiciones de antigraedad; este tipo de ejercicios se deben de realizar en posturas de carga y en una cadena cinética cerrada. Los ejercicios de estabilidad se subdividen en rítmica y dinámica. (2) (4)

Según Guillermo O. en el 2017 en su reseña acerca del ejercicio y su fisiología clasifica el ejercicio isométrico en ejercicios isométricos ligeros, medios y máximos.

- a. Ligero: Consta con la simple activación de la musculatura por más de 10 segundos se puede considerar también como una contracción involuntaria por ejemplo la activación isométrica en la postura, musculatura de gravedad.
- b. Medios: utilizados específicamente para fuerza y resistencia muscular de mayor duración y de mayor cantidad de repeticiones.
- c. Máximos: utilizados para la potencia muscular, larga duración, en los cuales se inicia el ejercicio pliométrico para aumentar la estabilidad articular. (5)

En el año 2012, se hizo un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia y la incidencia de las tendinopatías de miembro superior: tendinopatía de manguito rotador, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, epitrocleitis y tendinitis de los cubitales. Se cogieron a 10 651 pacientes, en los que se analizaba la edad, el género, los medicamentos y la presencia de ciertas comorbilidades: hipertensión arterial (HTA), dislipemia, diabetes mellitus y sobrepeso. (4) (5)

De los 10 651 pacientes se identificaron 126 casos de tendinopatías de miembro superior, con una tasa de prevalencia de 11,83 y una tasa de incidencia de 10,52. (6) Con respecto al área de fisioterapia del DIF municipal de Socoltenango, Chiapas según registro durante el periodo de 5 meses se atendieron a 100 pacientes de los cuales 30 padecían de dolor cubital.

3. ANTECEDENTES

Más recientemente, Cook and Purman, en el año 2008, proponen una clasificación de las tendinopatías basada en la existencia de un continuo de la patología tendinosa, la cual tiene tres etapas: tendinopatía reactiva, deterioro del tendón y tendinopatía degenerativa. (7). En la tendinopatía reactiva se produce una sobrecarga aguda o por un traumatismo directo dando lugar a una respuesta proliferativa no inflamatoria en las células y en la matriz. Se aumenta la producción de proteínas (proteoglicanos), lo que provoca un cambio de la matriz, aunque la integridad del colágeno se mantiene y no hay cambios neurovasculares.

La tendinopatía reactiva es una adaptación a corto plazo a la sobrecarga. El tendón tiene el potencial de volver a la normalidad si la sobrecarga se reduce lo suficiente. Los tendones son capaces de curarse de forma natural, pero su condición previa a la lesión no se restablece debido al desarrollo de tejidos cicatriciales en el sitio de la herida, haciendo que el tendón lesionado tenga unas propiedades biomecánicas inferiores al no lesionado. La pérdida de la competencia mecánica se debe principalmente a una composición ECM (matriz extracelular) distorsionada y un desalineamiento de las fibrillas de colágeno en el tejido cicatricial. (9)

- El deterioro del tendón describe el intento de cicatrización del tendón. Es similar a la tendinopatía reactiva, pero con una mayor descomposición de la matriz. Hay un aumento

general de células, dando lugar a un incremento marcado en la producción de proteínas (proteoglicanos y colágeno). El aumento de los proteoglicanos provoca la separación del colágeno y la desorganización de la matriz. Puede haber también un incremento de la vascularidad y un crecimiento neuronal asociado. Es una etapa difícil de distinguir clínicamente. (8) En la tendinopatía degenerativa existe una progresión tanto de la matriz como de los cambios celulares. Las áreas por muerte celular son evidentes y como resultado, se han descrito áreas de acelularidad. La matriz está muy desordenada, llena de vasos y con poco colágeno.

Los individuos con cambios degenerativos, a menudo, tienen episodios repetidos de dolor en el tendón, que se resuelven y vuelven cuando cambia la carga. El cambio en la matriz se produce, principalmente, en la sustancia fundamental, seguido por el colágeno y por la vascularización. Esto proporciona evidencia para la progresión de la respuesta normal a la reactiva y el deterioro del tendón. La transición desde el deterioro del tendón hasta la tendinopatía degenerativa no se ha demostrado, ambos son estados anormales y no se identifican como entidades separadas. La tendinopatía degenerativa no es reversible.

En el continuo se habla de tres etapas en la patología tendinosa, pero es importante también la “tendinopatía reactiva-degenerativa”. Son tendones en los que, en una porción del mismo con una estructura normal, por lo menos con las pruebas de imagen convencionales, puede derivarse una respuesta reactiva y las porciones degenerativas del tendón aparecen de manera

silenciosa. Es un tendón que es incapaz de transmitir carga, lo que puede provocar una sobrecarga en la porción normal del tendón. (9)

Cook and Purman (2016) establecen una relación clara entre la estructura, el dolor y la función en las tendinopatías. El dolor del tendón está relacionado con la función, con la tendinopatía y con el control motor. La función disminuye la fuerza muscular y el control motor, que, a su vez, reduce la función. La función en este contexto es la capacidad del músculo para generar repetidamente la fuerza apropiada que permite al tendón almacenar y liberar energía para el movimiento. Los cambios en la función también se producen en presencia de patología estructural, independientemente del dolor. (10)

Clínicamente, las presentaciones del dolor en el tendón se distinguen en dos categorías en el modelo continuo de la patología tendinosa:

1. Tendón reactivo con una primera presentación del dolor del tendón después de una sobrecarga aguda.
2. Deterioro reactivo sobre el tendón degenerativo.

La identidad del conductor nociceptivo en la tendinopatía es difícil de localizar. Hay una fuerte relación entre el dolor del tendón y la carga mecánica que, junto con la mecanorreactividad de los tenocitos y la falta de inervación sensorial del tejido tendinoso, pueden implicar una señalización paracrina de las células del tendón como impulsoras de la nocicepción. Estas células pueden, por tanto, sensibilizar a los mecanorreceptores periféricos,

en o cerca del peritendón, que estimulan a su vez al nervio periférico y se interpreta como dolor. Cargar un tendón doloroso perpetúa los estímulos nociceptivos.

La hiperalgesia secundaria en la tendinopatía es una respuesta a la nocicepción en curso. La hiperalgesia por sí misma no define la tendinopatía como un estado de dolor fisiopatológico o como un fenómeno centralizado. Algunos autores consideran que la tendinopatía es un proceso central, al mismo tiempo que cuestionan la importancia de los cambios locales que se producen en la estructura del tendón. Se sugiere que el aporte nociceptivo de la periferia mantiene la sensibilización. (11)

El ejercicio puede ser el mejor tratamiento para las tendinopatías, ya que se han demostrado cambios histopatológicos y mejoras clínicas en el dolor y la función. Por una parte, el ejercicio excéntrico es aquel que genera un aumento de la tensión muscular, así como una elongación del propio músculo. Una contracción muscular excéntrica raramente ocurre de forma aislada, sino que aparece integrada en una secuencia: a la contracción excéntrica le sigue inmediatamente una contracción concéntrica. (12)

Por otra parte, el ejercicio isométrico es aquel en el que hay una contracción del músculo implicado sin movimiento evidente de la articulación. La fuerza de la contracción muscular causa un aumento de tensión en el músculo sin cambio en su longitud. (13) La contracción excéntrica es capaz de generar un 13,5% mayor de tensión que la contracción isométrica. Además, la contracción excéntrica conlleva una menor activación muscular que las

contracciones isométricas, entre un 35 y un 60%. Las contracciones excéntricas conllevan, también, a una mayor fatiga, pero a un menor coste energético que las isométricas. (12)

Langberg et al. en el año 2005, realizan un estudio en Copenhague con jugadores de fútbol profesional que presentaban tendinopatía crónica de Aquiles. Estos jugadores se sometieron a un programa de ejercicios excéntricos durante 12 semanas. En un primer momento, el dolor en el tendón lesionado aumentó, pero disminuyó significativamente cuando pasaron las 12 semanas. Se observó que tras el programa de ejercicios excéntricos aumentó la síntesis de colágeno tipo I en la zona lesionada, lo que lleva a pensar que los ejercicios excéntricos conducen a un aumento de la síntesis de colágenos en el tejido tendinoso. En cuanto a la degradación de colágeno no se demostraron cambios significativos.

También observaron si en los tendones sanos se producía algún cambio en cuanto a la síntesis y a la degradación de colágeno. El aumento de colágeno sólo se observó en los lesionados, no hubo ningunos cambios en los sanos, ya que la homeostasis del tejido tendinoso en estos casos ya es suficiente. (7)

En otro estudio, se tomaron como muestra a 22 pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica y se utilizaron el ultrasonido y el Eco-Doppler para comprobar los resultados después de la aplicación de un programa de ejercicios excéntricos. Se observó una disminución del grosor del tendón lesionado, así como una disminución de la vascularización del tendón. (14) (7)

Woodley et al. en el año 2007, realizan una revisión sistemática acerca de los ejercicios excéntricos en las tendinopatías crónicas y se centran en el dolor, en la función y en el retorno a la actividad/satisfacción del paciente. En cuanto al dolor y a la función, no llegaron a una conclusión definitiva, ya que la mayoría de los estudios que afirmaban que se reducía el dolor

y que había una mejora en la función con el programa de ejercicio excéntrico, tenían una baja calidad metodológica. Hay evidencia moderada de que el retorno a la actividad/satisfacción del paciente es más probable con un programa de ejercicios excéntricos de 12 semanas de duración.

Los ejercicios excéntricos pueden contrarrestar la respuesta de curación fallida que subyace a la tendinopatía crónica, favoreciendo la formación de enlaces cruzados de fibras de colágeno dentro del tendón. Sin embargo, los mecanismos por los cuáles los excéntricos son buenos en las tendinopatías crónicas son difíciles de determinar. (14) (15)

Existen diferentes propuestas de mecanismos por los cuáles se cree que los ejercicios excéntricos funcionan en las tendinopatías crónicas:

- Adaptación estructural del tendón.
- Cambios en la longitud del tendón
- Rigidez de la unidad músculo-tendinosa.
- Crecimiento intravascular.
- Alteraciones neuroquímicas.
- Adaptaciones neuromusculares.

En cuanto al estudio del efecto de los ejercicios isométricos en las tendinopatías hay muchos menos estudios en comparación con los ejercicios excéntricos. Rio et al. (2015) en un ensayo aleatorizado, en el que participaban jugadores de voleibol profesional con dolor en el tendón rotuliano, comparaban la eficacia de los ejercicios isométricos y los ejercicios isotónicos. La

distinción entre una contracción isométrica y una contracción isotónica radica simplemente en si hay longitud de fibra o cambio de longitud de músculo entero. Los ejercicios isométricos reducen el dolor inmediato en el tendón rotuliano y esta reducción se mantiene a los 45 minutos. En los isotónicos, la reducción solo es inmediata. Se desconoce si la reducción de dolor que se produce con los isométricos puede perdurar durante un tiempo más largo. Con el programa de ejercicios isométricos no solo mejoró el dolor, sino que también la función. (16)

La idea de que las contracciones isométricas conducen a una inhibición del dolor está muy extendida. La reducción del dolor con los ejercicios isométricos puede deberse a los cambios corticales que se producen, así como al reclutamiento de neuronas motoras, impulsados por los cambios producidos a nivel del tendón. Los efectos locales que ocurren en el tendón pueden provocar cambios bioquímicos y en el metabolismo celular, que luego se transmiten al SNC. La inhibición afecta al patrón motor, alterando el número de potenciales de acción que alcanzan la vía corticoespinal para activar la cascada de neuronas motoras. El aumento de la inhibición puede reducir el reclutamiento motor en las personas con tendinopatía. (17)

Los ejercicios que producen dolor, como los excéntricos, pueden provocar una reorganización cortical, porque el propio dolor altera la representación cortical. Este cambio puede contribuir a la persistencia del dolor. En el SNC, las regiones implicadas en el control motor son la corteza motora primaria y el tracto corticoespinal, que activan la cascada de neuronas motoras. Los cambios que se producen a nivel cortical son el resultado de cambios en las vías neuronales excitatorias e inhibitorias y el ejercicio, es capaz de incidir en esto. Todavía no está claro si el dolor en las tendinopatías es fisiológico o fisiopatológico. (15)

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según un estudio de IMSS en México, las lesiones en las manos constituyen entre 6.6 y 28.6% de las lesiones del sistema musculoesquelético. Existe poca información en el mundo sobre las lesiones de las manos en la población sin seguridad social y no trabajadora. Las lesiones del tendón del musculo cubital anterior constituyen una de las etiologías más frecuentes del dolor cubitocarpiano de la muñeca, el dolor en este compartimento es causa frecuente de consulta, ya sea por causa postraumática, inflamatoria y/o degenerativa.

El musculo cubital anterior además de la desviación cubital y flexión de muñeca tiene la función de soportar el movimiento de la extensión cubital carpiana, además de mantener estable la articulación entre el cúbito y el carpo además del radio y cúbito distal. Las lesiones musculares suelen encontrarse con mayor frecuencia hablando de la articulación de la muñeca en un 35% de los casos y en las tendinosas en un 53% de los casos. (16)

La incidencia de la lesión aumenta después de los 30 años y es mucho más frecuente después de los 60 años, está asociada a pacientes que han sufrido caídas con apoyo de la mano con hiper extensión y se encuentra relacionada a los deportes de contacto como fútbol y básquet entre otros. En el año 2012, en Holanda, se hizo un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia y la incidencia de las tendinopatías de miembro superior: tendinopatía de manguito rotador, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, epitrocleititis y tendinitis de los cubitales. Se escogieron a 10 651 pacientes, en los que se analizaba la edad, el género, los

medicamentos y la presencia de ciertas comorbilidades: hipertensión arterial (HTA), dislipemia, diabetes mellitus y sobrepeso. De los 10 651 pacientes, se identificaron 126 casos de tendinopatías de miembro superior, con una tasa de prevalencia de 11,83 y una tasa de incidencia de 10,52. (18). La bibliografía local e internacional de estudios que evalúen la prevalencia 14 de los distintos aspectos que involucran a las lesiones del tendón cubital son muy escasos, limitados y no guardan uniformidad de criterio.

Por otro lado, tiene mayor incidencia las fracturas de muñeca. Existe una incidencia muy alta de rotura de complejo fibrocartílago triangular (CFCT) asociadas a las fracturas distales de radio (64%). En el 26% de las fracturas intraarticulares del radio distal existe inestabilidad carpiana, 9% afecta la articulación escafolunar y 12% la articulación lunopiramidal. Patrones de lesión perilunar en 5%, lesiones de la articulación radiocubital distal (ARCD) 8%. La cápsula dorsal en 70%. Asociado a la rotura de la cápsula existe la posibilidad de rotura de ligamentos capsulares dorsales extrínsecos. (19)

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

¿Cuál es la edad con más prevalencia en la tendinitis cubital?

¿Qué sexo prevalece más en los pacientes que padecen de tendinitis cubital?

¿Los ejercicios isométricos tienen efectos benéficos en pacientes con tendinitis cubital?

5. JUSTIFICACION

En el municipio de Socoltenango, Chiapas existen demasiados pacientes con tendinitis en muñeca, en su mayoría con dolor muy agudizado que impide o limita las actividades de la vida diaria. Actualmente, el tratamiento fisioterapéutico que las personas y mismos profesionales de salud conocen en esta localidad es mediante el empleo de ultrasonido terapéutico, compresa húmeda caliente, electroestimulación y fármacos para el control del dolor.

En el DIF municipal de Socoltenango, Chiapas los pacientes de esta patología son un motivo de consulta habitual en el servicio de consulta, de los cuales varios llevan meses o años acudiendo de manera externa a consultorios privados sin la obtención de benéficos resultados por lo cual ocasiona la deserción del trabajo y actividades de la vida diaria. El presente trabajo es de gran interés ya que se enfoca en el estudio y la aplicación de ejercicios isométricos como método de intervención para solucionar las tendinitis cubitales las cuales se llevarán a cabo a los pacientes que recurren al DIF municipal de Socoltenango, Chiapas, para así reinsertarlos a las actividades de la vida diaria y al ámbito laboral.

La presente investigación surge de la necesidad de que los fisioterapeutas conozcan los beneficios de los ejercicios isométricos como tratamiento eficaz y eficiente para poder mejorar a los pacientes con su aplicación para el alivio de la sintomatología. La investigación busca proporcionar información que será útil a las personas con tendinitis cubital y

profesionales de la salud, para mejorar el conocimiento sobre el alcance del problema en la institución y poder prevenir la cirugía. Debido a que no cuenta con ningún estudio de la aplicación del método en la patología, el presente trabajo es conveniente para demostrar sobre las múltiples ventajas y beneficios que conlleva el empleo de esta misma. El trabajo tiene una utilidad metodológica debido a que podrán realizarse futuras investigaciones en base a ello para poder discernir o comparar con algún otro método u otras intervenciones fisioterapéuticas. El trabajo es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

6. MARCO TEORICO

HÚMERO

Es un hueso largo, dirigido oblicuamente hacia abajo y hacia dentro y torcido sobre su eje; se distinguen en él un cuerpo o diáfisis y dos extremidades o epífisis. Su cuerpo, es más o menos cilíndrico, salvo en su tercio inferior, donde su forma se aproxima a la de un prisma triangular; por eso se pueden considerar en él tres caras y tres bordes.

