

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



TRABAJO DE SUFICIENCIA

PROFESIONAL

**TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN
FRACTURAS DE MUÑECA**

MORAN BAZAN, Karina Milagros

Asesor:

MORALES MARTINEZ, Marx Engels

Lima – Perú

Agosto 2017



The background features a large, light gray watermark of the University of La Vega logo. The logo is a shield-shaped emblem with a central figure, a crown at the top, and the year '1964' at the bottom. The text 'UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA' is arranged around the shield.

INCA GARCILASO
TRABAJO DE SUFICIENCIA
PROFESIONAL

TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO
EN FRACTURA DE MUÑECA

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mi espectacular familia que me dió todo su apoyo y fuerzas cuando más lo necesitaba, a mis amigos de infancia y a mis amigos que conocí en esta hermosa carrera y que estuvieron pendientes del desarrollo y culminación de mi trabajo de sustentación.



AGRADECIMIENTO

A Lic. Marx Morales Martínez, por las asesorías y correcciones con el fin de guiar este trabajo de la manera más correcta.

A la Lic. Verónica Castilla Portilla por su ayuda, dedicación y asesoramiento.

Gracias licenciados por su ayuda y dirección para este trabajo.

Agradezco a mis compañeras de la universidad que formamos un grupo con el fin de ayudarnos para lograr la culminación de este trabajo.

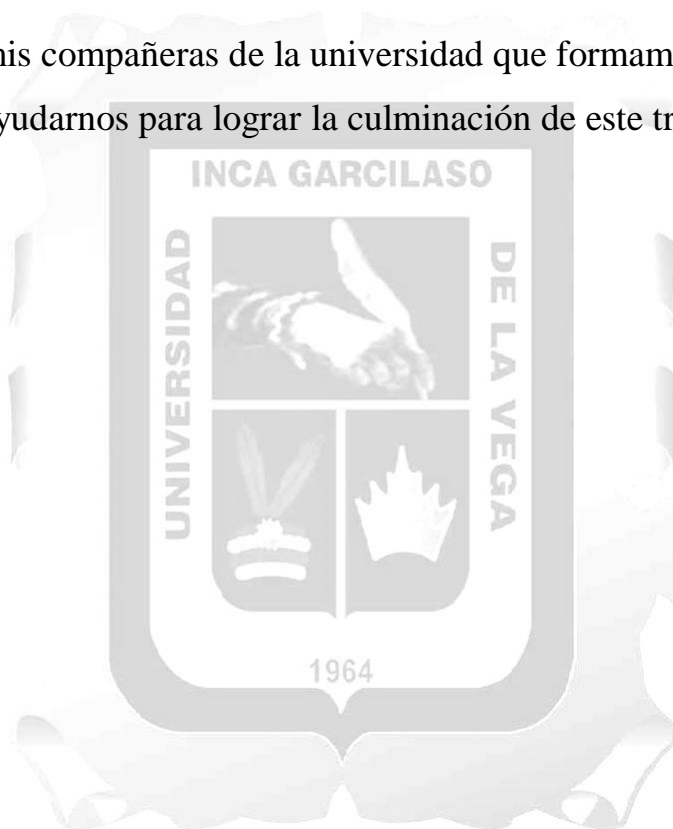


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: ANATOMÍA	11
1.1 LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA.....	11
1.2. OSTEOLOGÍA	11
1.3. INERVACIÓN	11
1.4.VASCULARIZACIÓN.....	14
1.5. LOS LIGAMENTOS DE LA MUÑECA	14
1.5.1. Ligamentos capsulares.....	15
1.5.2. Ligamentos colaterales	15
1.6. MÚSCULOS DE LA MUÑECA.....	15
1.7. MOVIMIENTOS DE LA MUÑECA	18
1.8. BIOMECÁNICA DE LA MUÑECA.....	19
1.9. ARTROCINEMÁTICA	20
CAPÍTULO II: FRACTURA DE MUÑECA.....	21
2.1. DEFINICIÓN DE FRACTURA DE MUÑECA.....	21
2.2. EPIDEMIOLOGÍA	21
2.3. ETIOLOGÍA	21
2.4. CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS	22
2.5. FRACTURA DE COLLES	25
2.6. FRACTURA DE SMITH.....	27
2.7. FRACTURA DE ESTILOIDES RADIAL	28
2.8. FRACTURA DE BARTON.....	28
2.9. FRACTURA DE ESCAFOIDES	29

CAPÍTULO III: TRATAMIENTOS	30
3.1. SÍNTOMAS ANTE UNA FRACTURA.....	30
3.2. DIAGNOSTICO	31
3.3. EVALUACIÓN CLÍNICA	31
3.4. COMPLICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE LAS F.R.D.	33
3.5. CONSIDERACIONES ESPECIALES EN LA F. DE MUÑECA.....	34
3.6. LESIONES ASOCIADAS	35
3.7. TRATAMIENTO CONSERVADOR.....	35
3.8. METODO QUIRÚRGICO.....	36
CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN FISIOTERAPEUTICA.....	41
4.1. OBJETIVOS	41
4.2. OBJETIVOS DE LA REHABILITACIÓN.....	41
4.3. EXPLORACIÓN FISICA.....	42
4.4. COMPLICACIONES.....	42
4.5. AGENTES TERAPÉUTICOS.....	43
4.6. TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.....	49
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	52
BIBLIGRAFÍA	53
ANEXOS	56
ANEXO 1: ANATOMÍA.....	56
ANEXO 2: FRACTURA DE MUÑECA.....	66
ANEXO 3: TRATAMIENTOS.....	76
ANEXO 4: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA	56

RESUMEN

La muñeca es una articulación radiocarpiana sinovial elipsoide formada por el extremo distal del radio y el disco articular de la articulación radiocubital y su articulación con la fila proximal del carpo que está conformada por tres huesos.

Los huesos carpianos son un conjunto de 8 huesos divididos en fila proximal que lo conforma los huesos escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme; en la fila distal lo conforman los huesos trapecio, trapecoide, hueso grande y ganchoso.

La articulación de la muñeca está conformada por varios ligamentos divididos en dos tipos capsulares y colaterales que permitirán los movimientos de flexión, extensión, desviación cubital y radial de la muñeca.

Para que la articulación de la muñeca sufra los distintos tipos de fractura hay causas o situaciones que deben darse para que se den las fracturas. Estos tipos de fractura se clasificarán de acuerdo al autor que en el presente trabajo se explicará más detenidamente.

También se explicará los síntomas que ante una fractura se presentaría, la forma de diagnosticarlo, la evaluación después de la inmovilización; en los tratamientos se describirá el tratamiento conservador, quirúrgico y fisioterapéutico.

Palabras claves: fractura de muñeca, clasificación de las fracturas, tratamiento fisioterapéutico.

ABSTRACT

The wrist is an ellipsoid synovial radiocarpal joint formed by the distal end of the radius and the articular disc of the radiocubital joint and its articulation with the proximal row of the carpal which is made up of three bones.

The carpal bones are a set of 8 bones divided in a proximal row that conforms the scaphoid, semilunar, pyramidal and pisiform bones; in the distal row the trapezoid, trapezoid, large and hooked bones form.

The wrist joint is made up of several ligaments divided into two capsular and collateral types that will allow the movements of flexion, extension, ulnar and radial deviation of the wrist.

For the wrist joint to suffer the different types of fracture there are causes or situations that must be given for fractures to occur. These types of fractures will be classified according to the author who in the present work will be explained more closely.

It will also explain the symptoms that would occur before a fracture, how to diagnose it, the evaluation after immobilization; conservative, surgical and physiotherapeutic treatment will be described in the treatments.

Key words: fracture of the wrist, classification of fractures, physiotherapeutic treatment.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de muñeca es la consecuencia de lesiones de las articulaciones entre huesos carpianos, radio y cúbito en la que se produce una discontinuidad de uno de los componente óseo, estas fracturas fueron documentadas y clasificadas por Pouteau, Colles y Dupuytren.

Las fracturas de muñeca es una lesión que se divide en diferentes tipos según la zona afectada, la fractura de Colles es la más frecuente en la que se explicara su mecanismo de lesión y su abordaje quirúrgico y fisioterapéutico mientras que la fractura de escafoides es la segunda más frecuente en los servicios de traumatología pero es una de las lesiones más complejas de tratar.

La incidencia de las fracturas distales de radio es elevada y sigue en aumento, representan la sexta parte de las fracturas que se atienden en una consulta de Traumatología en distintos países. Las fracturas del extremo distal del radio representan el 16% de las lesiones agudas del aparato locomotor que se tratan en los centros de urgencias y el 75% de las fracturas del antebrazo.

En un estudio preliminar en Perú se ha visto que las mujeres tienen más posibilidad de sufrir esta lesión, los motivos son varios pero el mas importante es por la aparición de la menopausia y la baja masa ósea que presenta la mujer peruana en comparación de las mujeres de Norteamérica.

Una fractura en la muñeca no es de fácil manejo y muchas veces quedan con secuelas a lo largo de los años ya sea por el tipo de lesión o por un inadecuado programa de rehabilitación. El tener limitación en la muñeca interfiere en las actividades de vida diaria.

En el presente trabajo en el capítulo I se detalla la anatomía, inervación, vascularización, y biomecánica; comprenderemos a lo largo de este trabajo la importancia y complejidad de esta articulación.

Posteriormente, en el capítulo II abordaremos el tema de la fractura de muñeca en su definición, epidemiología, etiología, la clasificación de las fracturas y sus tipos, del mismo modo en el capítulo III abordaremos el tratamiento conservador, quirúrgico y su rehabilitación fisioterapéutica existentes pata este tipo de lesión.

CAPÍTULO I: ANATOMÍA

1.1 ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA

El carpo, la verdadera articulación de la muñeca, es una articulación sinovial elipsoide formada por el extremo distal del radio y su articulación con tres huesos carpianos. En la articulación radiocarpiana contiene un disco articular que es una membrana fibrosa y cartilaginosa que separa la verdadera articulación de la muñeca de la articulación radiocubital distal e impide que los huesos del carpo toquen el extremo distal del cúbito, en esta zona está el ligamento triangular. A cada lado de la muñeca se extienden las apófisis estiloides del cúbito y el radio, siendo más larga la apófisis estiloides del radio. (Figura 1)

1.2 OSTEOLOGÍA

Los huesos que conforman la articulación de la muñeca están el cúbito, radio y los huesos del carpo.

1.2.1 Cúbito

El hueso cubito es un hueso medial al radio y es el más largo en el antebrazo. Posee una diáfisis y dos extremos, de los cuales el lado superior es el mayor y presenta una proyección unciforme para articularse con la tróclea del humero. El extremo distal más pequeño y redondeado es la cabeza del cubito la cual no se articula directamente con el carpo. El cubito se articula lateralmente en cada extremo con el radio. La parte inferior del cubito muestra un cuello estrecho que se expande en una cabeza pequeña y redondeada. A partir de la parte posteromedial de la cabeza del cubito, la apófisis estiloides cónica se proyecta hacia abajo. La cabeza presenta una superficie articular lisa para el radio en sus lados anterior y lateral¹⁶. (Figura 2)

1.2.1 El Radio

El radio proximal está formado por una cabeza con una fovea central, un cuello y una tuberosidad radial proximal medial (para la inserción del tendón de bíceps). El radio se dobla de forma gradual (convexidad lateral) y se incrementa de manera progresiva de tamaño en sentido distal. En la fijación de las fracturas de la diáfisis radial es importante la restauración del arqueamiento. La extremidad distal del radio está formada por la superficie articular para el carpo, una escotadura cubital, un tubérculo dorsal (tubérculo de Lister, que se encuentra a la altura de la articulación escafolunar) y la apófisis estiloides lateral⁷. (figura 2)

1.2.1 Huesos del carpo

Cada uno de los huesos del carpo posee seis superficies, con caras proximal, distal, medial y lateral para su articulación y unas superficies palmar y dorsal para la inserción ligamentosa. Hay una serie de características clave que deben reconocerse en cada uno de los huesos del carpo⁷.

OSIFICACIÓN DE LOS HUESOS DEL CARPO:

En el primer año de edad empezara la osificación de los huesos del carpo en sentido antihorario, en la Tabla 1 se presentara en su orden de osificación.

TABLA 1: HUESOS DEL CARPO CON SU RESPECTIVA OSIFICACIÓN¹⁶

HUESOS DEL CARPO	TIEMPO DE OSIFICACIÓN
1. Hueso grande y ganchoso	Al año de edad con progresión en sentido contrario a las agujas del reloj.
2. Piramidal	De 2 a 4 años
3. Semilunar	A los 3 años y 5 años
4. Escafoides, trapecio, y trapecoide	A los 4 y 6 años
5. Pisiforme	A los 9 años y 14 años

La osificación no se completa hasta el periodo entre los 20 y los 25 años¹⁶.