- *Cuerpo*

El cuerpo es casi rectilíneo, algo retorcido sobre su eje, con un canal llamado canal de torsión o canal radial. Irregularmente cilíndrico en su parte superior, en su mitad inferior adopta la forma de un prisma triangular. Se consideran en él tres caras y tres bordes:

- *Caras*

Cara externa:

La cara externa presenta, en su parte superior, una doble cresta rugosa en forma de V de vértice inferior, la impresión deltoidea, destinada a prestar inserción al músculo deltoides y por su labio inferior al músculo braquial anterior. Por debajo se encuentran las inserciones del braquial anterior.

Cara interna:

La cara interna presenta generalmente en su parte media el conducto nutricio del hueso. Por encima del mismo se observa una superficie rugosa, destinada a la inserción inferior del músculo coracobraquial. Por encima, en el tercio medio, la cara interna del humero está en relación con los tendones del dorsal ancho y del redondo mayor. Enfrente de estos dos tendones, se observa un canal profundo denominado canal bicipital. Por debajo de la inserción del coracobraquial se insertan los fascículos internos del braquial anterior.

Cara posterior

En la parte situada por encima del canal de torsión se inserta la porción media del tríceps o músculo vasto externo. En la parte situada por debajo se inserta la porción menor del mismo músculo o vasto interno. Por entre los dos vastos corren la arteria humeral profunda y el nervio radial.

○ *Bordes*

Borde anterior:

El borde anterior, o línea áspera, rugoso por arriba, en donde se confunde con el labio externo de la corredera bicipital, se convierte en obtuso y redondeado en su parte inferior. Por abajo se bifurca para comprender entre sus dos ramas terminales la cavidad coronoides.

Los bordes interno y externo son tanto más acentuados cuanto más se aproximan a la extremidad inferior del hueso. Uno y otro prestan inserción a las aponeurosis que separan los músculos anteriores del brazo de los músculos posteriores.

Estructura.

Está formado el húmero por tejido esponjoso que es más abundante en las epífisis que en la diáfisis y el cual se haya cubierto por tejido compacto, de mayor espesor en la parte media que en las extremidades, donde se reduce a una delgada lámina.

Osificación.

Se desarrolla a expensas de un centro primitivo diafisario, que aparece a los cuarenta días de la vida fetal. Tres centros secundarios originan la extremidad superior y corresponden a la cabeza, trocín y troquiter, soldándose estas partes al resto del hueso entre los 20 y 25 años. Cuatro centros secundarios más originan la extremidad inferior, correspondiendo a la tróclea, cóndilo, epitróclea y epicóndilo que se sueldan al hueso entre los 18 y 20 años. (20) (21)

CUBITO

Es un hueso largo, situado por dentro del radio, entre la tróclea humeral y el cóndilo carpiano, Como todo hueso largo, el cubito presenta un cuerpo o diáfisis y dos extremidades o epífisis. Tiene forma de prisma triangular y, por consecuencia, tres caras y tres bordes.

- Cara anterior. En ella se insertan los músculos: flexor profundo de los dedos (anterior) y pronador cuadrado (inferior).
- Cara posterior. En su parte lateral se insertan los músculos: abductor largo del pulgar, extensor largo del pulgar y extensor del índice. En su parte medial se insertan: ancóneo y el extensor cubital del carpo (inferior).
- Cara medial. En ella se inserta el flexor profundo de los dedos.
- Borde anterior. Sirve de inserción al flexor profundo de los dedos y el pronador cuadrado.
- Borde interóseo. En él se inserta la membrana interósea. Hay una cresta donde se inserta el músculo supinador y el fascículo medio del ligamento colateral del codo (posterior).
- Borde posterior. Superiormente se divide en dos crestas que se continúan con el olecranon. Sirve de inserción al extensor cubital del carpo. (20) (21)

En el extremo superior del cúbito hay dos apófisis: anterior o coronoides y posterior olecraniana (también llamada olecranon). En la región anterior del olecranon y superior de la apófisis coronoides se forma la escotadura troclear.

El olecranon es una prolongación vertical en la parte posterior. Presenta cinco caras: posterior (triangular, inserción del tríceps), anterior (forma parte de la escotadura troclear), lateral y medial (se insertan los ligamentos colaterales cubital y colateral medial, el músculo flexor cubital del carpo (medial) y el ancóneo (lateral)) y superior (se prolonga anteriormente formando el pico o vértice del olecranon y sirve de inserción a la cápsula articular de la articulación del codo). (20) (21)

La apófisis coronoides es una prolongación anterior y horizontal que presenta cuatro caras y un vértice o pico de la apófisis coronoides. La cara superior forma parte de la escotadura troclear, en la inferior se inserta el músculo braquial, en la cara medial se inserta el ligamento colateral cubital (tubérculo coronoideo) y la cara lateral presenta la escotadura lateral del cúbito (para articularse con el radio: articulación radiocubital proximal) y dos ligamentos: anular del radio y colateral radial.

La escotadura troclear se forma por la unión de la cara anterior del olecranon y la superior de la apófisis coronoides. Presenta una cresta y dos vertientes (es más amplia la vertiente medial). Se orienta hacia anterior y hacia arriba, formando un ángulo de 45°. Esta disposición favorece la flexión ya que hay un hueco entre el húmero y el pico conoideo

y de esta forma no hay choque entre el húmero y el cúbito hasta que los dos huesos están paralelos. (20) (21)

El extremo inferior del cúbito presenta la cabeza del cúbito y la apófisis estiloides del cúbito. La cabeza del cúbito se articula con la escotadura cubital del radio (articulación radiocubital distal). En la región posteromedial de la apófisis estiloides se inserta el ligamento colateral cubital del carpo. Entre la cabeza y la apófisis estiloides se inserta el disco articular (o ligamento triangular) que forma parte de la articulación mediocarpiana.

*Circunferencia articular: región de la cabeza del cúbito que se articula con el radio.

Estructura.

Está formado el cúbito por tejido esponjoso, más rico en las extremidades que en el cuerpo; en cambio, el tejido compacto que lo recubre es más abundante en la diáfisis que en la epífisis. (20) (21)

Osificación.

Este hueso se desarrolla a expensas de un centro primitivo que aparece en la quinta semana de la vida fetal y que origina el cuerpo y parte de las extremidades. Un centro secundario o epifisiario superior, que produce la epífisis superior y el olécranon, se desarrolla entre los ocho y los catorce años, soldándose esta parte al resto del hueso entre los 15 y 20. Por último,

otro centro secundario epifisiario inferior origina la epífisis inferior y la apófisis estiloides; aparece entre los 6 y los 9 años, y se suelda al hueso entre los 20 y 24 años. (20) (21)

RADIO

Es un hueso largo, situado por el lado externo del cúbito, entre el humero y el carpo. Presenta un cuerpo o diáfisis y dos extremidades o epífisis, su cuerpo. Tiene forma de prisma triangular y, por tanto, presenta tres caras y tres bordes. Es cóncavo hacia dentro y adelante, siendo más delgado por arriba que por abajo. (20) (21)

En el extremo superior del radio encontramos la cabeza, el cuello y la tuberosidad del radio. La cabeza es un cilindro que presenta en su cara superior la fosita articular para articularse con el capítulo humeral (o cóndilo humeral). La fosita tiene un borde óseo que la delimita (llamado circunferencia articular) que se articula con la escotadura radial del cúbito. El cuello es la región comprendida entre la cabeza y la tuberosidad del radio; debajo del cuello se encuentra la tuberosidad del radio donde se inserta el tendón del bíceps braquial.

El cuerpo del radio presenta concavidad medial y es más ancho en la parte inferior. Está excavado en su parte superior para la inserción del flexor largo del pulgar (por arriba) y el pronador cuadrado (por debajo). En su cara posterior se inserta el abductor largo y el extensor

corto del pulgar. En su cara lateral se insertan el pronador redondo y, superiormente, el supinador. Su borde anterior va desde la tuberosidad del radio hasta la apófisis estiloides y sirve de inserción al flexor largo de los dedos. En su borde interóseo se inserta la membrana interósea, se bifurca inferiormente limitando la escotadura cubital del radio, cuya parte inferior forma parte de la articulación radiocubital distal. (20) (21)

En el extremo inferior del radio se encuentra la cara articular carpiana que se articula con el escafoides y el semilunar. En su cara anterior se inserta el pronador cuadrado, en la posterior tiene un surco lateral para el tendón del extensor largo del pulgar, otro medial para los tendones de los extensores de los dedos y el extensor del índice. En la cara latero posterior tiene un surco anterior para los tendones del músculo abductor largo y extensor corto del pulgar y otro posterior para los extensores radiales del carpo. En la cara lateral se encuentra la apófisis estiloides del radio (inserción del músculo braquiorradial y el ligamento colateral del carpo). En su cara medial se inserta el pronador cuadrado (superiormente) y tiene la escotadura cubital del radio para articularse con el cúbito.

Estructura.

Está formado, como los anteriores, por tejido compacto, más grueso en el cuerpo que en las extremidades y por tejido esponjoso, que alcanza mayor espesor en las extremidades, donde, el tejido compacto es muy delgado. La cubierta compacta de la extremidad inferior desciende más abajo por delante que por atrás, lo que explica la dirección de la línea de la fractura de dicha extremidad.

Osificación.

A principios del segundo mes de la vida fetal aparece un centro primitivo que origina el cuerpo del hueso. Dos centros secundarios epifisarios dan origen a la cabeza y a la extremidad inferior; en primero se desarrolla entre los cuatro y los nueve años y se suelda con el cuerpo de los 16 a los 18; el segundo aparece entre uno y dos años y su soldadura se realiza de los 20 a los 25. Por último, la tuberosidad bicipital se origina independientemente, a expensas de un tercer centro secundario, y se suelda con el cuerpo del hueso. (20) (21)

CARPOS

El esqueleto de la mano está formado por 8 huesos cortos, cuyo conjunto constituye el esqueleto de la muñeca o carpo, cinco huesos largos que forman el metacarpo, y por último, catorce huesos, también largos, llamados falanges, que constituyen el esqueleto de los dedos. Los ocho huesos que lo integran se hallan colocados en dos hileras superpuestas que, en conjunto forman una masa ósea convexa por su cara posterior y cóncava, transversalmente, por lo anterior; esta última constituye una especie de canal por donde pasan los tendones de los músculos flexores de los dedos.

La hilera superior se halla formada, procediendo de afuera adentro, por los siguientes huesos: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme; en la hilera inferior, procediendo del mismo orden, se encuentran los siguientes: trapecio, trapezoide, hueso grande, y hueso ganchudo. En general, los huesos del carpo poseen forma cúbica, distinguiéndose por eso en cada uno de ellos seis caras. De éstas, la anterior y la posterior son rugosas; la superior y la inferior, articulares; las dos laterales son articulares en los huesos centrales y solamente una en los de los lados. (20) (21)

- *Escafoides.*

Se articula con 5 huesos: radio, semilunar, trapecio, trapezoide y grande. Tiene forma de barco (por ello también recibe el nombre de navicular). Posee el tubérculo del escafoides (sirve de inserción al ligamento colateral radial del carpo). La cara proximal se articula con el radio y la distal se articula con el trapecio y trapezoide. La cara medial se articula con el semilunar y con el grande. Posee una vascularización deficiente.

- *Semilunar.*

Se articula con 5 huesos: radio, escafoides, piramidal, grande y ganchoso. Tiene forma de medialuna. Entre el escafoides y el piramidal. La cara proximal se articula con el radio y la cara distal se articula con el grande y el ganchoso. Su cara medial con el piramidal y la lateral con el escafoides.

- *Piramidal.*

Se articula con 4 huesos: cúbito (a través el disco articular), pisiforme (cara anterior), semilunar y ganchoso. Tiene forma de pirámide. Es el hueso medial de la fila proximal. La cara proximal se articula con el disco articular (cúbito), la cara distal con el ganchoso, la cara anterior con el pisiforme, la cara posterior contiene la cresta del hueso piramidal para la inserción del ligamento colateral cubital del carpo y la cara lateral se articula con el semilunar.

- *Pisiforme.*

Hueso redondeado. La cara posterior se articula únicamente con el piramidal, la cara lateral tiene un surco profundo para la arteria cubital, en la cara anterior se inserta el músculo flexor cubital del carpo y el músculo abductor del 5º dedo.

- *Trapezio.*

Se articula con 4 huesos: escafoides, trapezoide y los dos primeros metacarpianos. Es el más lateral de la 2ª fila. La cara anterior presenta el tubérculo del trapezio y el surco para el músculo flexor radial del carpo.

- *Trapezoide.*

Se articula con 4 huesos: escafoides, trapezio, grande y segundo metacarpiano.

- *Grande.*

Se articula con 7 huesos: escafoides, semilunar, trapezoide, ganchoso y los tres metacarpianos centrales. La cara posterior tiene la apófisis del hueso grande. Es el hueso más grande del carpo, tiene cabeza, cuello y cuerpo.

- *Ganchoso.*

Se articula con 5 huesos: piramidal, grande, semilunar y los dos últimos metacarpianos. Presenta el gancho del ganchoso en su cara anterior para la inserción del flexor corto del 5º dedo y del oponente del 5º dedo.

ARTICULACION DEL CODO

Está formada por la extremidad inferior del húmero y por las extremidades superiores del cúbito y del radio. El humero cubital es una trocleartrosis; el humero radial, una condílea. (20) (21)

- Superficies articulares: La extremidad inferior del húmero, aplanada de adelante atrás, presenta en su parte interna la tróclea, por fuera el cóndilo y, entre ambos, el canal condilotroclear. La extremidad superior del cúbito presenta, como superficie articular, la cavidad sigmoidea mayor. La extremidad superior del radio o cabeza presenta en su cara superior una concavidad llamada cúpula del radio.

- Medios de unión o Capsula articular: común a la articulación del codo y a la radiocubital superior. Tiene forma de manguito; se inserta por dentro en el ángulo que forma el reborde interno de la tróclea con la epitróclea. Por delante, la inserción sigue una línea curva, cóncava hacia abajo, que circunscribe por arriba y a los lados a las fosetas coronoidea y supracondílea; por fuera se fija en el surco que separa al cóndilo del

epicóndilo, y por detrás en el perímetro superior de la fosa olecraneana. (20) (21)

- Ligamento anterior: Es muy delgado y se inserta inmediatamente por encima de las fosetas coronoidea y supracondílea.
- Ligamento posterior: Es más delgado que el anterior y está formado por fibras transversas que van de un borde a otro de la fosa olecraneana y por fibras oblicuas inferiores que pasan del borde de la fosa al borde correspondiente del olécranon; las primeras forman los fascículos humero humerales, y las segundas el humero olecraneana.
- Ligamento lateral interno: Muy grueso y resistente, constituido por tres haces; el anterior se extiende de la epitróclea a la parte Antero interna de la apófisis coronoides; el medio, más grueso que el anterior, se inserta en la epitróclea y en la parte interna de la apófisis coronoides; el posterior se fija en la parte inferior de la epitróclea, desde donde sus fibras se insertan en el borde interno del olécranon; este haz posterior recibe también el nombre de ligamento de Bardinet.
- Ligamento lateral externo: compuesto por tres haces.
 - Haz anterior, se inserta por arriba en la parte inferior del epicóndilo, se ensancha luego y sus fibras anteriores van a fijarse por delante de la pequeña cavidad sigmoidea.
 - Haz medio, tiene forma de cinta, es muy fuerte y se inserta por arriba en la parte inferior del epicóndilo y por abajo en la parte posterior de la pequeña cavidad sigmoidea.
 - Haz posterior, de forma cuadrangular, se inserta por arriba en la parte posterior del epicóndilo, y por abajo en el borde externo de olécranon.

- Sinovial: cubre totalmente la cara interna de la cápsula articular.

Relaciones: por su parte interna está en contacto con el flexor común superficial de los dedos, el pronador redondo y los dos palmares.

ARTICULACIONES RADIOCUBITAL INFERIOR

Pertenece al grupo de las semitrocoides.

Superficies articulares: El radio presenta una superficie cóncava, llamada cavidad sigmoidea del radio y está situada en la parte interna de la extremidad inferior de este hueso, recubierta por cartílago hialino. (21) El cubito presenta dos superficies articulares; la primera o superior en forma de semicilindro es convexa de adelante atrás y plana verticalmente, ocupa los dos tercios externos del contorno de la cabeza; la segunda o inferior es una superficie casi plana, que se halla vuelta hacia abajo en la parte inferior de la cabeza.

Ambas superficies cubitales se hallan recubiertas de cartílago y separadas por una cresta poco marcada; la superoexterna, cilíndrica, se corresponde con la cavidad sigmoidea del radio, y la inferior con el fibrocartílago interóseo que se interpone entre ella y los huesos del carpo. (10). Fibrocartílago interóseo o ligamento triangular: se inserta

por su base el reborde inferior de la cavidad sigmoidea del radio, mientras su vértice se fija en la ranura que separa la apófisis estiloides de la cabeza del cúbito.