Existen ocho huesos carpianos dispuestos en dos filas:

A) FILA PROXIMAL:

Cerca de la fila proximal del carpo encontramos el hueso radio y el cúbito. La apófisis estiloides radial se encuentra por fuera en el lado del pulgar, mientras que el cubito queda en el lado del dedo meñique. La apófisis estiloides radial se prolonga más que la cubital, aunque hay casos que en algunas personas la apófisis del radio y del cubital son del mismo tamaño. Los huesos que conforman la fila proximal son: (figura 4)

Escafoides

Está marcado en sentido anterior por un tubérculo prominente y palpable y una cintura estrecha en torno a su centro. El escafoides presenta varias superficies articulares: proximalmente para el radio, medialmente para el semilunar y más distalmente para la cabeza del hueso grande, y en sentido lateral al tubérculo para el trapecio y el trapecoide. La superficie pequeña e inarticular del tubérculo es la única zona para la entrada de vasos sanguíneos. Es un punto habitual de fracturas¹⁶.

Semilunar

El semilunar presenta una superficie palmar convexa y lisa que es mayor que su superficie dorsal. En el lado medial tiene una superficie articular cuadrada para el hueso piramidal, y en su lado lateral un área en forma de luna creciente para el escafoides. Distalmente, hay una concavidad profunda para la cabeza del hueso grande, mientras que proximalmente el hueso es convexo en el punto donde se articula con el radio y el disco articular¹⁶.

Piramidal

El hueso piramidal se halla en el ángulo entre los huesos semilunar y ganchoso, con los cuales se articula por medio de una superficie sinuosa. La superficie articular lateral cuadrada corresponde al semilunar. El hueso piramidal se distingue por una superficie

articular circular para el pisiforme. La parte proximal entra en la articulación radiocarpiana durante los movimientos de aducción de la mano₁₆.

Pisiforme

Es un hueso sesamoideo redondo y pequeño que se halla en el tendón del músculo flexor cubital del carpo. Se articula con la superficie palmar del hueso piramidal. La superficie anterior se proyecta distal y lateralmente y forma la porción medial del canal carpiano₁₆.

- B) **FILA DISTAL:** La extremidad distal del radio es cóncava y se articula con la superficie convexa de la hilera proximal del carpo₈. contiene el trapecio, trapecoide, hueso grande y hueso ganchoso. (figura 4)

Trapecio

Es el hueso del carpo más irregular; presenta un tubérculo y un surco palpable medialmente sobre su superficie anterior. Tiene superficies articulares proximalmente para el escafoides y el trapecoide, que se hallan formando un ángulo uno respecto a otro. Su característica principal es la superficie articular para la base del primer metacarpiano. Esta superficie articular tiene forma de silla de montar y se orienta distal, lateralmente y un poco hacia delante, y contribuye en gran medida a la movilidad de la articulación carpo metacarpiana del pulgar₁₆.

Trapecoide

Es un hueso pequeño e irregular que se articula con el segundo metacarpiano. Se halla en el espacio sostenido por el metacarpo, el escafoides, el hueso grande y el trapecio, con los cuales se articula₁₆.

Hueso grande

Es el mayor de los huesos del carpo y se halla situado en el centro con una cabeza redonda que se articula con las concavidades del semilunar y el escafoides. Medial y lateralmente presenta superficies articulares más planas para el ganchoso y el trapecoide, respectivamente. La superficie dorsal es plana, pero la cara palmar es rugosa debido a las inserciones de los ligamentos. La superficie distal se articula sobre todo con la base del tercer metacarpiano, pero también mediante superficies estrechas con las bases del segundo y cuarto metacarpianos₁₆.

Hueso ganchoso

Tiene forma de cuña y presenta un gancho grande, curvo y palpable que se proyecta a partir de su superficie palmar cerca de la base del quinto metacarpiano. El gancho es cóncavo en su zona lateral y forma parte del canal carpiano. La base distal de la cuña se articula con las bases del cuarto y quinto metacarpianos. La cuña se entiende entre el hueso grande y el piramidal hasta el semilunar₁₆. Las superficies cartilaginosas de cada uno de los ocho huesos se articulan con otros huesos, en tanto las superficies palmar y dorsal, más rugosas, aceptan inserciones ligamentosas. Las dos filas se deslizan una

sobre otra en grado pequeño (articulación medio carpiana) y grupalmente con el radio y el disco articular. La fila distal de los huesos del carpo está firmemente vinculada a las cabezas de los metacarpianos y cada uno de sus huesos entre sí, haciendo de ellos en conjunto una unidad funcional₁.

1.3 INERVACIÓN

La mano y la muñeca son inervadas para su función motora y sensitiva por tres nervios periféricos que descienden del plexo braquial: radial, mediano y cubital. (figura 5)

- El nervio radial inerva principalmente los músculos que facilitan la extensión de la muñeca y los dedos, los llamados extensores largos de la muñeca. La disfunción o lesión del nervio radial causará una caída de la mano y una inestabilidad en la muñeca que impide la toma eficaz con la mano. En términos de función sensitiva, el nervio radial inerva la piel a lo largo del contorno radial del antebrazo y la mano, y la alteración sensitiva por denervación del radio impide sólo mínimamente la función de la mano₉.
- El nervio mediano inerva principalmente los flexores largos de la muñeca y de la mano. La alteración del nervio mediano no afecta a los músculos flexores radiales de la mano en mayor medida que a los del lado cubital. El nervio mediano es más importante para la función motora fina de la mano. El nervio mediano se considera a menudo como los ojos de la mano por que es responsable de la inervación de los tres primeros dedos de la mano por su superficie palmar₉.
- El nervio cubital se considera como el origen de la fuerza de la toma. Inerva los músculos a lo largo del contorno del cubital y los flexores cubitales de la mano y la mayoría de los músculos intrínsecos de la mano, particularmente el responsable de la aducción y la abducción de los dedos₉.

1.4 VASCULARIZACIÓN

Las arterias que vascularizan la muñeca y mano son la arteria cubital y radial, que se unen o comunican después de que cada una por separado haya entrado en la mano.

El patrón general de irrigación sanguínea a la muñeca y a la mano no difiere del que se encuentra en otras partes del cuerpo. Lo que difiere en términos de circulación cutánea se relaciona con la localización distal de la mano respecto al corazón y a su constante exposición a las variaciones térmicas y posturales. Una lesión o alteración de la mano altera o dificulta el ciclo de vasodilatación-vasoconstricción que puede causar edema progresivo de la muñeca y de la mano que conduce a la rigidez o a la distrofia Simpática refleja₉.(Figura 6)

1.5 LIGAMENTOS DE LA MUÑECA

La cápsula articular de la articulación radiocarpiana (muñeca verdadera) posee una cubierta sinovial reforzada por los ligamentos radiocarpiano palmar, cubitocarpiano, palmar, radiocarpiano dorsal y colaterales radial y cubital₁. (Figura 7)

La muñeca tiene dos tipos de ligamentos, estos son los capsulares y los colaterales:

1.5.1 Ligamentos capsulares:

Los ligamentos capsulares son bandas discernibles de fibras que discurren entre huesos específicos. Además de fortalecer la cápsula, su disposición determina que la mano siga al radio en sus movimientos y desplazamientos¹⁶.

Los ligamentos capsulares son:

- El ligamento *radiocarpiano dorsal* se fija proximalmente al borde posterior del extremo distal del radio, cursando oblicuamente en sentido medial para fijarse a las superficies dorsales de los huesos escafoides, semilunar y piriforme, donde se continúa con los ligamentos *intercarpianos dorsales*. Hay una relación funcional con los tendones de los extensores de los dedos y la muñeca. Por delante se fusiona con la articulación radiocubital inferior¹.
- El ligamento *radiocarpiano palmar* se fija al borde anterior del extremo distal del radio y su apófisis estiloides, pasando medialmente para conectarse a las superficies anteriores de los huesos escafoides, semilunar y piriforme¹.
- El ligamento *cubitocarpiano palmar* corre desde la base de la apófisis estiloides del cúbito y el borde anterior del disco articular de la articulación radiocubital distal para fijarse a los huesos semilunares y piriforme¹.

1.5.2 Ligamentos colaterales

Los ligamentos colaterales refuerzan y fortalecen la cápsula articular en los lados de la articulación radiocarpiana. Participan de forma activa limitando los movimientos de abducción y aducción de la articulación. Durante la aducción, el ligamento radial se tensa y el ligamento cubital se relaja; durante la abducción sucede lo opuesto¹⁶.

Los ligamentos colaterales son:

- El ligamento *colateral radial* se extiende desde la punta de la apófisis estiloides del radio a la superficie radial del hueso escafoides, continuando algunas fibras hacia el trapecio. La arteria radial separa el ligamento de los tendones del abductor largo del pulgar y el extensor corto del pulgar¹.
- El ligamento *colateral cubital* se fija al extremo de la apófisis estiloides del cúbito, dividiéndose en dos fascículos, uno de los cuales se fija a la superficie medial del hueso piriforme y el otro, al hueso pisiforme¹.

1.6 MÚSCULOS DE LA MUÑECA

Función de los extensores de la muñeca

Los tres extensores principales de la muñeca son el extensor radial largo del carpo, el extensor radial corto del carpo y el extensor cubital del carpo¹⁷.

El extensor común de los dedos es capaz de generar un momento significativo de extensión de la muñeca, pero participa sobre todo en la extensión de los dedos. Otros extensores secundarios de la muñeca son el extensor del índice, el extensor propio del 5° dedo y el extensor largo el pulgar. Las inserciones proximales de los extensores primarios de la muñeca se localizan cerca del epicóndilo lateral (extensor-supinador) del humero y en el borde dorsal del cúbito¹⁷.

Distalmente, los extensores radiales largo y corto del carpo se insertan lado a lado en las bases dorsales del II y III metacarpianos; el extensor cubital del carpo se inserta en la base dorsal del V metacarpiano. Los tendones de los músculos que cruzan el lado dorsal y dorsal-radial se aseguran en la muñeca mediante el retináculo de los músculos extensores. El retináculo envuelve la apófisis estiloides del cubito para insertar palmarmente el musculo flexor cubital del carpo el pisiforme y el ligamento pisimetacarpiano¹⁷.

El retináculo se inserta en la apófisis estiloides del radio y el ligamento colateral radial. Entre el retináculo de los músculos extensores y la superficie dorsal del carpo hay seis canales fibro óseos que acogen los tendones a lo largo de sus vainas sinoviales. El retináculo de los músculos extensores impide que los tendones “se arqueen” y alejen de la articulación radiocarpiana durante la extensión activa. El retináculo y los tendones asociados también ayudan a que los ligamentos capsulares dorsales estabilicen el lado dorsal de la muñeca¹⁷. (tabla 2)

TABLA 2: Músculos extensores de la muñeca primarios y secundarios (figura 8)

MUSCULOS EXTENSORES DE LA MUÑECA
PRIMARIOS
• Extensores radial largo del carpo
• Extensores radial corto del carpo
• Extensores cubital del carpo
SECUNDARIOS
• Extensor común de los dedos
• Extensor propio del 2° dedo
• Extensor propio del 5° dedo
• Extensor largo del pulgar

Función de los flexores de la muñeca

Los tres flexores primarios de la muñeca son el flexor radial del carpo, el flexor cubital del carpo y el palmar largo¹⁷.

El musculo palmar largo está ausente en casi un 10% de la población. Cuando está presente, es muy variable y puede tener varios pequeños tendones. Los tendones de estos músculos se identifican fácilmente en la porción distal anterior de la muñeca,

sobre todo durante una poderosa activación isométrica¹⁷. El ligamento palmar del carpo, difícil de identificar en la palpación, se sitúa proximal al ligamento transverso del carpo. Esta estructura, análoga al retináculo de los músculos extensores, estabiliza los tendones de los músculos flexores de la muñeca y evita el arqueamiento excesivo durante la flexión. Otros músculos secundarios capaces de flexionar la muñeca son los flexores extrínsecos de los dedos (flexor profundo de los dedos, flexor superficial de los dedos y flexor largo del pulgar). Con la muñeca en una posición neutra, el abductor largo del pulgar y el extensor corto del pulgar tienen un abrazo de momento corto para la flexión de la muñeca¹⁷.