- Cara superior: ligeramente excavada, se adapta perfectamente a la cabeza del cúbito, está recubierta de cartílago hialino.
- Cara inferior: cóncava, se superpone al piramidal. Está recubierta de cartílago hialino, que se continúa con el revestimiento cartilaginoso de la extremidad inferior del radio.
- Bordes anterior y posterior: se confunden con la cápsula (21) (23)

-Medios de unión: Además del ligamento interóseo, posee una cápsula fibrosa que se inserta por fuera en el reborde superior de la cavidad sigmoidea del radio y, por dentro, en el borde superior de la faceta articular del cubito. Existen, además, dos ligamentos:

- Ligamento radiocubital anterior, que se inserta en el borde anterior de la cavidad sigmoidea del radio y en la cabeza del cubito.
- Ligamento radiocubital posterior, que se extiende desde el borde posterior de la cavidad sigmoidea del radio hasta la parte posterior de la cabeza del cubito.
- Sinovial: La articulación del radio con el cúbito y de éste con el ligamento triangular posee una sola sinovial. Esta es muy amplia y floja. (21) (23)

•Relaciones: Por delante, lleva esta articulación al pronador cuadrado, al tendón del cubital anterior, a la arteria y nervios cubitales y a los tendones de los flexores. Por

detrás, al cubital posterior y al extensor propio del meñique, los cuales, a su vez, se hallan cubiertos por el ligamento anular posterior del carpo.

•Movimientos: La articulación radiocubital superior funciona simultáneamente con la inferior y sus movimientos se realizan rotando alrededor de un eje vertical que pasa por el centro de la cúpula radial, arriba, y por el centro de la cabeza del cúbito abajo, quedando los huesos del antebrazo más o menos paralelos durante la supinación y sufriendo un cruzamiento en X durante la pronación. (20) (21)

O Supinación del antebrazo y la mano: se realizan cuando la cabeza del radio pivotea sobre el cóndilo humeral de la articulación radiocubital superior, intervienen principalmente los músculos supinador corto y bíceps braquial, y secundariamente, y cuando la mano está en pronación completa, intervienen el supinador largo.

O Pronación del antebrazo y la mano: la extremidad inferior del radio sufre rotación de fuera hacia dentro, contraria a la que realiza la supinación, intervienen los músculos redondo y cuadrado pronador, y secundariamente el palmar mayor y el supinador largo. (20)

(21)

LIGAMENTO INTERÓSEO

Es una membrana fibrosa que ocupa el espacio comprendido entre el borde externo

del cúbito y el borde interno del radio. Desciende hasta la articulación radiocubital inferior y por arriba termina a una distancia de dos dedos de la tuberosidad bicipital. Esta membrana se halla perforada en diversos puntos por arterias y venas, y sirve de inserción, tanto por su cara anterior como por la posterior, a diversos músculos del antebrazo. Gruesa y resistente en su parte superior, está constituida por fibras oblicuas dirigidas de afuera adentro y de arriba abajo; al contrario, en su cuarta parte inferior es más delgada y las fibras que la forman asciende oblicuamente del radio al cúbito, es decir, de abajo arriba y de afuera adentro. (10) (21)

•Ligamento de Weitbrecht. Se inserta por arriba en la cara inferior y base de la apófisis coronoides, sobre el tubérculo subcoronoideo, e inferiormente, debajo de la tuberosidad bicipital. No se le atribuye ningún papel en la articulación radiocubital. (21)

ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA

Se llama también articulación radiocarpiana y pertenece al género de las condíleas. Superficies articulares. La superficie articular del antebrazo es una especie de cavidad glenoidea, cuya forma es más o menos elipsoidal. Se halla constituida por la superficie articular de la cara inferior de la extremidad inferior del radio y por la

cara inferior del ligamento triangular, situada en el lado interno. La superficie radial está dividida en dos por una cresta anteroposterior, siendo la parte externa triangular y la interna cuadrangular. La superficie carpiana es una especie de cóndilo, con superficie convexa, alargada en sentido transversal, que se adapta perfectamente a la cavidad glenoidea del antebrazo. (21) (23)

•Medios de unión:

O Capsula articular: se inserta por arriba en el contorno de la superficie articular del radio y en los bordes del ligamento triangular, y por abajo, en el borde de la superficie articular del cóndilo carpiano. Se halla reforzada por cuatro ligamentos. (21) (23)

- *Ligamento anterior: se divide en dos haces.*
- Haz radiocarpiano: grueso, resistente y se inserta por arriba en el borde anterior de la apófisis estiloides del radio y en el anterior de la superficie articular del radio, yendo a fijarse inferiormente sobre el semilunar, el piramidal y el hueso grande. (22)
- Haz cubitocarpiano: mucho más corto y delgado que el anterior, se inserta por arriba en la apófisis estiloides del cubito y por abajo en el semilunar y en el hueso grande.

- Ligamento posterior: menos desarrollado que el anterior, se inserta por arriba en el borde posterior de la superficie articular del radio; se dirige luego hacia abajo y adentro para ir a fijarse sobre la cara posterior del piramidal.
- Ligamento lateral interno: se inserta superiormente en la apófisis estiloides del cúbito, mientras inferiormente se bifurca, para insertarse el haz anterior sobre el pisiforme, y el posterior en la cara dorsal del piramidal.
- Ligamento lateral externo: se extiende desde la apófisis estiloides del radio hasta el tubérculo del escafoides.
- Sinovial: Reviste la superficie articular interna de la cápsula en toda su extensión y cuando el ligamento triangular se encuentra perforado, comunica con la sinovial radiocubital inferior.
- Relaciones: Por delante, la articulación de la muñeca se encuentra relacionada con un conjunto de tendones que, de afuera adentro, son: el supinador largo, el gran palmar, el pequeño palmar y el cubital anterior; también se encuentran la arteria cubital y sus venas. Por la cara posterior, se encuentra igualmente un conjunto de tendones que, de afuera adentro, son: el abductor largo del pulgar, el extensor corto del pulgar el extensor largo del pulgar, el extensor propio del índice, el extensor común de los dedos, el extensor propio del meñique y el cubital posterior.

•Movimientos: en los movimientos de la mano se incluyen los de la articulación radiocarpiana y mediocarpiana. Flexión: la palma de la mano se aproxima a la cara anterior del antebrazo colocando la primera línea del carpo, mientras la segunda línea del carpo se flexiona, y en ambas la cabeza del hueso grande sirve de centro para que los demás huesos del carpo se movilizan sobre él. (22) Intervienen los flexores superficial y profundo comunes a los dedos, el flexor propio del pulgar y como principales el grande y el pequeño palmar y el cubital anterior, inervados por el nervio mediano.

Extensión: El cóndilo carpiano desliza en la glena de atrás adelante, intervienen el extensor común de los dedos, los dos radiales, los extensores del pulgar, el extensor propio del índice y del dedo pequeño, inervados por el nervio radial.

- Aducción: Los huesos del carpo se inclinan hacia el cúbito, el cóndilo carpiano se desliza de dentro afuera sobre la glena antebraquial, el escafoides rebasa el radio, mientras el piramidal alcanza la cabeza cubital distendiendo el ligamento lateral. externo. Intervienen los dos cubitales inervados por el nervio cubital.
- Abducción: Las dos líneas del carpo se aproximan al radio al deslizar el cóndilo carpiano de fuera hacia dentro sobre la glena antebraquial; colocando al escafoides sobre el estiloides radial; mientras el piramidal pierde su contacto con el ligamento triangular. Intervienen el gran palmar, los dos radiales, el abductor

largo del pulgar y los extensores propios del pulgar, innervado por el mediano y el radial.

Rotación y circunducción: son movimientos resultantes de la combinación de los movimientos citados. (23)

ARTICULACIONES DE LA MANO

Se comprende en esta denominación las articulaciones carpianas, carpometacarpianas, Intermetacarpianas, metacarpofalángicas e interfalángicas.

ARTICULACIONES CARPIANAS

- Articulaciones de los huesos de la primera fila entre sí: son artrodias.

Superficies articulares: El escafoides se articula con el semilunar y éste a su vez lo hace con el piramidal, por medio de superficies articulares planas, verticales y recubiertas de cartílago.

Medios de unión: Existen dos ligamentos interóseos, ambos superiores y recubiertos de cartílago en su cara superior, que entran en la constitución del cóndilo carpiano de la articulación de la muñeca. Existen también los ligamentos palmares y los ligamentos

dorsales, formados por fibras cortas que se extienden entre los huesos mencionados y que se hallan situados unos en la cara palmar y otros en la dorsal. (4) (21)

Sinovial: Se comunica con la sinovial meso carpiana.

Articulación del piramidal y el pisiforme:

Superficies articulares: Carillas casi planas, de forma oval con eje mayor vertical y recubiertas de cartílago hialino, Medios de unión: se encuentran cinco ligamentos.

Ligamento cubito pisiforme o ligamento superior: Se extiende de la apófisis estiloides del cúbito a la parte superior del pisiforme; es el fascículo anterior del ligamento lateral interno de la articulación de la muñeca.

Ligamento uncipisiforme o palmar: Va de la cara anterior del hueso ganchudo al pisiforme.

Ligamento pisipiramidal o dorsal: une el pisiforme con la cara dorsal del piramidal.

Ligamentos inferiores: Son dos, uno de ellos se fija sobre la apófisis del hueso ganchudo, y el otro lo hace en la extremidad superior del quinto metacarpiano.

•*Articulaciones de los huesos de la segunda hilera del carpo entre sí:* El trapecio, trapezoides, hueso grande y hueso ganchudo se articulan entre sí formando tres articulaciones del tipo de las artrodias.

- Superficies articulares: Son casi planas, verticales, cubiertas de cartílago
- Medios de unión: Tres ligamentos interóseos, uno por cada articulación.

Tres ligamentos palmares:

Situados en la cara anterior, se extienden transversalmente del trapecio al trapezoide, del trapezoide al hueso grande y de éste al hueso ganchudo. (4)

Tres ligamentos dorsales:

Más débiles que los anteriores, se hallan colocados en la misma forma por la cara dorsal.

Sinovial: Son dependencias de la sinovial meso carpiana.

Articulación mediocarpiana: Se halla constituida por la cara inferior de los huesos de la primera línea del carpo, excepto el pisiforme, y por la superior de los huesos de la segunda fila.

Resulta en conjunto una articulación muy irregular, que se puede dividir en dos porciones.

Externa: Constituida por el escafoides de un lado, y el trapecio y trapezoide del otro, cuyas superficies articulares, planas y transversales, forman una artroidea.

Medios de unión:

Ligamento palmar cuadrilátero, que va del escafoides al canal del trapecio.

Ligamento dorsal, que se extiende del escafoides al trapecio y al trapezoide.

Ligamento lateral externo, que une el tubérculo del escafoides con la parte externa del trapecio. (21) (23)

Interna: Formada por el escafoides, el semilunar y el piramidal de un lado, y el hueso grande y ganchudo del otro; los tres primeros constituyen en conjunto una especie de cavidad glenoidea, mientras los dos segundos forman un cóndilo, por lo que esta articulación es del tipo de las condíleas.

Medios de unión:

- Ligamento palmar, constituido por dos haces resistentes que parten del cuello del hueso grande, divergen hacia arriba y se fijan sobre el piramidal y sobre el escafoides
- Ligamento dorsal que, partiendo de la cara dorsal del piramidal, se dirige hacia fuera, cruza el cuello del hueso grande y va a insertarse sobre el trapecio y el trapecoide.

-Sinovial: Casi siempre única, aunque raramente puede hallarse dividida en dos, una para la artrodia y otra para la articulación condílea. Es más laxa en la cara posterior que en la anterior y emite prolongaciones ascendentes y descendentes para las articulaciones de la primera hilera del carpo y de la segunda, respectivamente. (21) (23)

Movimientos:

Flexión: producidos principalmente por el grande y pequeño palmar y el cubital anterior, y de un modo secundario por los flexores superficial y profundo de los dedos y el flexor largo del pulgar.

Extensión: intervienen el primero y segundo radial externos, el cubital posterior, el extensor común de los dedos, el extensor propio del meñique, los extensores largo y corto del pulgar y el extensor propio del índice.

Aproximación: producidos por los dos cubitales.

Separación: originados por la acción del gran palmar, de los dos radiales, del abductor largo del pulgar y de los extensores del pulgar, largo y corto. (20) (22)

ARTICULACIONES CARPOMETACARPIANAS

Están constituidas por la extremidad superior de los metacarpianos y por la cara inferior de los huesos de la segunda hilera del carpo. (20) (21)

- Articulación del pulgar.:

-Superficies articulares: ambas facetas se hallan revestidas de cartílago y constituyen una articulación en silla de montar o por encaje recíproco. Por parte del trapecio, una superficie cuadrangular cóncava transversalmente y convexa en el sentido anteroposterior. (20) (21), Por parte del primer metacarpiano, una superficie de configuración inversa, es decir, convexa transversalmente y cóncava en el sentido anteroposterior.

Medio de unión: lleva una cápsula articular muy floja que se inserta en los bordes de las superficies articulares. Se halla revestida por una sinovial laxa igualmente y por un ligamento postero interno.

- Articulaciones carpianas de los cuatro últimos metacarpianos: Segundo metacarpiano: se articula con el trapecio, el trapezoide y el hueso grande, presentando tres carillas articulares muy pequeñas: la externa para el trapecio, la interna para el hueso grande y la media para el trapezoide.

Tercer metacarpiano: Presenta una sola carilla articular en forma de triángulo para el hueso grande.

Cuarto metacarpiano: Posee dos carillas: una convexa, para el hueso ganchudo, y otra plana, destinada al hueso grande,

Quinto metacarpiano: Se articula con el hueso ganchudo mediante una superficie convoconvexa. (22)

- Ligamentos:

Ligamento interóseo: Parte de las caras contiguas del hueso grande y del ganchudo y va a insertarse al tercer metacarpiano sobre la cara cubital o interna de su extremidad superior.

Ligamentos palmares: Son cuatro. Uno va de la cara anterior del trapecio a los metacarpianos segundo y tercero; otro, se inserta por un lado en el hueso grande y, por el otro, en el segundo metacarpiano; un tercer ligamento se extiende del hueso grande al tercer

metacarpiano; el cuarto y último ligamento parte también del hueso grande y va a terminar al cuarto metacarpiano.

El quinto metacarpiano carece de ligamento palmar, substituido por el ligamento pisimetacarpiano.

Ligamentos dorsales: Son seis o siete. Son más resistentes que los palmares; dos de estos ligamentos dorsales van del trapecio y trapezoide a la apófisis estiloides del segundo metacarpiano; otros dos se extienden del hueso grande a la apófisis estiloides del tercer metacarpiano; finalmente, otros dos parten del hueso ganchudo y terminan sobre las caras dorsales de los metacarpianos cuarto y quinto. (20) (21)

- Sinovial: presentan por lo común una sola sinovial, la cual se halla en amplia comunicación con la sinovial mediocarpiana. (20)

- Movimientos: Flexión: se aproxima el primer metacarpo y el pulgar a la palma de la mano, e intervienen en este movimiento el corto flexor del pulgar, el flexor propio de éste, el oponente y el abductor, inervados por el mediano y el último por el radial. Extensión: el primer metacarpo se dirige atrás y afuera inclinando al pulgar hacia el dorso de la mano, interviniendo para esto el corto y el largo extensor del pulgar, inervados por el radial.

Aducción: Aproxima el primer metacarpo al segundo y la falange digital del pulgar a la primera falange del índice, haciendo que el primer interóseo dorsal abombe en el dorso de la mano; interviene para ello el aductor del pulgar inervado por el radial. (20) (21)

Abducción: El primer metacarpo se separa del segundo separando al pulgar del índice, amplía el primer espacio interóseo y el movimiento se realiza por el corto y el largo abductor del pulgar, inervados por el radial.

Circunducción: Resulta de la combinación de los movimientos anteriores y hace girar al pulgar, interviniendo todos los músculos citados en los movimientos anteriores.

Oposición: Se combinan la flexión y la aducción haciendo que la yema del pulgar tienda a tocar la yema del índice o de los cuatro dedos y realiza el primer tiempo del movimiento de prensión de pinza polidigital, intervienen las articulaciones radiocarpiana y trapezotrapezoidea. (20) (21)

Los cuatro últimos metacarpos poseen poca movilidad; sin embargo, realizan la flexión, la extensión, la aducción y la abducción, y cuando este acto se realiza en forma combinada se produce lo que se llama mano hueca. (21)

ARTICULACIONES INTERMETACARPIANAS

Con excepción del primer metacarpiano, que es independiente, los cuatro restantes se articulan entre sí por sus extremidades superiores o carpianas, mientras sus extremidades digitales se hallan reunidas por ligamentos.

Extremidades carpianas: Presentan superficies laterales articulares lisas, planas y cubiertas de cartílago; junto a estas se encuentran otras superficies rugosas que sirven de inserción a los ligamentos interóseos, los cuales son muy resistentes, y con los ligamentos palmares y

dorsales, en número de tres para cada cara, constituyen los medios de unión de estas articulaciones.

Cada una de estas pequeñas articulaciones lleva una sinovial, que es dependencia de la sinovial carpometacarpiana.

Extremidades distales o cabezas: De los cuatro últimos metacarpianos no presentan superficies articulares, pues se hallan unidas solamente por una cintilla fibrosa transversal, la cual pasa por delante de las articulaciones metacarpofalángicas y se une íntimamente a los elementos fibrosos de éstas. Dicha cinta fibrosa se extiende del segundo metacarpiano al quinto. Se llama ligamento transversal profundo del metacarpo y es una dependencia de la aponeurosis palmar profunda. (20) (21)

ARTICULACIONES METACARPOFALANGICAS

Pertenecen al género de las condíleas y se hallan formadas por la extremidad inferior de los metacarpianos y la superior de las primeras falanges de los dedos.