Las inserciones proximales de los flexores primarios de la muñeca se localizan en o cerca del epicóndilo medial «flexor-pronador» del humero y en el borde dorsal del cubito. Técnicamente, el tendón del músculo flexor radial del carpo no cruza la muñeca por el canal carpiano, sino que pasa por un canal separado formado por un surco en el trapecio y la fascia del adyacente ligamento transverso del carpo. El tendón del flexor radial del carpo se inserta distalmente en la base palmar del II y, a veces, el III metacarpiano. El músculo palmar largo presenta una inserción distal amplia sobre todo en la gruesa aponeurosis de la palma de la mano. El tendón del flexor cubital del carpo discurre distalmente para insertarse en el pisiforme y, en un plano superficial al ligamento transverso del carpo, en los ligamentos pisiganchoso y pisimetacarpiano, y en la base palmar del V metacarpiano¹⁷. (tabla 3)

TABLA 3: MÚSCULOS FLEXORES DE LA MUÑECA PRIMARIOS Y SECUNDARIOS¹⁷ (figura 9)

MUSCULOS FLEXORES

PRIMARIOS

- Flexor radial del carpo
- Flexor cubital del carpo
- Palmar largo

SECUNDARIOS

- Flexor profundo de los dedos
- Flexor superficial de los dedos
- Flexor largo del pulgar

Función de los desviadores radiales y cubitales

En la muñeca, la línea corresponde a la prolongación de la línea medial del tercer dedo con la línea media del antebrazo. Cuando la mano se desplaza hacia la apófisis estiloides del radio, se denomina desviación radial y cuando lo hace hacia la apófisis estiloides del cúbito, desviación cubital⁵.

Los músculos capaces de producir desviación radial de la muñeca son los extensores radiales largo y corto del carpo, los extensores largos y corto del pulgar, el flexor radial del carpo, el abductor largo del pulgar y el flexor largo del pulgar. En la posición neutra de la muñeca, el extensor radial largo del carpo posee el producto de área transversal y el brazo de momento máximos para el momento de desviación radial, seguido por el

abductor largo del pulgar y el extensor radial corto del carpo. El extensor corto del pulgar tiene el máximo brazo de momento de todos los desviadores radiales, si bien, por su área transversal tan pequeña, la producción de momento de este músculo es bastante pequeña. Los músculos abductor largo del pulgar y extensor corto del pulgar aportan una estabilidad importante al lado radial de la muñeca junto con el ligamento colateral radial. Los músculos desviadores radiales generan en torno a un 15% más de momento isométrico que los músculos desviadores cubitales. La acción del extensor radial largo del carpo y el flexor radial del carpo, apreciable en los brazos de momento, sirve de ejemplo de la cooperación de dos músculos sinérgicos para una acción y antagonistas en otra¹⁷. (tabla 4)

TABLA 4: FUNCIÓN DE LOS DESVIADORES RADIALES Y CUBITALES (figura 10)

DESVIADORES RADIALES DE LA MUÑECA
• Extensor radial largo del carpo
• Extensor radial corto del carpo
• Extensor largo del pulgar
• Extensor corto del pulgar
• Flexor radial del carpo
• Abductor largo del pulgar
• Flexor largo del pulgar

Los músculos primarios capaces de desviación cubital de la muñeca son el extensor cubital del carpo y el flexor cubital del carpo. Tanto el flexor como el extensor cubitales del carpo se contraen de forma sinérgicos para realizar la desviación cubital, aunque también estabilizan la muñeca en una posición de ligera extensión. Dada la poderosa asociación funcional entre los músculos flexores y extensores cubitales del carpo, la lesión de cualquiera de estos músculos puede incapacitar la cinética general de la desviación cubital¹⁷.

TABLA 5: DESVIADORES CUBITALES DE LA MUÑECA. (figura 11)

DESVIADORES CUBITALES DE LA MUÑECA
• Extensores cubital del carpo
• Flexor cubital del carpo

1.7 MOVIMIENTOS DE LA MUÑECA

Movimiento de la muñeca son la flexión, extensión, desviación cubital, desviación radial y circunducción¹. (figura 12)

En estos datos se comparará los valores descritos por el Estudio de la Osteosíntesis (AO) Y LA Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) ⁵.

FLEXIÓN: Según la AO: 0-50°/60° y según la AAOS: 0-80°.5

EXTENSIÓN: Según la AO: 0-35°/60° y según la AAOS: 0-70°.5

DESVIACIÓN RADIAL: Según la AO: 0-25°/30° y según la AAOS: 0-20°.5

DESVIACIÓN CUBITAL: Según la AO: 0-30°/40° y según la AAOS: 0-30°.5

MOVIMIENTO DE CIRCUNDUCCIÓN

Es la combinación de los movimientos de flexoextensión con los movimientos de aducción y abducción o también llamado desviación radial y cubital. Es un movimiento que se realiza en simultáneamente, en relación a los dos ejes de la articulación. Cuando el movimiento de circunducción alcanza su máxima amplitud, el eje de la mano describe una superficie cónica en el espacio, denominado cono de circunducción. La amplitud de los movimientos de la muñeca es menor en pronación que en supinación, de modo que el cono de circunducción está menos "abierto" en pronación. Sin embargo, gracias a los movimientos asociados de pronosupinación, el aplanamiento del cono de circunducción puede compensarse en cierta medida, y el eje de la mano puede ocupar todas las posiciones en el interior de un cono cuyo ángulo de apertura es de 160 a 170°²⁰.

1.8. BIOMECÁNICA DE LA MUÑECA.

La muñeca es una articulación diartrodial del tipo condiloartrosis, que tiene los movimientos de flexión y extensión, y desviación cubital y radial. La Circunducción movimiento circular completo de la muñeca es una combinación de los movimientos antes mencionados, y no un tercer grado de libertad de movimiento. Excepto por los mínimos movimientos accesorios pasivos, la muñeca no gira sobre un eje longitudinal a través del radio. Este movimiento está bloqueado por el encaje óseo de la articulación radiocarpiana y la dirección de las fibras de muchos ligamentos radiocarpianos. La aparente rotación axial de la palma pronación y supinación se produce en las articulaciones radiocubitales proximal y distal del antebrazo. Los movimientos del antebrazo requieren que la mano se mueva con el radio, no con independencia de él. La falta de este tercer grado de libertad en la articulación radiocarpiana permite que los músculos pronadores y supinadores transfieran momentos a través de la muñeca a la mano que actúa¹⁷. Como con cualquier articulación diartrodial, la amplitud de movimiento de la muñeca varía con la edad y el estado de salud, o si el movimiento es activo o pasivo. La extensión final puede estar limitada por rigidez en los gruesos ligamentos radiocarpianos palmares. La flexo extensión se produce en la articulación mediocarpiana, mientras que aproximadamente la extensión de la muñeca se origina en la articulación radiocarpiana. La mayoría de los movimientos naturales de la muñeca emplean una combinación de movimientos en los planos frontal y sagital. El arco continuo máximo de movimiento en la muñeca se da entre la extensión completa/desviación radial y la flexión completa/desviación cubital¹⁷.