Superficies articulares: Metacarpianos: Situadas en la cabeza, la cual, aplanada transversalmente y alargada de adelante atrás, lleva a los lados una depresión rugosa que limita hacia atrás con un tubérculo. Falanges: consisten en sendas cavidades glenoideas, extensas en el sentido transversal y limitada por pequeñas eminencias en forma de tubérculo. Superficies, están recubiertas en estado fresco por cartílago hialino. (20) (21)

Medios de unión:

Cápsula: delgada, se inserta, por un lado, en el contorno de la cabeza por el otro, en el borde de la cavidad glenoidea. Se halla reforzada por dos ligamentos laterales de forma triangular, cuyo vértice se inserta en la depresión y en el tubérculo que existen a los lados del metacarpiano y cuya base se fija sobre los tubérculos de la falange y sobre el fibrocartílago correspondiente.

Ligamento transverso: En forma de cinta fibrosa, se extiende transversalmente, pasa por delante de la articulación metacarpofalángica y se adhiere íntimamente a la cara anterior de la cápsula, al fibrocartílago glenoideo y al borde anterior de los ligamentos laterales permaneciendo libre solamente en los espacios

interarticulares. Este es el ligamento transverso profundo del metacarpo.

- Sinovial: Cada articulación tiene una sinovial propia, que cubre la superficie interior de la cápsula.
- Relaciones: Por su parte anterior esta articulación se halla en contacto directo con los tendones de los flexores y por detrás está en relación con los extensores; a los lados, con los interóseos, los lumbricales y con los vasos y nervios colaterales de los dedos.
- Movimientos:

Flexión: La cavidad glenoidea de la falange desliza de atrás adelante el cóndilo metacarpiano, alcanzando la porción palmar de la superficie articular de la cabeza, produciendo en el fibrocartílagoglenoideo un desplazamiento hacia delante y arriba, y sólo la tensión de los tendones extensores limitan el grado de flexión. Intervienen los interóseos inervados por el

cubital, los lumbricales inervados por mediano y el cubital, los flexores comunes superficial y profundo de dedos, el flexor propio del pulgar y el flexor del quinto dedo inervados del mediano.

o Extensión: Se produce un relajamiento de los ligamentos laterales y cierta flojedad de las articulaciones metacarpofalángicas, permitiendo que cuando se hace tracción en la primera falange se produce un crujido consecuencia de la presión atmosférica y que el vulgo conoce como el tronar de los dedos. Intervienen en este movimiento el extensor común de los dedos, el corto extensor del pulgar, los extensores propios del índice y del meñique inervados por el radial. (20) (21)

ARTICULACIONES INTERFALÁNGICAS

Son en número de dos para cada dedo y se hallan situadas entre la primera y la segunda falange y entre ésta y la tercera. Solamente el pulgar tiene una articulación. (20)

Pertenecen todas ellas al grupo de las trocleares.

- Superficies articulares: Cada falange presenta en su extremidad inferior

una polea ensanchada de atrás adelante, con garganta dirigida en sentido anteroposterior y más prolongada por la cara palmar; sus caras laterales llevan depresiones rugosas para la inserción de los ligamentos laterales.

En la extremidad superior de la falange existen dos pequeñas cavidades glenoideas, separadas por una cresta anteroposterior que corresponde a la garganta de la polea. Esta superficie se halla aumentada anteriormente por medio de su fibrocartílagos, que se inserta en la cara anterior de la falange inferior y se confunde a los lados con los ligamentos laterales; con la polea articular, dicho fibrocartílagos tiene solamente relaciones de vecindad. (20) (21)

- Medios de unión:
 - o Capsula articular: Se inserta por arriba en el borde articular, en tanto que por abajo llega más allá del revestimiento cartilaginoso. Reforzada por dos ligamentos laterales, que se insertan en las depresiones rugosas situadas a los lados de la polea y se fijan más abajo en las partes laterales de la otra extremidad falángica.
- Sinovial: Cada articulación tiene su propia sinovial, que reviste la cara inferior de la cápsula y envía prolongaciones, de las cuales la más desarrollada se extiende sobre la cara palmar de la extremidad tróclea, donde constituye el fondo de saco o invaginación petrolea.
- Relaciones: Tienen por delante a los tendones flexores, por detrás a los extensores y, a los lados, los nervios y vasos colaterales de los dedos.

- Movimientos:

- Flexión: Tiende a llevar la yema de los dedos a la palma de la mano, interviniendo en este acto el flexor propio del pulgar, los flexores comunes superficial y profundo inervados por el mediano.

- Extensión: Las dos últimas falanges se alejan de la palma de la mano, se realiza por el extensor común de los dedos y los extensores propios del índice y del meñique, inervados por el radial, y los interóseos inervados por el cubital y lumbricales inervados por el mediano y el cubital. (20) (21)

MÚSCULOS DEL BRAZO

Coracobraquial:

El músculo coracobraquial se origina en el vértice del proceso coracoides de la escápula. Este músculo se inserta verticalmente en la parte media del cuerpo del húmero. (23)

Las fibras musculares pasan inferolateralmente hacia el húmero. Se insertan en la cara anteromedial del cuerpo del húmero, entre el músculo braquial y la cabeza medial del tríceps braquial.

-Inervacion

El músculo coracobraquial es atravesado e innervado por el nervio musculocutáneo (C5-C7); un ramo del fascículo medial del plexo braquial. (20) (23)

-Irrigación

Principalmente, el músculo coracobraquial está irrigado por las ramas musculares de la arteria braquial, con la ayuda de las arterias circunfleja humeral anterior y toracoacromial (acromiotorácica).

-Funcion

La función principal del músculo coracobraquial es la flexión y aducción del brazo facilitando el movimiento de la articulación del hombro. Con el brazo en abducción y extensión, el coracobraquial se comporta como un antagonista del músculo deltoides. (20) (23)

Biceps braquial:

Es un músculo grande y grueso del brazo que está formado por dos cabezas.

Cabeza larga: se origina en el tubérculo supraglenoideo, arriba de la cavidad glenoidea de la escápula. Se ubica dentro del espacio intracapsular pero aun así se mantiene extrasinovial. El tendón largo del bíceps hace un giro brusco en la cabeza del húmero y continúa su recorrido en el surco intertubercular (corredera bicipital). Este punto de torsión está asegurado por ligamentos en el área capsular (polea bicipital). (20) (23)

Cabeza corta: Emerge del vértice del proceso coracoides de la escápula, donde se fusiona parcialmente con el tendón de origen del músculo coracobraquial.

Ambas cabezas se unen a un gran vientre muscular en el lado anterior del húmero y se insertan en la tuberosidad radial. Una membrana fibrosa emerge de la parte distal del músculo (aponeurosis del músculo bíceps braquial, también llamada lacertus fibrosus) que se inserta en la fascia profunda del antebrazo. (20) (23)

-Inervacion

El músculo bíceps braquial está inervado por el nervio musculocutáneo (C5-C6), una rama del plexo braquial.

-Irrigacion

La irrigación del músculo bíceps braquial varía considerablemente y proviene de más de ocho vasos que se originan a partir de la arteria braquial en el tercio medio del brazo.

-Funcion

El bíceps es un músculo de dos articulaciones. En la articulación glenohumeral, ambas cabezas musculares imponen parcialmente movimientos opuestos. La cabeza larga aleja el brazo del tronco (abducción) y lo gira hacia dentro (rotación interna), mientras que la cabeza corta tira del brazo hacia el tronco (aducción). Cuando ambas cabezas se contraen simultáneamente producen el movimiento de flexión del brazo. (20) (23)

En la articulación del codo, el músculo dobla el antebrazo (flexión) y lo rota hacia afuera (supinación). La supinación es más potente con el codo flexionado. Además de sus funciones de movimiento, el bíceps tiene la importante tarea de dar soporte a la cabeza del húmero en la articulación glenohumeral. Su antagonista es el músculo tríceps braquial en el compartimiento posterior del brazo. (21)

Triceps Braquial;

El tríceps braquial es un gran músculo de tres cabezas del brazo.

Cabeza larga: se origina en el tubérculo infraglenoideo de la escápula (infraglenoideo del omóplato). Desde allí discurre entre el redondo mayor y el redondo menor y divide el espacio axilar en dos mitades. (20) (23)

Cabeza medial: Tiene su origen en el húmero dorsal distalmente al surco radial. Sus fibras están conectadas con el tabique intermuscular medial.

Cabeza lateral: Se origina en el húmero dorsal proximalmente al surco radial, donde se fija al tabique intermuscular lateral.

Las tres cabezas juntas forman un tendón grueso que se inserta en el olécranon del cúbito (olecráneo del cúbito), la cápsula articular del codo y la fascia del antebrazo.

-Inervación

El nervio radial (C6-C8), que inerva el tríceps, está estrechamente relacionado con el músculo. Primero, corre dentro del surco radial del húmero, donde está cubierto por las cabezas medial y lateral del tríceps. Desde allí fluye hacia la fosa cubital a lo largo del surco del bíceps lateral entre el tríceps y el bíceps (bíceps). (20) (23)

-Funcion

El tríceps es el músculo extensor más importante del codo. En esta función, la cabeza medial es la más activa de las tres. Sus antagonistas (particularmente los bíceps (bíceps) y braquios) son fisiológicamente más poderosos que los tríceps, por lo que tenemos una ligera curva del codo cuando nuestros brazos están libres en reposo.

Además, la cabeza larga del tríceps también cruza la articulación del hombro, por lo que es la única parte biarticular del tríceps. Durante la contracción, tira de su brazo hacia el torso

(aducción) y la espalda (retroversión). Las fibras distales de los tríceps cumplen otra tarea: la protección de la cápsula articular del codo durante los movimientos extremos de extensión.

(21)

MUSCULOS DEL ANTEBRAZO

Pronador redondo:

Es el músculo más lateral de los flexores superficiales del antebrazo. Consta de dos cabezas (humeral y ulnar), cada una de las cuales se origina de un sitio diferente. La cabeza humeral se origina de la cresta supracondílea lateral del húmero, mientras que la cabeza ulnar lo hace del proceso coronoides de la ulna. Las fibras de ambas cabezas convergen para insertarse mediante un tendón común en la tuberosidad pronadora de la cara lateral del radio. (20)

-Inervación

El pronador redondo recibe su inervación a través del nervio mediano (C6, C7) y su irrigación mediante las arterias braquial, radial y ulnar.

-Función

Su acción principal es la pronación del antebrazo a nivel de la articulación radioulnar proximal. También asiste en la flexión del antebrazo a nivel del codo. (20) (23)

Flexor radial del carpo:

Es un músculo fusiforme del antebrazo localizado medialmente al pronador redondo. Se origina del epicóndilo medial del húmero y desciende en sentido inferomedial hasta el punto

medio del antebrazo, desde donde se continúa como un largo tendón. El tendón pasa bajo el retináculo flexor, es decir, por el túnel carpiano y se inserta en las bases del segundo y tercer metacarpiano. (20) (23)

-Inervacion

Como la mayor parte de los músculos de este compartimento, está inervado por el nervio mediano (C6, C7) y su irrigación proviene de las ramas de las arterias recurrente ulnar y radial

-Funcion

La contracción del músculo flexor radial del carpo genera movimientos de la mano a nivel de la articulación radiocarpiana. Sus acciones principales incluyen flexión y abducción (desviación o flexión radial) de esta. En menor medida, este músculo contribuye a la pronación del antebrazo.

Flexor ulnar del carpo:

Se origina a partir de dos cabezas: humeral y ulnar. La cabeza humeral tiene su origen en el epicóndilo medial del húmero mientras que la cabeza ulnar nace del olécranon y los dos tercios proximales de la cara posterior de la ulna. Las cabezas convergen en un grueso tendón que se inserta en el pisiforme, en el ganchoso y en la base del quinto metacarpiano.

-Inervacion(20) (23)

Este es el único músculo del grupo que recibe su inervación a través del nervio ulnar (C7-T1) Su irrigación proviene de la arteria recurrente ulnar posterior.

-Funcion

El flexor ulnar del carpo contribuye a la flexión de la mano a nivel de la articulación radiocarpiana. También asiste en la aducción o desviación ulnar de la mano.

Palmar largo

Es el músculo más superficial de este grupo. Se origina en el epicóndilo medial del húmero y desciende hasta el tercio medio del antebrazo, donde sus fibras convergen en un tendón, el que continúa hasta la articulación radiocarpiana pasando por encima del retináculo flexor para insertarse en la aponeurosis palmar.

-Inervacion

El palmar largo es inervado por el nervio mediano (C7, C8) y su irrigación proviene de la arteria recurrente ulnar anterior.

-Funcion

Este músculo actúa de forma primaria asistiendo a otros músculos superficiales del antebrazo y contribuye a la flexión balanceada de la mano a nivel de la articulación radiocarpiana. Además, estabiliza la articulación del codo y produce una débil flexión de las articulaciones metacarpofalángicas 2ª a 5ª al traccionar la aponeurosis palmar.

Flexor superficial de los dedos;

El flexor superficial de los dedos es el músculo más grande del compartimento anterior superficial. Consta de dos cabezas que se denominan según su origen. La cabeza humeroulnar se origina desde el epicóndilo medial del húmero y del proceso coronoides de la ulna, mientras que la cabeza radial tiene su origen en el cuerpo del radio. El músculo se divide en cuatro tendones que pasan debajo del retináculo flexor y se insertan en la base de las falanges medias de los dedos 2º al 5º. Cada uno de estos tendones se divide en dos al insertarse,

dejando un ojal para el paso de los tendones del músculo flexor profundo de los dedos hacia la falange distal. (20) (23)

-Inervacion

El músculo flexor superficial de los dedos está inervado por el nervio mediano (C8-T1) e irrigado por las arterias ulnar y radial.

-Funcion

La función principal del flexor superficial de los dedos es la flexión de los dedos 2° al 5° a nivel de las articulaciones interfalángicas proximales y metacarpofalángicas. Además asiste en la flexión de la mano a nivel de la articulación radiocarpiana. (20) (23)

Flexor profundo de los dedos

Se origina en la mitad proximal del aspecto anterior de la ulna y en la membrana interósea. Sus cuatro tendones pasan bajo el retináculo flexor y a través del ojal formado por los tendones divididos del flexor superficial de los dedos a nivel de las falanges medias, para terminar, insertándose en las caras palmares de las falanges distales de los dedos 2° a 5°.

-Inervacion

Su mitad lateral está inervada por el nervio interóseo anterior, un ramo del nervio mediano (segundo y tercer dedo, raíces C8-T1), mientras su mitad medial recibe inervación del nervio ulnar (cuarto y quinto dedo, raíces C7-T1). Su irrigación proviene de la arteria ulnar y sus ramas.

-Funcion

Su acción principal es la flexión de los dedos en las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas. Sin embargo, también ayuda a la flexión de la mano en la muñeca. (20) (24)

Flexor largo del pulgar

Tiene su origen en la cara anterior del radio y en la membrana interósea del antebrazo. Su tendón discurre por el túnel carpiano y se inserta en la cara palmar de la falange distal del pulgar.

-Inervacion

Está inervado por el nervio interóseo anterior, un ramo del nervio mediano (raíces C8-T1). La irrigación de la mitad medial del músculo proviene de la arteria interósea anterior (rama de la arteria ulnar), mientras que la mitad lateral es irrigada por la arteria radial

-Funcion

La función principal del flexor largo del pulgar es la flexión del pulgar en su articulación interfalángica, que es un movimiento esencial para el agarre. (20) (21)

Pronador cuadrado

Se origina desde el cuarto distal de la cara anterior de la ulna y se dirige horizontalmente hacia la cara anterior distal del radio dándole al músculo una apariencia cuadrangular. Es el músculo más profundo del compartimento anterior del antebrazo.

-Inervacion

Su inervación proviene del nervio interóseo anterior, un ramo del nervio mediano (C8 - T1).

Recibe irrigación desde la arteria interósea anterior, rama de la arteria ulnar.

-Funcion

Como su nombre sugiere, la función principal de este músculo es la pronación del antebrazo.

Gracias al pronador cuadrado, puedes girar el antebrazo y la palma de la mano para escribir o teclear en el ordenador. (20) (21)

LESION DEL TENDON DEL MUSCULO CUBITAL

Es posible describir 4 acciones mecánicas fundamentales, o la combinación de estos, que participan en la generación de las lesiones que pueden desencadenar el síntoma dolor: levantamiento de peso, impacto, torsión o lanzamientos. (18)

Lesiones antiguas o recientes en la muñeca, si ha habido cirugía, qué otro tratamiento ha recibido, qué evolución ha tenido, qué estudio se realizó, son antecedentes importantes.

Respecto de la patología actual es necesario preguntar por el inicio de la sintomatología, si fue agudo o progresivo, qué mecanismo lo pudo haber producido, estos elementos pueden aportar importantes datos para el diagnóstico de la patología subyacente. (24)

Por ejemplo, lesiones de la articulación radio-cubital distal (RCD) o del complejo fibrocartilago triangular (CFCT) con frecuencia ocurren con la muñeca hiperpronada y con carga axial. El tipo de dolor e intensidad también es importante. Si hay asociada parestesias o zonas de menor sensibilidad, irradiación del dolor, qué elementos exacerbaban o alivian el dolor son preguntas que deben realizarse. (24)

Para lograr un alivio del dolor es fundamental un enfrentamiento desde lo básico, que busque la etiología, es necesario diagnosticar la causa del dolor.

Así una historia y exámenes físicos precisos son elementos fundamentales en la primera aproximación al proceso diagnóstico, se abre un diverso abanico de posibilidades diagnósticas, será necesario confirmar para plantear tratamiento y hacer pronóstico.

Los exámenes de imágenes serán complementarios de la línea del pensamiento.