1.9. ARTROCINEMÁTICA

La muñeca es un sistema diartrodial con movimiento simultáneo en las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana. (figura 13)

EXTENSIÓN DE MUÑECA:

La superficie convexa del semilunar rueda dorsalmente sobre el radio al tiempo que se desliza en sentido palmar. La rotación dirige la superficie distal del semilunar en una dirección dorsal extendida. En la articulación mediocarpiana, la cabeza del hueso grande rueda dorsalmente sobre el semilunar al tiempo que se desliza en dirección palmar.

La extensión completa de la muñeca elonga los ligamentos radiocarpianos palmares y la capsula palmar y los músculos flexores del carpo y los dedos. La tensión en estas estructuras estabiliza la muñeca en su posición bloqueada de extensión¹⁷.

FLEXIÓN DE MUÑECA:

La superficie convexa del semilunar rueda hacia palmar sobre el radio al tiempo que se desliza en sentido dorsal. La rotación dirige la superficie distal del semilunar en una dirección palmar extendida. En la articulación radiocarpiana, la cabeza del hueso grande rueda palmarmente sobre el semilunar al tiempo que se desliza en dirección dorsal¹⁷.

DESVIACIÓN CUBITAL:

En la articulación radiocarpiana, el escafoides, semilunar y piramidal ruedan cubitalmente y se deslizan radialmente una distancia significativa. El grado de deslizamiento radial es evidente si reparamos en la posición final del semilunar respecto al radio en la desviación cubital completa. En la articulación mediocarpiana se produce sobre todo con el rodamiento cubital y el deslizamiento un poco en sentido radial del hueso grande. La amplitud completa de la desviación cubital hace que el piramidal entre en contacto con el disco articular. La compresión del hueso ganchoso contra el piramidal empuja la fila proximal de huesos del carpo radialmente contra la apófisis estiloides del radio. Esta compresión ayuda a estabilizar la muñeca para actividades que requieran grandes fuerzas de prensión ¹⁷.

DESVIACIÓN RADIAL:

En la articulación radiocarpiana, el piramidal, el semilunar y escafoides ruedan radialmente y se deslizan cubitalmente una distancia significativa. El grado de deslizamiento cubital es poco evidente si reparamos en la posición del escafoides respecto al cubito en la desviación radial completa.

En la articulación mediocarpiana se produce sobre todo con el rodamiento radial y el deslizamiento un poco en sentido cubital del hueso grande. La amplitud completa de la desviación radial hace que el piramidal no entre en contacto con el disco articular¹⁷.

CAPÍTULO II: FRACTURA DE MUÑECA

Las fracturas del radio distal están documentadas y clasificadas desde finales del siglo XVIII con los trabajos de Pouteau, Colles y Dupuytren¹¹ pero según la historia incluso los más eminentes traumatólogos habían fracasado en reconocer durante 23 siglos, actualmente las fracturas distales de radio han sido analizadas en la bibliografía quirúrgica durante más de 200 años².

2.1. DEFINICIÓN DE FRACTURA DE MUÑECA

Las fracturas de muñeca son consecuencia de lesiones de las articulaciones entre huesos carpianos, el radio y el cubito en la que se produce una discontinuidad de uno de los huesos, puede producirse en todo tipo de personas y en todas las edades²⁸. La fractura más frecuente es la de radio distal y la segunda más frecuente es la de escafoides, la segunda fractura más frecuente de la muñeca es la fractura de escafoides⁶.

2.2 EPIDEMIOLOGIA

La incidencia de las fracturas distales de radio es elevada y sigue en aumento, representan la sexta parte de las fracturas que se atienden en una consulta de Traumatología. Se calcula que de 10.000 habitantes por año y que una de cada 500 personas sufre una fractura del extremo distal del radio, con preferencia por las mujeres posmenopáusicas como resultado de caídas de baja energía³, en las personas mayores a 60 años es el segundo tipo de fractura más frecuente después del de cadera. Las fracturas del extremo distal del radio representan el 16% de las lesiones agudas del aparato locomotor que se tratan en los centros de urgencias y el 75% de las fracturas del antebrazo. Se acepta que una de cada 500 personas sufre una fractura del extremo distal del radio, en adultos jóvenes por traumatismos de alta energía con fractura conminuta con lesión de partes blandas, en las personas de edad avanzada con preferencia mujeres posmenopáusicas con resultado de caídas de baja intensidad. En Reino Unido se realizó un estudio que indica que 9 por cada 10.000 Hombres y de 37 por cada 10.000 mujeres entre los 60 y 94 años sufrirían de fractura distal de radio. En el Perú en el Hospital Arzobispo Loayza se ha realizado algunos estudios preliminares, encontrando que en las mujeres peruanas su masa ósea está por debajo del correspondiente a la población norteamericana y teniendo mayor riesgo de sufrir fractura de Colles ante una caída²⁷.

2.3. ETIOLOGÍA

Causa o situaciones que pueden agravar o aminorar la responsabilidad del actor o del afectado.

Accidente de tránsito: Aquel en el que tenga implicancia uno o más vehículos sea este mayor o menor.

Caídas: Pérdida de soporte o equilibrio que sufre una persona. Puede ser:

- Accidental: factor extrínseco

- No accidental: pérdida súbita de conciencia, alteración de la conciencia, dificultad para la de ambulación.

Menopausia: por la baja producción de estrógenos.

Agresión física: Implica todos aquellos actos violentos que se producen en el hogar u otro Ambiente.

Deportes: Conjunto de los ejercicios físicos que se presentan en forma de juegos, individuales o colectivos, practicados observando, ciertas reglas.

Accidente laboral: es el que sucede al trabajador durante su jornada laboral o bien en el trayecto al trabajo o desde el trabajo a su casa¹⁴.

2.4. CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS

Existen muchas clasificaciones de la FDR en función de los diferentes puntos de vista, tales como el mecanismo que la provoca, grado de conminución, su relación con la articulación, la presencia y grado de desplazamiento, la posibilidad de reducción o la extensión intraarticulares¹⁸.

Entre los autores que intentaron clasificar las FRD son:

Destot (1925), Ehalt (1935), Nissen-Lie (1939), Taylor y Parson (1938), Garland y Werley (1951), Lindstrom (1959), Older (1965), Frykman (1967), Sarmiento (1975), Melone (1974), Mathoulin y Saffar (1989), Rayhacks (1990), Mc Murtry y Jupiter (1991), Mayo Clinic (1992), D. Fernández (1993 y 1995), Fremap (1998), AO (1986, 1990 y 1995), Clasificación universal (1996)¹⁸

a. CLASIFICACIÓN DE FRYKMAN. TIPOS I AL VIII.