Los pacientes con dolor cubital de muñeca usualmente consultan cuando su dolor es significativo. (25)

Consideraciones anatómicas

El estudio de la anatomía del borde cubital de la muñeca evidencia estructuras de gran importancia que contribuyen en forma significativa a la estabilidad de la muñeca.

Estabilidad en un contexto de movimiento y también a través del uso de la desviación cubital para ser capaz de generar una fuerza de agarre poderosa y firme. (20) (25)

En el borde cubital de la muñeca; la porción distal del cúbito articula con el Complejo Fibrocartilago Triangular (CFCT). Hay dos eminencias importantes en el cúbito distal; la cabeza del cubito y la estiloides cubital.

La cabeza del cúbito es una eminencia grande y redondeada tiene una superficie articular redonda orientada a distal, que articula con el carpo y otra superficie articular que articula con el radio para formar la radio cubital distal (RCD), ésta se mueve durante la pronosupinación.

La apófisis estiloides nace del aspecto medial y posterior del cúbito distal, no tiene superficie articular, es el punto de origen del ligamento colateral cubital. La apófisis tiene en su base una depresión donde se inserta el fibrocartílago triangular.

La varianza cubital se refiere a cuán distal está la superficie articular del cúbito respecto de la del radio, elemento significativo en la distribución de las fuerzas a través de la muñeca. La varianza cubital positiva tiene un rol importante en las lesiones del CFCT y en el síndrome de impactación cubital de muñeca. (26)

Los ligamentos intrínsecos de la muñeca escafoides-semilunar y semilunar-piramidal, son estabilizadores del hueso semilunar. Además, hay otros ligamentos importantes, el radio-semilunar-piramidal y el radio-semilunar corto, que se insertan en el aspecto volar del semilunar.

El hueso piramidal articula con el hueso grande en su borde distal, con el semilunar en su borde lateral y con el pisiforme a volar. El piramidal también articula con el fibrocartílago triangular en su aspecto proximal.

El pisiforme articula con el piramidal a través de su superficie posterior y provee inserción al FCU, abductor digiti quinti y al ligamento transverso del carpo.

La articulación pisiforme-piramidal es una sinovial que se ubica en el aspecto anterior del carpo. Estos detalles anatómicos pueden tener importancia en el contexto del estudio de dolor cubital de muñeca. (20)

La articulación radio-cubital distal (RCD) es un tipo pivote que permite rotación del radio distal en torno al cúbito en el movimiento de pronosupinación, ésta es estabilizada por los ligamentos radio cubital volar y radio cubital dorsal, el Complejo Fibrocartílago Triangular (CFCT) también es un importante estabilizador de la RCD.

El ligamento semilunar-piramidal (luno-triquetral) tiene forma de U en un corte sagital, pudiendo identificarse tres zonas; dorsal, proximal y volar. La zona dorsal es muy relevante desde una mirada funcional, limitando a la rotación, la zona volar es más firme y gruesa, transmite los movimientos de extensión desde el piramidal. La zona proximal es fibrocartilaginosa y delgada. (22)

Complejo Fibrocartílago Triangular (CFCT)

El CFCT debe su nombre a su composición histológica: fascículos fibrosos a los que se añaden elementos cartilaginosos en porción variable. Es una estructura ligamentaria fibrocartilaginosa (26)

Se extiende horizontalmente entre la cabeza del cúbito y la primera fila del carpo en su borde cubital.

Funcionalmente el CFCT actúa como un importante estabilizador de la articulación radio-cubital distal (RCD), transmite carga axial entre el carpo y el cúbito, también estabiliza el aspecto cubital del carpo, limita la desviación cubital evitando el choque entre el piramidal y la cabeza del cúbito, manteniendo así un necesario espacio entre el carpo y el cúbito. (24)

Elementos del Complejo Fibrocartilago Triangular (CFCT):

a) El fibrocartilago triangular propiamente tal (disco articular), cuya base se inserta en la cavidad sigmoidea del radio y su vértice en la depresión en la base de la estiloides cubital. Este es parte del complejo ligamentoso cúbito-carpiano formado además por los ligamentos cúbito-semilunar y cúbito-piramidal. La cara proximal de este complejo se adapta a la cabeza del cúbito, el aspecto distal al semilunar y al piramidal.

b) Los ligamentos radio-cubital dorsal y volar, que refuerzan los bordes del FCT. c) El homólogo de menisco, que se extiende desde el disco articular al piramidal, semilunar y quinto metacarpiano. (5) (25)

d) El ligamento colateral cubital es una estructura capsular mal definida que se origina en la base de la estiloides cubital.

e) La vaina tendínea del extensor cubital del carpo

En imágenes coronales de RM, el FCT propiamente tal (disco articular), el ligamento triangular y el menisco homologo son claramente apreciados.

El aporte sanguíneo se logra a través de irrigación terminal arterial. Las tres principales ramas arteriales que suplen al CFCT son:

- 1) Arteria cubital
- 2) Rama volar de la arteria interósea anterior
- 3) Rama dorsal de la arteria interósea anterior.

Estas tres arterias logran una irrigación en la periferia del CFCT (Figura 6). Cortes histológicos demuestran que los vasos sanguíneos penetran la periferia y hasta un 15 a 20% del disco. De esta forma la porción central y su inserción radial son estructuras avasculares y consisten principalmente en condrocitos en una matriz fibrocartilaginosa. (24)

El borde o periférica del disco está bien vascularizado. Es en base a estas consideraciones anatómicas que se fundamenta la recomendación de tratamiento en cuanto a reparación de los desgarros periféricos, que tendrían una buena capacidad de reparación y un debridamiento en los desgarros centrales y radiales, estos últimos tendrían una escasa capacidad cicatrizal dado su menor aporte sanguíneo. (23)

La morfología del CFCT se afecta en forma significativa en relación con la varianza cubital.

El CFCT en el contexto de cúbito minus se ubica en una posición más horizontal y es más grueso y corto. Con varianza cubital plus es delgado, y está elongado a distal, en una forma de arco entre la cabeza del cúbito y el carpo proximal.

Así hay una relación inversamente proporcional entre la longitud del cúbito y el grosor del CFCT, esto habla del espacio disponible entre la cabeza del cúbito y los huesos del carpo.

Esto tiene importancia biomecánica en el estudio y toma de decisiones en el síndrome de impactación cubital de muñeca. (25)

Diagnóstico del dolor cubital de muñeca

El dolor cubital de muñeca puede ser dividido en:

- 1) Causas traumáticas agudas.
- 2) Lesiones crónicas por sobreuso.
- 3) Lesiones crónicas degenerativas.

-Lesiones traumáticas agudas:

Los mecanismos que las ocasionan pueden ser por una caída de altura, una torsión forzada o un golpe de alta energía en la muñeca, es frecuente la combinación de fuerzas. Cuando se genera una lesión aguda en la articulación radio-cubital distal (RCD) o en el complejo fibrocartilago triangular (CFCT) usualmente es a través de un mecanismo de una fuerza de carga con la muñeca hiperpronada.

Las lesiones del ligamento semilunar-piramidal ocurren con la muñeca en extensión. En ocasiones ocurre una luxación de la RCD, en esta etiología inmediatamente el paciente notara la deformidad.

Las lesiones estables del ligamento semilunar-piramidal y del CFCT generan un dolor moderado que persiste en el tiempo luego del evento, su presentación es similar al de un

esguince de muñeca. El motivo de consulta será la aparición de un dolor en la zona cubital de la muñeca que no estaba antes. (10)

-Lesiones crónicas por sobreuso:

Es frecuente que esté presente una tendinitis del extensor carpi-ulnaris (ECU) o del flexor carpi-ulnaris (FCU), también la causa del dolor cubital de muñeca puede ser una lesión antigua del complejo fibrocartilago triangular o del ligamento semilunar-piramidal, las que no han logrado una adecuada cicatrización. (27)

La presentación clínica de estas lesiones usualmente es lenta, progresiva, en el contexto de una práctica deportiva mantenida e intensa. El motivo de consulta es dolor en el borde cubital de la muñeca que ha persistido ya mucho tiempo y/o el aumento en la intensidad dolorosa. La anamnesis puede sugerir la existencia de una lesión aguda antigua que no cicatrizó satisfactoriamente, y ahora haber una reagudización.

En la historia del deportista es frecuente que exista la incorporación de una nueva actividad mecánica, de un nuevo gesto técnico, también modificación de un movimiento que ya se realizaba antes. Estos elementos pueden desencadenar un dolor, será necesario su corrección en conjunto con entrenador y deportista. (27)

-Lesiones degenerativas crónicas:

Puede o no estar la historia de un trauma o fractura antigua, que ha recibido tratamiento médico o no. En ocasiones pueda estar el antecedente de una enfermedad inflamatoria sistémica en tratamiento. (10)

Examen físico del dolor cubital de muñeca:

En la anamnesis el paciente indica el borde cubital de la muñeca al preguntar dónde está su dolor. Precisando el examen físico, éste se debe realizar con el paciente sentado en el lado opuesto de una mesa, con el codo en flexión y los dedos apuntando al techo. La palpación del borde cubital de la muñeca requiere del conocimiento de las estructuras y posibles lesiones de la zona, se debe realizar una búsqueda dirigida. Es fundamental la comparación con el lado contralateral, dado que algunos hallazgos pueden ser simétricos, por lo que pierden valor. La cabeza del cúbito puede ser prominente a la palpación, esto se observa en los casos de cúbito plus, también puede haber movilidad anormal en la articulación radio cubital distal (RCD).

El espacio semilunar-piramidal, pensando en una posible lesión del ligamento semilunar-piramidal, se palpa en la zona dorsal entre el cuarto y quinto compartimento un poco distal a la RCD y con la muñeca en 30 grados de flexión. La RCD puede ser palpada desde dorsal, debe ser evaluada en distintos grados de rotación de la muñeca, puede estar dolorosa en una posición y no en otra. (26) (27)

El complejo fibrocartílago triangular (CFCT) se debe palpar en el espacio de tejido blando entre la estiloides cubital, tendón flexor carpi ulnaris (FCU), superficie volar de la cabeza del cúbito y el pisiforme. Tay et al. han descrito esta zona como una fovea, y el dolor a la

palpación en esta zona es considerado desde un punto de vista semiológico como signo positivo de la fóvea. (5) (28)

La presencia de dolor a la palpación puede ser indicativo de una lesión del CFCT. El tendón extensor cubital el carpo (ECU) se ubica en una posición dorsal, puede ser palpado en su longitud en dirección proximal. A distal la inserción del ECU se ubica precisamente distal a la quinta articulación carpometacarpiana, en ocasiones es posible desencadenar dolor en algún punto de su trayecto.

La articulación pisiforme-piramidal se palpa en el extremo proximal de la eminencia hipotenar un poco distal a donde se palpa el CFCT, también puede ser esta una zona que esté generando la molestia. (27)

Las maniobras provocativas de dolor en zonas específicas son esenciales para la aproximación al proceso diagnóstico, el objetivo es reproducir los síntomas o evidenciar la inestabilidad.

La articulación semilunar-piramidal puede ser evaluada realizando la prueba de peloteo semilunar-piramidal (test de Reagan); ésta se realiza estabilizando el semilunar entre el pulgar e índice de una mano del examinador, el otro pulgar estabiliza el pisiforme y piramidal, las dos manos se mueven en sentido opuesto volar-dorsal, generando estrés y eventual dolor en la articulación semilunar-piramidal, puede sugerir lesión del ligamento semilunar-piramidal. (28)

Test de estrés cúbito-carpiano:

maniobra provocativa que sugiere la presencia de patología en la zona cubital, este se realiza aplicando estrés axial en una desviación cubital máxima y llevando la muñeca a pronación y supinación, esta maniobra podría reproducir el dolor.

Este test puede ser positivo en lesiones del CFCT o en lesiones del ligamento semilunar-piramidal, también en un síndrome de impactación cubital, es altamente sensible, pero poco específico. (29)

Test de la tecla de piano: indica lesiones en la RCD, con la mano apoyada plana en una mesa se aplica fuerza dorsal y volar, sobre el cúbito, 4 cm proximal a la RCD. Puede desencadenar dolor y movilidad anormal a nivel de la RCD.

Estudio Imagenológico en el dolor cubital de muñeca En base aun conocimiento de la anatomía de la muñeca, y luego de una historia y examen físico bien realizados, las imágenes son un importante complemento al diagnóstico preciso y una ayuda terapéutica en la toma de decisiones del dolor cubital de muñeca. (29)

Radiología simple AP-L:

El estudio inicial debe incluir una radiografía en las posiciones AP y Lateral, la imagen en AP debe ser realizada en cero grados de rotación, esto se realiza con el hombro abducido en 90 grados, el codo flectado en 90 grados y la muñeca en posición neutra. (30)

La evaluación de la correcta toma radiográfica en cero rotación puede ser confirmada visualizando la escotadura del ECU adyacente a la estiloides cubital. Una correcta visión lateral de la muñeca es visualizando la superficie volar del pisiforme a mitad de camino entre

el aspecto volar del hueso grande y el polo distal del escafoides. Es de gran ayuda solicitar radiografías contra-laterales comparativas. (30)(32)

En estas radiografías es posible medir los ángulos escafoides-semilunar, escafoides-hueso grande, determinar posiciones en VISI o DISI y realizar una medición de la varianza cubital.

Es importante destacar que también se obtiene una muy valiosa visión general de la muñeca con dolor. Cualquier alteración en las líneas de Gilula pueden indicar una inestabilidad del carpo. (31)

Lesiones del arco mayor mostrarán una disrupción en la línea dibujada por el aspecto proximal del carpo, las lesiones del arco menor del carpo mostrarán una disrupción en la línea dibujada por la parte proximal de la fila medio carpiana.

Una inestabilidad segmentaria volar (VISI), puede ser indicativo de una lesión del ligamento semilunar-piramidal, y una inestabilidad segmentaria dorsal (DISI) puede ser indicativo de lesión del ligamento escafo-semilunar.

Una lesión en la RCD puede ser visualizada por un aumento del espacio en la radiografía AP, y desplazamiento dorsal o volar en la radiografía lateral, es muy relevante el análisis comparativo con el lado sano. (31) (32)

Es posible observar elementos de impactación cubital como puede ser una esclerosis subcondral, también cambios quísticos en la zona cubital y proximal del semilunar y porción radial y proximal del piramidal. La varianza cubital debe ser medida, es importante destacar que cambia significativamente con la rotación de la muñeca, en pronación la varianza cubital sube y decrece en supinación.

Una evaluación radiográfica dinámica al hacer realizar un puño en pronación y con fuerza, mostrara la máxima varianza cubital positiva. Esto en el escenario de estar pensando en un síndrome de impactación cubital dinámico, que ocurre debido a un alargamiento relativo del cubito con la maniobra de pronación y flexión de los dedos forzada. (30) (32)

Tomografía Axial Computada (TAC):

Es de utilidad en el dolor cubital de muñeca, puede mostrar una fractura aguda o antigua, también una no unión.

Fracturas de la estiloides cubital, hueso pisiforme, base del quinto metacarpiano o gancho del ganchoso, que podrían no haberse diagnosticado con la radiología simple, también evidenciar patología degenerativa en la RCD.

Es posible realizar múltiples cortes en posiciones de pronación, supinación y en neutro, de tal forma de objetivar inestabilidad o pérdida de congruencia en la RCD, también evidenciar impactación cubital. Este estudio debe ser realizado con las dos muñecas en la misma imagen o corte de tal forma de tener una visión comparativa contralateral de real ayuda diagnóstica. En ocasiones se complementa con la inyección intraarticular de medio de contraste; Arthro-TAC. (33)(35)

Resonancia Magnética (RM)

La RM es un examen de gran utilidad en el estudio de un dolor cubital de muñeca, es capaz de aportar significativa información de relevancia con respecto a lesiones de ligamentos, tendíneas y también óseas.

En ocasiones se complementa con inyección intra-articular de medio de contraste (Artro-RM), que podría agregar información a la RM simple. Tiene el inconveniente de ser una técnica invasiva. La capacidad reportada de la artro-RM para diagnosticar lesiones centrales del CFCT es de una sensibilidad entre el 88% y el 100%, y una especificidad entre el 80% y el 100%. Las lesiones periféricas del CFCT son más difíciles de visualizar, pero inyectando medio de contraste en la RCD se aumenta su capacidad a 80%. El diagnóstico de lesiones del ligamento semilunar-piramidal tiene una sensibilidad que varía del 40% al 75% con una especificidad entre el 64% y el 100% (2).

También está la opción de una artrografía indirecta, con medio de contraste intravenoso, basado en la premisa que el material llegara a la articulación. Es mejor para visualizar patología del hueso; como impactación cúbito-carpiana o diagnóstico de no unión en fracturas.

Las imágenes que se observan característicamente en el síndrome de impactación cúbito carpiana son una hiperemia en el semilunar y en el pisiforme, con una baja señal en T1 y una alta señal en T2, en una impactación más avanzada se identifican cambios escleróticos, los que aparecen como áreas de baja intensidad de señal en T1 y T2. (34)(36)

Ecografía

Es un examen sencillo, de fácil realización, incluso en ambiente de competencia deportiva, es no invasivo y de bajo costo. Puede aportar valiosa información de los tejidos blandos en el estudio de un dolor cubital de muñeca. Tiene limitaciones en el estudio óseo. Es un aporte en el estudio dinámico de la muñeca, en comparación con el lado contralateral, también es de gran utilidad como guía imagenológica de una infiltración selectiva de muñeca.

Requiere de un alto grado de entrenamiento, de conocer el contexto clínico y es operador dependiente. (36)

Artrografía de Muñeca

Tradicionalmente la artrografía convencional era el método más usado, y de elección, para estudiar las lesiones de ligamentos intra-carpianos y las lesiones del CFCT.

Es posible describir lesiones escafo-semilunar, semilunar-piramidal y también lesiones del complejo fibrocartílago triangular.

La interpretación de las imágenes requiere de gran experiencia en la técnica y de una correlación cercana con la visión clínica, de tal forma de lograr una especificidad y sensibilidad aceptables. Ha ido siendo sustituida por la RM o artro-RM. La desventaja es que es invasiva y muy operador dependiente.(11) (36)

Lesiones del Complejo Fibro Cartílago Triangular (CFCT)

Es una causa frecuente de dolor en el borde cubital de la muñeca. Estas lesiones pueden tener un origen traumático o degenerativo, su manifestación puede ser aguda o en el transcurso de tiempo. Las causas traumáticas pueden ocurrir con una carga axial forzada con la muñeca en extensión, pronación y desviación cubital, también por una rotación forzada del antebrazo con peso. Estos dos mecanismos se dan con frecuencia en la práctica habitual del deportista, también es común una caída de altura o la recepción de una pelota u otro objeto contra una muñeca extendida y pronada.

El hallazgo habitual al examen físico, previa detallada anamnesis de lo ocurrido, es dolor a la palpación de la fóvea, un test de estrés cúbito-carpiano es probable que sea positivo. Dado estos elementos el médico tratante debe pensar en la posibilidad de una lesión del CFCT.
(11) (37)

Clasificación de Palmer

La clasificación de Palmer para las lesiones del CFCT las divide en lesiones traumáticas (clase 1) y degenerativas (clase 2) .

Esta diferenciación es importante porque las tipo clase 1, traumáticas, desde un punto de vista terapéutico podrían ser debridadas o reparadas. Sin embargo, las tipo 2, degenerativas, con frecuencia están asociadas a un síndrome de impactación cubital o enfermedad inflamatoria sistémica cuyo enfrentamiento terapéutico es distinto.(38)

Lesiones Traumáticas: Clase 1

Clase 1A: Es la más frecuente de las traumáticas. Hay un desgarro o perforación en el aspecto central del disco del CFCT. Esta lesión se ubica 2-3 mm medial a la inserción radial del CFCT.

Clase 1B: Representa avulsiones traumáticas del CFCT desde su inserción en el cúbito distal, esta lesión genera inestabilidad de la articulación radio cubital distal (RCD). Puede o no estar asociada una fractura de la estiloides cubital. Esta clase también incluye a las lesiones periféricas en la zona vascular del CFCT.

Clase 1C: Desinserción del CFCT desde su inserción distal en el semilunar. Lesión poco frecuente, puede ocurrir en el contexto de alta energía que ocasiona inestabilidad cúbito-carpiana y translocación volar de la parte cubital del carpo.

Clase 1D: Desinserción del CFCT desde su inserción radial en la escotadura sigmoidea, estas son por lejos las menos frecuentes y en ocasiones se confunden con la clase 1A que han dejado un pequeño borde de CFCT en el borde radial. (38)

Lesiones Degenerativas: Clase 2

Son el resultado de una carga crónica en el aspecto cubital de la muñeca, como se observa en el síndrome de impactación cubital. Estos cambios patológicos usualmente evolucionan progresivamente hacia un mayor daño.

Clase 2A: Hay un adelgazamiento y desgaste del CFCT sin perforación.

Clase 2B: Hay un desgaste del CFCT y una condromalacia del aspecto cubital del semilunar y/o de la cabeza del cubito.

Clase 2C: La lesión del CFCT progresa a un desgarro o perforación propiamente tal.

Clase 2D: C más una lesión del ligamento semilunar-piramidal.

Clase 2E: Hay una artrosis de la articulación cúbito-carpiana (38)

Tratamiento de las Lesiones del CFCT

El tratamiento inicial de las lesiones traumáticas del CFCT es conservador: reposo relativo, una inmovilización de la muñeca con una órtesis renovable por un periodo de 3-4 semanas, se recomienda evitar actividades de alta y moderada demanda de la muñeca, antiinflamatorios no esteroideos por un periodo de tiempo corto; 5-7 días, también frío local, es posible en esta etapa agregar fisioterapia. Estas indicaciones pueden aliviar o eliminar la sintomatología dolorosa.

No hay estudios que avalen el beneficio del uso de yeso, habría cierta argumentación para un yeso braquio-palmar (BP) en posición neutra. La persistencia de la sintomatología puede hacer indicar una infiltración esteroidea, la cual podría ser beneficiosa.

Hay un número significativo de lesiones traumáticas del CFCT que logran cicatrizar adecuadamente con estas medidas, aliviando la sintomatología dolorosa y habiendo evitado una intervención quirúrgica. La que no siempre tiene una predictibilidad de éxito y rápida recuperación como en algún momento se pensó.

Es importante destacar que aquellas lesiones traumáticas que responden adecuadamente a un tratamiento conservador, con alivio completo del dolor, esto se lograra en un período de tiempo que oscila en entre 4 y 16 semanas. Los pacientes deben ser advertidos del tiempo de evolución, la cirugía no ha demostrado acortarlos. (7) (25) (38)

Las lesiones traumáticas tipo 1A en que falla un tratamiento conservador bien realizado, podrían ser candidatas a un tratamiento quirúrgico, el cual puede ser abierto o artroscópico.

El objetivo de la cirugía es lograr un borde estable del CFCT. Todos los componentes sueltos o tipo flap deben ser debridados o realizar su reinserción. Es importante que los ligamentos dorsales y volar radio-cubitales sean preservados, de tal forma que la estabilidad de la RCD no se comprometa.

Los resultados del desbridamiento artroscópico de las lesiones 1A del CFCT son buenos. La tasa de éxito varía del 66% al 87%. Hulsizer et al. han referido que, en sus fallas, el complementar con una osteotomía de acortamiento cubital, independiente de la varianza cubital aumenta su tasa de éxito de 87% a 99% (15).

La tasa de falla para la cirugía del CFCT en el contexto de un cúbito plus es 13% a 60%.

Las lesiones 1B son lesiones periféricas en la zona vascular, posible de ser reparadas, esto puede ser realizado por vía artroscópica o abierta. (25)(38)

Tratamiento no quirúrgico de la tendinitis del cubital anterior.

Dentro de este tipo de tratamiento, encontraremos diferentes maneras de paliar la enfermedad como son los antiinflamatorios no esteroideos (AINES), el tratamiento ortopédico basando en férulas, las inyecciones de corticosteroides, el tratamiento fisioterápico y la combinación de varios tipos de tratamiento. (8)

Los AINES (como el Diclofenaco (Voltaren) o el ciclooxigenasa - 1 inhibidor) deben ir siempre combinados con otra modalidad de tratamiento. No hay preferencia de uso. En cuanto al tratamiento ortopédico,

Se prefiere el uso de férulas que incorporen la muñeca (de larga base) a la hora de tratar esta tenosinovitis. Es decir, férulas que inmovilicen la muñeca y la primera articulación metacarpofalángica. Dentro de este tipo de férulas nos podemos encontrar con férulas que no incluyen la inmovilización de la articulación interfalángica del pulgar, o férulas que si la incluyen. Estas últimas no reducen el movimiento de los tendones del abductor largo del pulgar y el extensor corto del pulgar, pero sí disminuyen la funcionalidad de la mano y de los tendones en cuanto a la estabilización de la muñeca y del pulgar. (39)

Además, inmovilizar articulaciones contiguas conlleva el riesgo de rigidez o de desarrollar movimientos compensatorios pudiendo aumentar los síntomas ya existentes o aumentando los existentes en ambas manos.

La férula deben llevarla entre 3 y 8 semanas en todo momento exceptuando el momento de aseo y en breves periodos en los que el rango de movimiento sea indoloro.

Las inyecciones de corticosteroides como la triamcinolona y la metilprednisolona se pueden usar para tratar esta patología y deben usarse junto con anestesia local.

El número de inyecciones irá de 1 a 3 y es importante aconsejar a los pacientes sobre los posibles efectos que pueden tener tras su aplicación como dolor durante no más de dos días o en caso de ser diabéticos, controlar sus niveles de glucosa en sangre. También es importante que sepan que deben descansar la mano entre 1 y 7 días, evitando la tensión de las estructuras afectadas por la tenosinovitis. (8) (39)

Las inyecciones pueden producir a nivel local, atrofia de la grasa subcutánea despigmentación de la zona, debilidad tendinosa y ligamentosa, infección bacteriana de la zona e incluso rotura del tendón.

Por último, está la fisioterapia. Dentro de este campo se han descrito diferentes formas de tratamiento como el ultrasonido, el ejercicio terapéutico, el vendaje neuromuscular, la terapia con láser a bajo nivel mejora la fuerza de prensión 1, la iontoforesis, la electroestimulación, la movilización de articulaciones o el masaje transverso profundo:

- El ultrasonido, la iontoforesis y la terapia láser a bajo nivel pueden reducir el dolor y mejorar la curación del tendón, pero es recomendable que estén combinados con otros tratamientos.

- La movilización de articulaciones en mala posición con el objetivo de corregirlas (normalmente mediante un deslizamiento medial del carpo).

- El masaje transverso profundo es usado en las tendinopatías para reducir el dolor y fomentar la recuperación de los tejidos por su capacidad para favorecer la alineación del colágeno y el alargamiento de las fibras, reduciendo la aparición de cicatrices en los tendones extensores.

- Los ejercicios excéntricos de fortalecimiento son útiles ya que pueden remodelar tendones degenerados al disminuir la hipertrofia y aumentar la actividad de los fibroblastos, ampliando la producción de colágeno.

Además, disminuyen la neovascularización e incrementan la resistencia a la tracción, mejorando la tolerancia a actividad excéntrica que puede darse en actividades funcionales.

- La electroestimulación se usa en zonas donde existe cierta sensibilidad. Dentro de este campo podemos incluir la electroanalgesia, que consiste en aplicar dos electrodos a alta

densidad de corriente en una zona dolorosa de la piel, a una intensidad determinada por la sensación de hormigueo que provoca, produciendo un alivio inmediato del dolor.

- El vendaje neuromuscular o Kinesio tape, es una venda de algodón que tiene la capacidad de estirarse hasta un 120%-140% de su longitud inicial y volver luego a su posición de inicio. Este vendaje se utiliza para reducir el dolor y la inflamación de los músculos, disfunciones articulares, dolores agudos en tendones, dolores de espalda e incluso para reabsorber linfedemas. (39) (40) (41)

PATOLOGIA DEL TENDON

Un tendón es patológico cuando no es capaz de soportar la carga o la secuencia de cargas a las que se ve sometido. Las tendinopatías provocan dolor, disminución de la tolerancia al ejercicio del tendón y una reducción de la función, dando lugar a un tendón que es menos capaz de soportar la carga. (7)(21)

Son lesiones muy prevalentes que afectan a la calidad de vida de las poblaciones del todo el mundo. Son problemas clínicos distribuidos ampliamente en la sociedad, tanto en la población normal como en los deportistas. No sólo tiene un impacto en la calidad de vida de la población, sino que representan una gran carga económica para el sistema sanitario. El 50% de todas las lesiones deportivas implican a los tendones. (19)

Hay ciertos tendones en el cuerpo que son más propensos a patología que otros: el manguito de los rotadores, el tendón de Aquiles, el tibial posterior y el tendón rotuliano.

Las tendinopatías son muy comunes en la extremidad superior, tanto en la población común como en los deportistas. En los trabajadores es muy frecuente las tendinopatías del manguito

rotador y las tendinopatías de muñeca con implicación ocasional de los tendones del tibial anterior y de los peroneos. (21)

En el año 2012, se hizo un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia y la incidencia de las tendinopatías de miembro superior: tendinopatía de manguito rotador, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, epitrocleitis y tendinitis de los cubitales. Se cogieron a 10 651 pacientes, en los que se analizaba la edad, el género, los medicamentos y la presencia de ciertas comorbilidades: hipertensión arterial (HTA), dislipemia, diabetes mellitus y sobrepeso. (7) (19)

De los 10 651 se identificaron 126 casos de tendinopatías de miembro superior, con una tasa de prevalencia de 11,83 y una tasa de incidencia de 10,52. En la tabla 1 se observa la incidencia y la prevalencia de cada una de las tendinopatías estudiadas:

TENDINOPATIA	PREVALENCIA	INCIDENCIA
Tendinitis del manguito rotador	26	25
Epicondilitis	25	23
Epitrocleitis	17	17
Tendinitis de los músculos cubitales	13	12
TOTAL	126	112

Se observó que no existen cambios significativos entre las mujeres y los hombres en la aparición de tendinopatías. La muestra de pacientes incluía a todas las edades y el pico de edad de las tendinopatías era de 46 años. Con respecto también a la edad, la aparición de tendinopatías en la población común con respecto a los deportistas se produce a una edad mayor: 46 años frente a los 36 en los deportistas. En cuanto a las comorbilidades previamente citadas (HTA, dislipemia, diabetes mellitus y sobrepeso) no se encontraron relaciones significativas con el desarrollo de las tendinopatías. (42)

Los tendones están constantemente sometidos a cargas mecánicas in vivo. Son mecanorreactivos, es decir, se adaptan a las condiciones de carga.

Las cargas apropiadas, a niveles fisiológicos son beneficiosas, pues mejoran las propiedades mecánicas del tendón.

Las cargas mecánicas excesivas provocan lesiones en el tendón. Sin una cierta cantidad de carga mecánica, los tendones se atrofian y pierden peso, rigidez, así como la resistencia a la tracción. El abandono del tendón conduce a una disminución de las actividades anabólicas, pero aumenta las actividades catabólicas de la matriz del tendón. Estas alteraciones metabólicas iniciadas por falta de estrés son probablemente responsables de ciertos cambios degenerativos en los tendones. En la tabla 2, se pueden ver los diferentes efectos que los distintos tipos de carga ejercen en el tendón. (7) (42)

TIPO DE CARGA	EFFECTOS
Carga insuficiente	Disminuye la fuerza tensil Disminuye el tamaño Disminuye la producción de colágeno Disminuye la actividad anabólica Aumentan la actividad catabólica
Carga moderada	Aumenta la fuerza tensil Aumenta la síntesis de colágeno Disminuye la degradación de colágeno Disminuyen los mediadores inflamatorios Aumentan las TSC que se diferencian de los tenocitos.
Carga excesiva	Disminuye la fuerza tensil Disminuye la organización del colágeno Aumentan los miofibroblastos Aumentan los mediadores inflamatorios Aumentan las TSC que se diferencian de los no tenocitos: adipocitos, osteocitos, condrocitos

El almacenamiento y liberación repetida de energía y la compresión excesiva parecen ser factores clave en el inicio de las tendinopatías. La cantidad de carga (volumen, intensidad, frecuencia) que induce la patología no está clara. Sin embargo, el tiempo suficiente entre cargas para permitir que un tendón responda a la carga parece importante. Por lo tanto, el volumen (horas) y la frecuencia (sesiones por día o semana) de carga intensa pueden ser críticos en la capacidad de los tendones, tanto normales como patológicos, para tolerar la carga. (7) (42)

Aunque la carga es un componente pato-etiológico importante (8), en el inicio y la progresión de la lesión tendinosa están implicados diversos factores, que pueden ser bien intrínsecos o extrínsecos.

Las lesiones agudas en el tendón son causadas, principalmente, por traumatismos, mientras que las lesiones crónicas suelen ser provocadas por la carga mecánica repetitiva por debajo del umbral de falla y las respuestas inflamatorias concurrentes/reactivos. Clásicamente, las tendinopatías se han clasificado en:

- Tendinopatía aguda o tendinitis: < 2 semanas. Las lesiones agudas suelen tener un origen traumático y un desarrollo clínico comprendido dentro de las dos primeras semanas desde que ocurre el incidente traumático.

- Tendinopatía subaguda: 4-6semanas.

- Tendinopatía crónica o Tendinosis: > 6 semanas. Las lesiones crónicas son lesiones por sobreuso, son el resultado de microtraumatismos repetidos que causan disrupción de las estructuras internas del tendón y cambios degenerativos a nivel celular y de la matriz.

Más recientemente, Cook and Purman, en el año 2008, proponen una clasificación de las tendinopatías basada en la existencia de un continuo de la patología tendinosa, la cual tiene tres etapas: tendinopatía reactiva, deterioro del tendón y tendinopatía degenerativa.

- En la tendinopatía reactiva se produce una sobrecarga aguda o por un traumatismo directo dando lugar a una respuesta proliferativa no inflamatoria en las células y en la matriz. Se aumenta la producción de proteínas (proteoglicanos), lo que provoca un cambio de la matriz, aunque la integridad del colágeno se mantiene y no hay cambios neovasculares. La tendinopatía reactiva es una adaptación a corto plazo a la sobrecarga. El tendón tiene el potencial de volver a la normalidad si la sobrecarga se reduce lo suficiente.

Los tendones son capaces de curarse de forma natural, pero su condición previa a la lesión no se restablece debido al desarrollo de tejidos cicatriciales en el sitio de la herida, haciendo que el tendón lesionado tenga unas propiedades biomecánicas inferiores al no lesionado. La pérdida de la competencia mecánica se debe principalmente a una composición ECM (matriz

extracelular) distorsionada y un desalineamiento de las fibrillas de colágeno en el tejido cicatricial.