- TIPO I: fractura de radio distal extraarticular
- TIPO II: fractura de radio distal extra articular mas fractura del cubito distal
- TIPO III: fractura de radio distal intraarticular radiocarpiano
- TIPO IV: fractura de radio distal intraarticular radiocarpiano mas fractura del cubito distal
- TIPO V: fractura de radio distal intraarticular radiocubital
- TIPO VI: fractura de radio distal intraarticular radiocubital mas fractura del cubito distal.
- TIPO VII: fractura de radio distal intraarticular radiocarpiano y radio cubital.
- TIPO VIII: fractura de radio distal intraarticular radiocarpiano y radio cubital más fractura del cubito distal.

Los tipos II, IV, VI y VIII. Incluyen la apófisis estiloides del cúbito⁷. (figura 14)

b. CLASIFICACIÓN DE MELONE.

Describe los fragmentos de la articulación radiocarpiana.

Charles P. Melone. Jr. Publicó en 1984 una nueva clasificación, que incluye la observación de 4 componentes: eje radial, estiloides radial fragmentos dorso medial y fragmento palmar medial¹⁹.

TABLA 6: TIPOS SEGÚN Charles P. MELONE: (figura 15)

TIPO 1	Fracturas muy poco conminutas y estables, tras una reducción cerrada.
TIPO 2 A	Fracturas con desplazamiento significativos del complejo medial, conminución de la metáfisis e inestabilidad; incluye a las fracturas con fragmentos “diepunch”.
TIPO 2 B	Fracturas con fragmento “die - punch” que no se pueden reducir por métodos cerrados.
TIPO 3	Fracturas con desplazamientos e inestabilidad similar a la tipo 2 con la adición de un fragmento en punta en el eje radial y que se proyecta dentro del compartimiento flexor.
TIPO 4	Fracturas con afectación grave de la superficie articular del radio. Los fragmentos dorsal y palmar mediales muestran gran separación o rotación o ambos, y pueden extender la lesión hacia las partes blandas, incluyendo lesiones nerviosas.
TIPO 5	Fracturas polifragmentadas por tratamiento por traumatismo de alta energía. Fue añadido en 1993.

c. CLASIFICACIÓN DE FERNÁNDEZ:

Está basada en el mecanismo de lesión y diseñada para guiar la toma de decisiones con respecto al tratamiento⁷.

TABLA 7: TIPOS SEGÚN FERNANDEZ

TIPO I	Fracturas por flexión
TIPO II	Fracturas por cizallamiento articular
TIPO III	Fracturas por compresión
TIPO IV	Fracturas, luxaciones
TIPO V	Mecanismos combinados

Tratamiento basado en la clasificación de Fernández.

TIPO I	Generalmente una fractura metafisaria extraarticular. La conminución determina la estabilidad. La fractura radial con desplazamiento palmar es mucho menos inestable. Se lleva a cabo tratamiento conservador con reducción y escayola si está estable, y RCFP o fijación externa si la fractura es inestable.
TIPO II	Lesión por cizallamiento de la superficie articular (cara palmar o dorsal o estiloides radial). En general es inestable, y con frecuencia se produce subluxación carpiana. El tratamiento es con RAFL.
TIPO III	Las lesiones por compresión articular (impactación del semilunar sobre la epífisis radial) siguen los patrones descritos por Melone. Debe realizarse

	tratamiento conservador si no están desplazadas. Y si lo están, RAFI con desimpactación de la superficie articular.
TIPO IV	Es una fractura rara y sigue a un traumatismo de alta energía. Son fracturas por avulsión con fracturas-luxaciones radiocarpianas. La reparación quirúrgica de la estiloides arrancada suele restablecer la estabilidad. Hay que tratar con reducción cerrada o, con mayor frecuencia, con reducción abierta, con fijación con clavo o tomillo, o con alambre a tensión.
TIPO V	Fracturas de combinación de los tipos I-IV después de un traumatismo de alta energía. Éstas son fracturas muy importantes e inestables. Siempre existen lesiones asociadas. El tratamiento es abierto, con métodos combinados.

El restablecimiento de la alineación anatómica es el mejor factor pronóstico de un buen resultado. La pérdida de la longitud radial y de la inclinación palmar es el factor más importante, y la inclinación radial es menos importante. Los escalones articulares de más de 1-2 mm también son predictores de un mal resultado⁷.

d. OTRAS FORMAS DE CLASIFICAR LAS FRACTURAS:

SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DE LA FRACTURA:

Los huesos largos se pueden dividir anatómicamente en tres partes principales: la diáfisis, las epífisis y las metáfisis¹⁹.(figura 16)

- LA DIÁFISIS: es la parte más extensa del hueso, que corresponde a su zona media. Pueden afectar a los tercios superior, medio o inferior¹⁹.

- LAS EPÍFISIS: son los dos extremos, más gruesos, en los que se encuentran las superficies articulares del hueso. En ellas se insertan gran cantidad de ligamentos y tendones, que refuerzan la articulación. y, si aquella no se ve afectada por el trazo de fractura, se denominan extraarticulares. Cuando la fractura epifisiaria se produce en un niño e involucra al cartílago de crecimiento, recibe el nombre de Epifisiolísis¹⁹.

- LAS METÁFISIS: son unas pequeñas zonas rectangulares comprendidas entre las epífisis y la diáfisis. Pueden afectar a las metáfisis superior o inferior del huesos sobre ellas se encuentra el cartílago de crecimiento de los niños¹⁹.

SEGÚN EL ESTADO DE LA PIEL: (figura 17)

- **Fracturas cerradas:** (que también se conocen como fracturas compuestas)

Son aquellas en las que la fractura no comunica con el exterior, ya que la piel no ha sido dañada¹⁹.

- **Fracturas abiertas: (que también se conocen como fracturas simples)**

Son aquellas en las que se puede observar el hueso fracturado a simple vista, es decir, existe una herida que deja los fragmentos óseos al descubierto. Unas veces, el propio traumatismo lesiona la piel y los tejidos subyacentes antes de llegar al hueso; otras, el hueso fracturado actúa desde dentro, desgarrando los tejidos y la piel de modo que la fractura queda en contacto con el exterior¹⁹.

SEGÚN LA ESTABILIDAD: (figura 18)

- **Fracturas estables:** son aquellas que una vez producidas mantienen esta reducción¹⁹.