- El deterioro del tendón describe el intento de cicatrización del tendón. Es similar a la tendinopatía reactiva, pero con una mayor descomposición de la matriz. Hay un aumento general de células, dando lugar a un incremento marcado en la producción de proteínas (proteoglicanos y colágeno). El aumento de los proteoglicanos provoca la separación del colágeno y la desorganización de la matriz. Puede haber también un incremento de la vascularidad y un crecimiento neuronal asociado. Es una etapa difícil de distinguir clínicamente. (25)

- En la tendinopatía degenerativa existe una progresión tanto de la matriz como de los cambios celulares. Las áreas por muerte celular son evidentes y como resultado, se han descrito áreas de acelularidad. La matriz está muy desordenada, llena de vasos y con poco colágeno.

Los individuos con cambios degenerativos, a menudo, tienen episodios repetidos de dolor en el tendón, que se resuelven y vuelven cuando cambia la carga

El cambio en la matriz se produce, principalmente, en la sustancia fundamental, seguido por el colágeno y por la vascularización. Esto proporciona evidencia para la progresión de la respuesta normal a la reactiva y el deterioro del tendón. La transición desde el deterioro del tendón hasta la tendinopatía degenerativa no se ha demostrado, ambos son estados anormales y no se identifican como entidades separadas. La tendinopatía degenerativa no es reversible.

En el continuo se habla de tres etapas en la patología tendinosa, pero es importante también la “tendinopatía reactiva-degenerativa”. Son tendones en los que, en una porción del mismo

con una estructura normal, por lo menos con las pruebas de imagen convencionales, puede derivarse una respuesta reactiva y las porciones degenerativas del tendón aparecen de manera silenciosa. Es un tendón que es incapaz de transmitir carga, lo que puede provocar una sobrecarga en la porción normal del tendón. (7) (19) (42)

Cook and Purman (2016) establecen una relación clara entre la estructura, el dolor y la función en las tendinopatías. El dolor del tendón está relacionado con la función, con la tendinopatía y con el control motor. La función disminuye la fuerza muscular y el control motor, que, a su vez, reduce la función. La función en este contexto es la capacidad del músculo para generar repetidamente la fuerza apropiada que permite al tendón almacenar y liberar energía para el movimiento. Los cambios en la función también se producen en presencia de patología estructural, independientemente del dolor.

Clínicamente, las presentaciones del dolor en el tendón se distinguen en dos categorías en el modelo continuo de la patología tendinosa:

- Tendón reactivo con una primera presentación del dolor del tendón después de una sobrecarga aguda.
- Deterioro reactivo sobre el tendón degenerativo.

La identidad del conductor nociceptivo en la tendinopatía es difícil de localizar. Hay una fuerte relación entre el dolor del tendón y la carga mecánica que, junto con la mecanorreactividad de los tenocitos y la falta de inervación sensorial del tejido tendinoso, pueden implicar una señalización paracrina de las células del tendón como impulsoras de la nocicepción. Estas células pueden, por tanto, sensibilizar a los mecanorreceptores periféricos,

en o cerca del peritendón, que estimulan a su vez al nervio periférico y se interpreta como dolor. Cargar un tendón doloroso perpetúa los estímulos nociceptivos. (21) (25)

La hiperalgesia secundaria en la tendinopatía es una respuesta a la nocicepción en curso. La hiperalgesia por sí misma no define la tendinopatía como un estado de dolor fisiopatológico o como un fenómeno centralizado. Algunos autores consideran que la tendinopatía es un proceso central, al mismo tiempo que cuestionan la importancia de los cambios locales que se producen en la estructura del tendón. Se sugiere que el aporte nociceptivo de la periferia mantiene la sensibilización. (42)

EFICACIA DEL EJERCICIO TERAPEUTICO EN TENDINOPATIAS

El ejercicio puede ser el mejor tratamiento para las tendinopatías, ya que se han demostrado cambios histopatológicos y mejoras clínicas en el dolor y la función.

Por una parte, el ejercicio excéntrico es aquel que genera un aumento de la tensión muscular, así como una elongación del propio músculo. Una contracción muscular excéntrica raramente ocurre de forma aislada, sino que aparece integrada en una secuencia: a la contracción excéntrica le sigue inmediatamente una contracción concéntrica. (5)

Por otra parte, el ejercicio isométrico es aquel en el que hay una contracción del músculo

implicado sin movimiento evidente de la articulación. La fuerza de la contracción muscular causa un aumento de tensión en el músculo sin cambio en su longitud.

La contracción excéntrica es capaz de generar un 13,5% mayor de tensión que la contracción isométrica. Además, la contracción excéntrica conlleva una menor activación muscular que las contracciones isométricas, entre un 35 y un 60%. Las contracciones excéntricas conllevan, también, a una mayor fatiga, pero a un menor coste energético que las isométricas. (15)

Langberg et al. en el año 2005, realizan un estudio en Copenhague con jugadores de fútbol profesional que presentaban tendinopatía crónica de Aquiles. Estos jugadores se sometieron a un programa de ejercicios excéntricos durante 12 semanas. En un primer momento, el dolor en el tendón lesionado aumentó, pero disminuyó significativamente cuando pasaron las 12 semanas. Se observó que tras el programa de ejercicios excéntricos aumentó la síntesis de colágeno tipo I en la zona lesionada, lo que lleva a pensar que los ejercicios excéntricos conducen a un aumento de la síntesis de colágenos en el tejido tendinoso. En cuanto a la degradación de colágeno no se demostraron cambios significativos. (44)

También observaron si en los tendones sanos se producía algún cambio en cuanto a la síntesis y a la degradación de colágeno. El aumento de colágeno sólo se observó en los lesionados, no hubo ningún cambio en los sanos, ya que la homeostasis del tejido tendinoso en estos casos ya es suficiente.

En otro estudio, se tomaron como muestra a 22 pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica y se utilizaron el ultrasonido y el Eco-Doppler para comprobar los resultados después de la

aplicación de un programa de ejercicios excéntricos. Se observó una disminución del grosor del tendón lesionado, así como una disminución de la vascularización del tendón. (3)

Woodley et al. en el año 2007, realizan una revisión sistemática acerca de los ejercicios excéntricos en las tendinopatías crónicas y se centran en el dolor, en la función y en el retorno a la actividad/satisfacción del paciente. En cuanto al dolor y a la función, no llegaron a una conclusión definitiva, ya que la mayoría de los estudios que afirmaban que se reducía el dolor y que había una mejora en la función con el programa de ejercicio excéntrico, tenían una baja calidad metodológica. Hay evidencia moderada de que el retorno a la actividad/satisfacción del paciente es más probable con un programa de ejercicios excéntricos de 12 semanas de duración. (44)

Los ejercicios excéntricos pueden contrarrestar la respuesta de curación fallida que subyace a la tendinopatía crónica, favoreciendo la formación de enlaces cruzados de fibras de colágeno dentro del tendón. Sin embargo, los mecanismos por los cuáles los excéntricos son buenos en las tendinopatías crónicas son difíciles de determinar. (3) (15)

Existen diferentes propuestas de mecanismos por los cuáles se cree que los ejercicios excéntricos funcionan en las tendinopatías crónicas:

- Adaptación estructural del tendón.
- Cambios en la longitud del tendón
- Rigidez de la unidad músculo-tendinosa.
- Crecimiento intravascular.
- Alteraciones neuroquímicas.

- Adaptaciones neuromusculares.

En cuanto al estudio del efecto de los ejercicios isométricos en las tendinopatías hay muchos menos estudios en comparación con los ejercicios excéntricos. Rio et al. (2015) en un ensayo aleatorizado, en el que participaban jugadores de voleibol profesional con dolor en el tendón rotuliano, comparaban la eficacia de los ejercicios isométricos y los ejercicios isotónicos. La distinción entre una contracción isométrica y una contracción isotónica radica simplemente en si hay longitud de fibra o cambio de longitud de músculo entero. Los ejercicios isométricos reducen el dolor inmediato en el tendón rotuliano y esta reducción se mantiene a los 45 minutos. En los isotónicos, la reducción solo es inmediata. Se desconoce si la reducción de dolor que se produce con los isométricos puede perdurar durante un tiempo más largo. Con el programa de ejercicios isométricos no solo mejoró el dolor, sino que también la función.

(16)

La idea de que las contracciones isométricas conducen a una inhibición del dolor está muy extendida. La reducción del dolor con los ejercicios isométricos puede deberse a los cambios corticales que se producen, así como al reclutamiento de neuronas motoras, impulsados por los cambios producidos a nivel del tendón. Los efectos locales que ocurren en el tendón pueden provocar cambios bioquímicos y en el metabolismo celular, que luego se transmiten al SNC. La inhibición afecta al patrón motor, alterando el número de potenciales de acción que alcanzan la vía corticoespinal para activar la cascada de neuronas motoras. El aumento de la inhibición puede reducir el reclutamiento motor en las personas con tendinopatía.

Los ejercicios que producen dolor, como los excéntricos, pueden provocar una reorganización cortical, porque el propio dolor altera la representación cortical. Este cambio puede contribuir a la persistencia del dolor. En el SNC, las regiones implicadas en el control motor son la corteza motora primaria y el tracto corticoespinal, que activan la cascada de neuronas motoras. Los cambios que se producen a nivel cortical son el resultado de cambios en las vías neuronales excitatorias e inhibitorias y el ejercicio, es capaz de incidir en esto. Todavía no está claro si el dolor en las tendinopatías es fisiológico o fisiopatológico. (15)

(16)(44)

7. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

-Intervenir mediante ejercicios isométricos en la patología de la tendinitis cubital para la reducción del dolor y asimismo la funcionalidad en pacientes del DIF municipal de Socoltenango, Chiapas

OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Identificar la edad más frecuente de pacientes de tendinitis cubital en el DIF municipal de Socoltenango, Chiapas.

- Evaluar si el paciente mejora en la reducción o erradicación del dolor con tendinitis cubital en el DIF municipal de Socoltenango, Chiapas.

-Determinar si los ejercicios isométricos mejoran en la funcionalidad e independencia en los pacientes con tendinitis cubital del DIF municipal de Socoltenango, Chiapas.

8. HIPOTESIS

Hi: Hay evidencias que la intervención mediante ejercicios isométricos conlleva efectos benéficos para la rehabilitación de la tendinitis cubital.

Ho: No hay evidencias que la intervención mediante ejercicios isométricos conlleva efectos benéficos para la rehabilitación de la tendinitis cubital.

9. METODOLOGIA

Tipo de estudio

Se trata de un estudio longitudinal, clínico y prospectivo.

Longitudinal

Implican la recolección de datos en varios cortes de tiempo comprendido entre enero a junio del 2023 en el DIF municipal de Socoltenango, Chiapas.

Clinico

Se realiza una intervención a determinada patología y se observan los resultados de los efectos de la intervención.

Población

La población comprendida en el lapso de tiempo entre el mes de enero a Junio del 2023 es de 80 pacientes referidos al área de mecanoterapia en el DIF municipal de Socoltenango, Chiapas.

Muestra

En este estudio de investigación se tomó un total de 20 pacientes con tendinitis cubital en el DIF municipal de Socoltenango, Chiapas.

Criterios de inclusión

Pacientes con artroplastia de cadera diagnosticados y tratados por médicos especialistas y corroborados por estudios de gabinete sin importar sexo o edad.

Criterios de exclusión

Pacientes que no acuden con regularidad a terapia física o sin el diagnóstico previo del médico especialista comprobado con estudio de gabinete.

DOSIFICACION DEL EJERCICIO ISOMETRICO

Las sesiones de fisioterapia hacia la cual se modificó el plan de tratamiento con ejercicio isométrico fue cada 2 semanas.

1ra a 5ta sesión.

Los ejercicios se realizaron tres veces al día.

-Mantener puño sin resistencia durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones

-Mantener dedos abierto generando fuerza durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones

-Hacer presión contra la pared con palma de la mano durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones

-Mantener presión contra la pared hacia desviación cubital con mano abierta durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones

-Mantener presión contra la pared hacia desviación radial con mano abierta durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones

6ta a 10ma sesión.

En este bloque se aumentaron los segundos a 15 por 7 de descanso.

De igual forma se aumentaron a 5 repeticiones.

11va a 15va sesión.

Se efectuaron nuevos ejercicios con bandas de resistencias. De la 11va a las 13ra se hizo con liga de intensidad baja y de las demás con liga de resistencia media.

-Ejercicios con pelota, con resistencia de la misma.

-Mantener abducción de hombro con posición neutra del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones

- Mantener abducción de hombro con pronación del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones

- Mantener abducción de hombro con supinación del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones
- Mantener flexión de hombro con posición neutra del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones
- Mantener flexión de hombro con pronación del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones
- Mantener flexión de hombro con supinación del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones
- Mantener extensión de hombro con posición neutra del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones
- Mantener extensión de hombro con pronación del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones
- Mantener extensión de hombro con supinación del antebrazo durante 10 segundos por 5 segundos de descanso hechos en 3 ocasiones

Se aumentaron los segundos de contracción a partir de la 13ra sesión a 15 segundos por 7 de descanso.

16ta a las 20ma.

Se realizaron la misma rutina de ejercicios con el cambio de media a intensa la liga de resistencia generando de la 16ta a la 18va sesión 10 segundos de contracción por 5 de descanso por 3 repeticiones. A partir de la 19na sesión se aumentaron a 15 segundos de contracción por 7 de descanso por 5 repeticiones.

Variables

Variable dependiente: Tendinitis cubital

Definición conceptual: La tendinitis es una inflamación de los tejidos conectivos fibrosos gruesos que unen los músculos a los huesos. Estos tejidos conectivos se llaman tendones. Esta afección causa dolor y sensibilidad justo afuera de la articulación.

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Variable independiente: Ejercicios isométricos

Definición conceptual; Son ejercicios que aumentan la tensión muscular sin provocar variantes en la elongación del musculo.

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Descripción de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición textual	Tipo de variable
Ejercicios isométricos	Son ejercicios que aumentan la tensión muscular sin provocar variantes en la elongación del musculo	Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos	Independiente Cualitativo nominal

Tendinitis cubital	La tendinitis es una inflamación de los tejidos conectivos fibrosos gruesos que unen los músculos a los huesos. Estos tejidos conectivos se llaman tendones. Esta afección causa dolor y sensibilidad justo afuera de la articulación.	La variable será analizada mediante la obtención de datos a través de la hoja de evolución del expediente clínico del paciente.	Cualitativo ordinal.
Sexo	Condición orgánica que define a la persona en hombre o mujer	Hombre Mujer	Cualitativa ordinal
Edad	Tiempo transcurrido en años desde su nacimiento.	La que refiere el paciente se expresa en números enteros.	Cuantitativa discreta.

	Pacientes de 30 a 80 años de edad.		
Ocupación	La ocupación de una persona hace referencia a lo que ella se dedica; a su trabajo, empleo, actividad o profesión.	Indistinta	Cualitativa ordinal
Dolor	<p>Escala Visual Analógica (EVA)</p> <p>Permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores.</p> <p>Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se</p>	<p>Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada.</p> <p>La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.</p> <p>La valoración será:</p> <p>1 Dolor leve si el paciente puntúa el</p>	Cuantitativo ordinal.

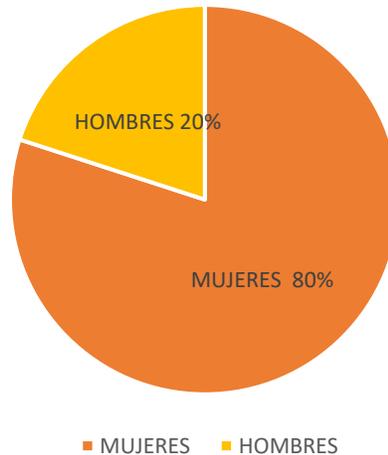
	encuentran las expresiones extremas de un síntoma.	dolor como menor de 3. 2 Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7. 3 Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8.	
Propiocepción dinámica y estática	Es la fuente sensorial que mejor proporciona la información necesaria para optimizar el control motor y neuromuscular y mejorar la estabilidad articular funcional.(Riemann y lephart,2002)	Test de propiocepción estática, el paciente realiza una bipedestación monopodal y se le indica que realice pequeños saltos sobre su propio eje. Test de propiocepción activa, el paciente realiza una bipedestación monopodal, realiza	Cuantitativa discreta

		saltos longitudinales en un cuadro de 3 por 3 sin salir del margen; de acuerdo a ello se califican los resultados dando signos de inestabilidad propioceptiva.	

10. ANALISIS Y RESULTADOS

Pacientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
sexo	M	M	M	M	M	H	M	M	H	M	H	M	M	M	H	M	M	M	M	M

GRAFICA GENERAL DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON
TENDINITIS CUBITAL DEL DIF MUNICIPAL DE
SOCOLTENANGO, CHIAPAS.

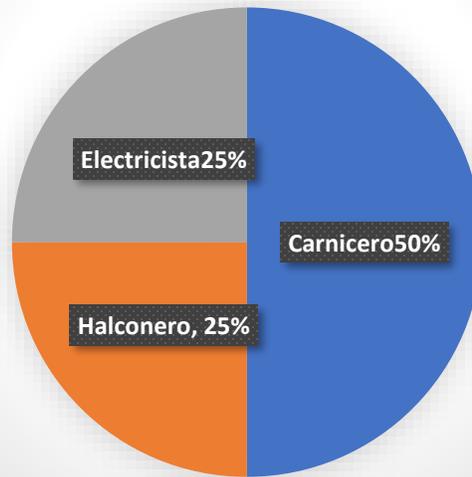


En el DIF municipal de socoltenango se encontró un total de 20 pacientes diagnosticados con tendinitis cubital en el periodo enero a junio del 2023, los cuales 16 resultaron ser mujeres y 4 hombres.

Este estudio, se atendió a pacientes que figuran entre 30 años a 80, con diferentes ocupaciones de los cuales la mayoría de pacientes diagnosticados fue entre los 40 a 49 años de edad

Paciente	1	2	3	4
ocupación	Carnicero	Halconero	Carnicero	Electricista

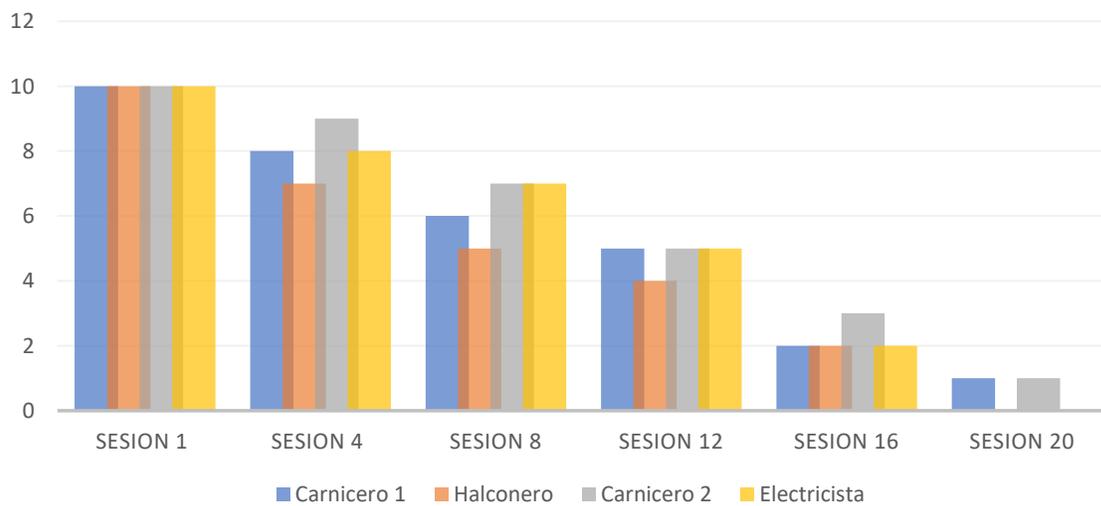
Ocupacion de px masculinos con Dx de tendinitis cubital.



Entre los pacientes masculinos con diagnóstico de tendinitis cubital, dos de ellos trabajaban como carniceros, uno de ellos como electricista y uno como halconero, podemos relacionar la ocupación de cada uno de ellos con la progresión de la afección, ya que su trabajo les exige diversos movimientos bruscos utilizando la muñeca con mucha fuerza y mucho peso en ella.

Sesión	Carnicero	Halconero	Carnicero	Electricista
1ra	10 EVA	10 EVA	10 EVA	10 EVA
4ta	8 EVA	7 EVA	9 EVA	8 EVA
8va	6 EVA	5 EVA	7 EVA	7 EVA
12vo	5 EVA	4 EVA	5 EVA	5 EVA
16vo	2 EVA	2 EVA	3 EVA	2 EVA
20vo	1 EVA	0 EVA	1 EVA	0 EVA

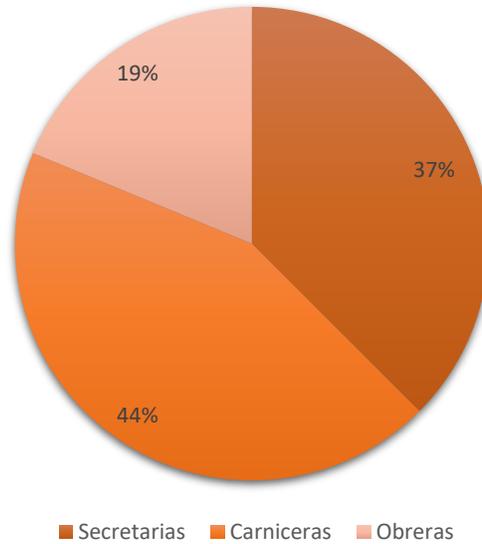
Disminucion de dolor (EVA) en pacientes masculinos con Dx de tendinitis cubital.



Durante el tratamiento que se efectuó por 4 sesiones cada semana, se determinó que hubo una progresión notoria en la disminución de dolor en la cuarta sesión en los pacientes masculinos, a excepción de dos de ellos que presentaban 1 de 10 EVA al término de la última sesión el dolor desapareció por completo

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ocupación	S	S	C	C	S	C	C	S	C	C	S	C	S	O	O	O

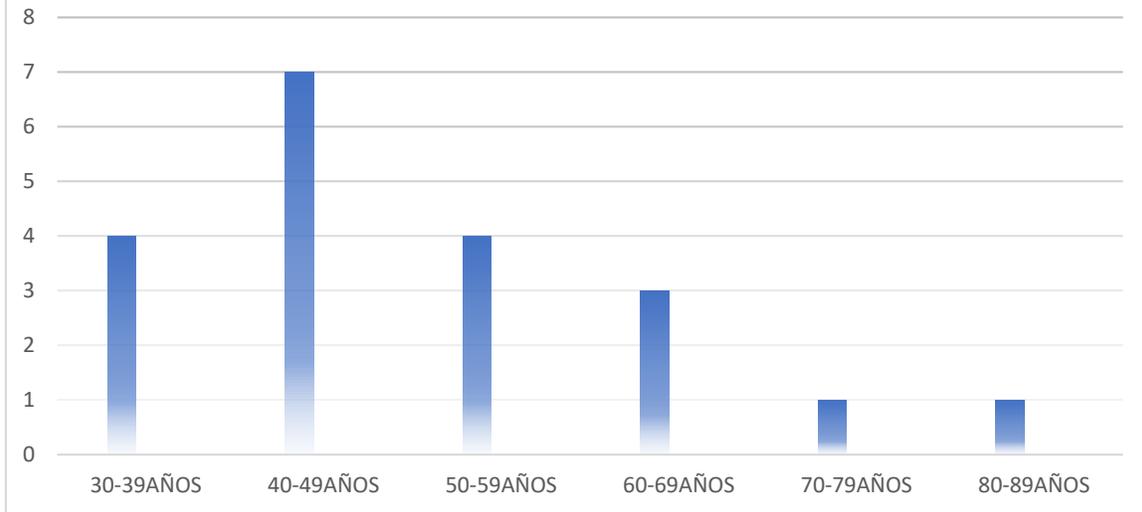
total de Px femeninas con Dx de tendinitis cubital.



En las pacientes femeninas atendidas durante el mismo tiempo que los hombres, encontramos que 6 de ellas se dedicaban a trabajo de oficinas (secretarias) 7 de ellas a la venta de carne (res, pollo, cerdo) y 3 de ellas al trabajo de obreras dentro de la fábrica de azucarmex de la misma región.

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Edad	45	50	39	81	48	45	50	48	44	39	60	65	50	48	59	61	70	35	38	40

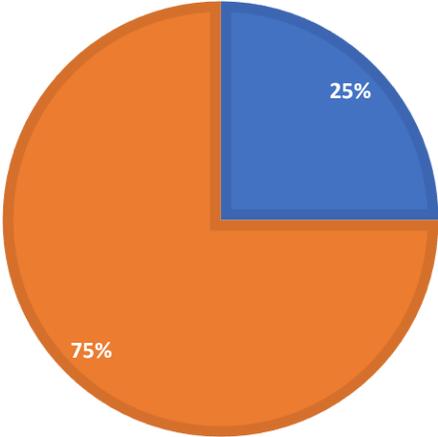
EDAD EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE TENDINITIS CUBITAL



En este estudio se atendió pacientes entre los 30 a 80 años de edad resaltando que la edad más afectada fue entre los 40 a 49 años

**TOTAL DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON
TENDINITIS CUBITAL. (ENERO A JUNIO DEL 2023)**

■ SI ■ NO



En el periodo comprendido y delimitado se atendió 80 pacientes en el área de fisioterapia del DIF municipal de socoltenango lo cual 20 pacientes fueron diagnosticados con tendinitis cubital por el tipo de ocupación, este grupo fue atendido bajo un tratamiento para tratar dicho diagnostico.

11 CONCLUSIONES

-Mediante los datos obtenidos de la historia clínica de los pacientes podemos constatar que si existieron beneficios de los ejercicios isométricos en pacientes con tendinitis cubital del DIF municipal de Socoltenango, Chiapas, dichos beneficios fueron la reducción significativa del dolor en algunos erradicados por completos así como su sintomatología y aumento en la fuerza muscular.

-De igual forma podemos discernir que el sexo femenino prevaleció más en las tendinitis cubitales en relación al sexo masculino.

-También cabe mencionar que la edad con mayor número de caso fue entre 30 a 40 años en los pacientes con tendinitis cubital.

12 GLOSARIO DE TERMINOS

Dolor: definió el dolor como “una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial.

Sensibilidad: Facultad de sentir.

Estabilidad: Propiedad de un cuerpo de mantenerse en equilibrio estable o de volver a dicho estado tras sufrir una perturbación.

Propiocepción: sentido que nos permite percibir la ubicación, el movimiento y la acción de las partes del cuerpo.

Monopodal: el corredor contacta con el suelo con un solo pie para tomar apoyo e impulsarse hacia delante.

Propioceptiva: sensibilidad propioceptiva es un componente esencial de la percepción somatosensoria.

Estática: estudio del efecto de las fuerzas sobre cuerpos rígidos que se encuentran en equilibrio

Optimizar: Conseguir que algo llegue a la situación óptima o dé los mejores resultados posibles

Isométricos: Los ejercicios isométricos son ejercicios corporales que implican una tensión muscular pero que no generan movimiento de contracción y extensión de los músculos.

Elongación: El concepto de elongación hace referencia a un estiramiento o una dilatación.

13 ANEXOS







14 LITERATURA CITADA

1. Lomelí, R. (1995). *Biología I*. México: Trillas.
2. Chicharro JL, Vaquero AF. Fisiología del ejercicio/Physiology of Exercise. Ed. Médica Panamericana; 2006
3. Ejercicio terapéutico ;fundamentos y técnicas ;Carolyn Kisner, Lynn Allen Colby ; [traducción de ... Juan Pedro Álvarez ... et al.]
4. WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. 2016. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo (Barcelona). 794p
5. Barbany JR. Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento. Editorial Paidotribo; 2006.
6. Lambea Guiu A. Epitrocleititis en el ámbito laboral: determinación de contingencia y riesgo ergonómico. Máster de Medicina Evaluadora 2010-2011. Universidad de Barcelona-Asepeyo. (Disponible en: <file:///C:/Users/U10052/Downloads/MME%202011%20%20EPITROCLEITIS%20%20word%20def.pdf>)
7. risarri C. Lesiones de los tendones de la muñeca. En: Lesiones de la mano y la muñeca. Barcelona: Ed. Paidotribo, 2005: 57-68
8. Charnoff J, Ponnarasu S, Naqvi U. Tendinosis. [Actualizado el 26 de octubre del 2020]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Enero.

9. Rosero D, Moreno F. Aspectos histológicos y moleculares del tendón como matriz extracelular extramuscular. *Salutem Scientia Spiritus* 2016; 2(1):29-36.
10. Barnaclinic [sede web] Barcelona: 2016 [Consultado 16 Dic 2020] Dr. Sergi Sastre Solsona. Los tendones y sus lesiones.
11. Navarro Becerra E. Síndromes compresivos del nervio cubital en codo y muñeca. 2014; 10 (1): 26-33.
12. López Téllez MJ. Efectividad del ejercicio excéntrico en la tendinopatía Aquilea insercional. Una revisión sistemática. 2017. Trabajo fin de grado. Universidad de Jaén.
13. Thomas R, B., & Roger W, E. (2007). *Principios del Entrenamiento de la Fuerza y del Acondicionamiento Físico*. Madrid, España: Medica Panamericana S.A.
14. De la Iglesia Gil M. Ejercicios Excéntricos en patologías musculoesqueléticas. 2017-2018
15. Castro MaldonadoPG. Programa de ejercicios excéntricos en tendinopatías para atletas de alto rendimiento. *Rev Digit Act Fis Deport* (En línea) [Internet]. 2021;7(1):1–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31910/rdafd.v7.n1.2021.1674>
16. Baldi Monge J, Sáenz Ulloa D. El ejercicio excéntrico. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos* [Internet]. 2017;1(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.34192/cienciaysalud.v1i2.77>
17. Berne & Levy. *Fisiología*. 7ª Edición. Madrid: Elsevier. 2018.

18. RASH, P.J.; BURKE, R.K.: Kinesiología y Anatomía Aplicada: La Ciencia del Movimiento Humano . El Ateneo. Buenos Aires. pp. 65-72. 1985.
19. Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. Cirugía de la Mano. Green's 5ta. Ed, Marbán, Madrid, 2007; 1 y 2; 343-88.
20. PRINCIPIOS DE ANATOMIA Y FISILOGIA (11a. ed., 4a. reimp.). BUENOS AIRES: MEDICA PANAMERICANA. Citación estilo Chicago. Tortora, Gerard J., y Bryan Derrickson
21. Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2016). **Guyton y Hall**: Compendio de fisiología médica (13a ed. --). Barcelona: Elsevier. Citación estilo Chicago.
22. Martínez A, Muñoz L, Almendros Sánchez I. Tema 12: Muñeca. Evanescencia de la escuela pública. 2014;2:163
23. **Cita APA.** Moore, K. L., Agur, A. M., & Dalley, A. F. (2015). Fundamentos de Anatomía con orientación clínica (5a. ed. --). Barcelona: Wolters Kluwer.
24. Gil Santos L. Principios básicos en cirugía de la mano. Valencia: Ed Novaedicio; 2004;268
25. Graham Apley A.; Solomon Louis. Manual de Ortopedia y fracturas. Barcelona: Masson-Salvat, 1992.
26. Graham Apley A.; Solomon Louis. Manual de Ortopedia y fracturas. Barcelona: Masson-Salvat, 1992.
27. Otero Fernández, R.; García Fernández, C. Guía técnica de exploración traumatológica en atención primaria. (ed) Madrid: Abbot laboratorios, 2004
28. Abe Y, Tominaga Y, Yoshida K. Resonancia magnética en la valoración de las lesiones del complejo del fibrocartilago triangular con correlación artroscópica Autor: Luis Cerezal Pesquera.

29. Daza Lesmes, J. Test de movilidad articular y examen muscular de las extremidades. 1ª ed. Colombia: Editorial Médica Panamericana, 1995.
30. Hernández Cueto C. Valoración médica del daño corporal. 2ª Ed. Barcelona: Masson, 2001
31. Santin GG, Ramírez Arias JL. Desarrollo de las especialidades médicas en México, imagenología diagnóstica y terapéutica en desarrollo de las especialidades médicas en México. México: Secretaría de Salud, FACMED UNAM y Academia Nacional de Medicina. Editorial ALFIL; 2012, capítulo 21. p. 187-96.
32. Santín G, y Santín Potts, M. Atlas de Anatomía Radiológica con Orientación Clínica. Mc Graw Hill. 2005.
33. Del Cura JL, Pedraza S, Gayete A. Radiología esencial. Madrid: Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM), Panamericana; 2010
34. C. Romero et ál. “Resonancia magnética nuclear. Principios básicos y aplicaciones clínicas”. Archivos de Neurología, Neurocirugía y Neuropsiquiatría, 14, 2007, pp. 16-22
35. Fernández DL. Jupiter JS. Anatomía funcional y radiográfica. En: Fernández DL. Fracturas de radio distal. Un abordaje práctico para su manejo. 2ª ed. Heidelberg. Alemania: Amolca; 2005. 53-70.
36. Rockwood Jr. CA. Jensen KL. Evaluación radiológica de los problemas del hombro. En: Rockwood Jr. CA. Hombro. 2ª ed. Philadelphia, Pennsylvania. USA: McGraw-Hill Interamericana; 2000. 196-228.
37. Hinzpeter KD. Diagnóstico y tratamiento del dolor cubital de muñeca en el deportista. Rev Med Clin Condes. 2012; 23 (3): 299-312.

38. Esplugas M, Aixala Llovet V. Lesiones del complejo del fibrocartilago triangular. Tipos de reparación. Rev Esp Artrosc Cir Articul. 2014; 21 (1): 14-27.
39. A. Jurado, I. Medina-Porqueres, Tendón: Valoración Y Tratamiento En Fisioterapia. 2008.
40. X. Miguéns, J. Formigo, Abordaje Médico Del Dolor En Rehabilitación. España: Enfoque Editorial SC,
41. PLAJA Juan. Analgesia por medios físicos. Madrid España. Editorial McGraw Hill - Interamericana, S.A. 2003. 558 p
42. Carrera A, Forcada P, Llusá M. Tendones extensores. Lesiones agudas y deformidades. En: Martínez Martínez F, Marquina Sola P. Técnicas quirúrgicas en cirugía de la mano. Barcelona: Química Farmacéutica Bayer S.L.; 2010:113–131
43. Salillas LG, Vela AML, Medina JÁ. Prevención de las tendinopatías en el deporte. Arch Med Deporte Rev Fed Esp Med Deporte Confed Iberoam Med Deporte. 2014;(161):205–212.
44. Suarez Sanabria N, Osorio Patiño AM. Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. Revista CES Medicina 2013;27(2):205-217