- **Fracturas inestables:** cuando el hueso se ha colocado en su posición anatómica tiende a mantener la deformidad¹⁹.

FRACTURA EN LOS NIÑOS:

Debido a la gran elasticidad de sus huesos, se producen dos tipos especiales de fractura:

- **Incurvación diafisaria:** no se evidencia ninguna fractura lineal, ya que lo que se ha producido es un aplastamiento de las pequeñas trabéculas óseas que conforman el hueso, dando como resultado una incurvación de la diáfisis del mismo¹⁹.

- **Fractura en tallo verde:** aparecen exclusivamente en niños. Asientan sobre los huesos con corticales delgadas como cubito y radio. Se caracterizan porque debido a un traumatismo en hiperflexión se rompe la cortical y el periostio del lado convexo y queda íntegro en el lado cóncavo.

Se producen por inflexión del hueso más allá de su límite¹⁹.

2.5 FRACTURAS DE COLLES

Es una fractura de la metafisis distal del radio, que ocurre normalmente a 3 o 4 cm de la superficie articular, con una angulación volar de la puna de la fractura (deformidad en dorso de tenedor), desplazamiento dorsal del fragmento distal y acortamiento radial. Puede o no incluir una fractura de la estiloides cubital²⁰.

Diversos autores han tratado de clasificar esta fractura, pero muchos no han hallado aplicación práctica. La fractura de Colles es probablemente una de las más comunes observadas en los servicios de urgencia. Al respecto, varios investigadores han aportado diferentes métodos de reducción, fijación y de tratamientos rehabilitadores a la bibliografía médica mundial; también plantean que la eficacia de una buena fisioterapia permite el retorno de la función normal del paciente, lo cual dependerá de la complejidad de la fractura, de la existencia de estructuras anatómicas vecinas lesionadas y de la precocidad del tratamiento¹⁵. (figura 19)

MECANISMO DE LESIÓN: Una caída sobre la mano en hiperextensión con lleva a la fractura y al desplazamiento dorsal del radio distal²⁰.

ALINEAMIENTO EN FRACTURA DE COLLES: El objetivo de la alineación es el de mantener la longitud radial y su inclinación palmar. Para permitir los mecanismos funcionales de la muñeca, evitar un cambio mayor de 2mm en la variación cubital (longitudes relacionadas del cubito y radio en la superficie articular distal, determinada en una radiografía anteroposterior de muñeca). Normalmente, la longitud del radio se extiende ligeramente más distal que la del cubito, marcando así una variación negativa cubital. Puede verse una variación positiva cubital cuando el cubito se prolonga más allá del radio en la superficie articular distal, esto puede suceder después de una fractura de Colles, si se acorta el radio₂₀.

VARIACIONES DEL CUBITO (figura 20)

Variación Negativa cubital	El cubito es normalmente más corto que el radio distalmente, permitiendo la desviación cubital de la muñeca ₂₀ .
Variación positiva cubital	Esto ocurre tras una fractura de Colles conminuta, en la que existe un acortamiento del radio. El aumento relativo de la longitud cubital limita, a menudo la desviación cubital de la muñeca ₂₀ .

TÉCNICA DE REDUCCIÓN EN FRACTURA DE COLLES:

Se requiere la anestesia para la reducción de esta fractura y puede emplearse anestesia general o anestesia regional intravenosa (bloqueo de Bier) con buenos resultados. Aunque esta última es bastante segura, no debe emplearse a menos que se disponga de un equipo de reanimación adecuado₂₁. (figura 21)

1. Cuando se prefiere la anestesia general y el paciente acuda tarde por la noche con una ingestión reciente de alimentos o bebidas, es aconsejable y más seguro colocar una férula de yeso temporal y un cabestrillo y retrasar la reducción de la fractura hasta mañana siguiente antes de cualquier manipulación se debe comenzar por preparar una férula posterior de escayola. La longitud de la misma debe ser igual a la distancia entre el olecranon y las cabezas metacarpianas. La anchura en el adulto debe ser de 15 cm con un grosor aproximado de ocho capas. La férula debe recortarse con una lengüeta para el primer espacio interdigital, una curva radial larga para permitir la flexión del codo y adaptarse para permitir la desviación radial.
2. El primer paso esencial en la reducción de una fractura de Colles es la desimpactación del fragmento radial distal. Se flexiona el codo en ángulo recto y se sujeta el brazo con los dedos entrelazados del ayudante. Se aplica tracción en línea con el antebrazo.
3. La tracción debe aplicarse tan solo durante unos segundos y la desimpactación puede confirmarse sujetando el fragmento distal entre el pulgar y el índice. Debe ser fácil desplazarlo en dirección anterior y posterior. Cuando se desimpacta, la estiloides radial debe quedar 1 cm distal a la estiloides cubital.

4. Después se extiende el codo. Debe colocarse el talón de una mano sobre la superficie dorsal del fragmento radio distal y los dedos rodeando la muñeca y la palma de la mano del paciente. Esta pinza permite volver a ejercer tracción sobre la fractura desimpactada.
5. Aplique presión firme con el talón de la otra mano como punto de apoyo dirigida en dirección anterior para corregir las deformidades residuales que se aprecian normalmente en la radiografías laterales de la muñeca (desplazamiento posterior, angulación anterior).
6. Mientras mantiene la tracción, cambie la posición de la pinza de forma que el talón de la mano pueda empujar el fragmento distal en dirección cubital y corregir el desplazamiento radial. La angulación cubital, la otra angulación observada en la radiografía AP se corrige colocando la mano en desviación cubital completa a la altura de la muñeca.
7. Cambie la pinza para permitir la colocación de la escayola (que sigue el principio de Charnley de fijación en tres puntos). Observe que una mano sujeta el pulgar en extensión completa. La otra sujeta tres dedos (para evitar un efecto ventosa en la mano) manteniendo una tracción suave. El miembro debe estar en pronación completa, desviación cubital completa en la muñeca y ligera flexión palmar.
8. Recuerde que el codo debe estar extendido para mantener esta posición. La piel debe protegerse con venda de algodón. Si se prefiere una venda tubular de tejido, debe colocarse antes de la reducción.
9. La férula mojada debe colocarse de forma que cubra la región anterior, lateral y posterior del radio. La lengüeta debe girarse con cuidado hacia la palma. La férula se mantiene en posición con dos vendas de trama abierta húmedas de 10 cm. Extremo debe fijarse con una tira mojada de venda de yeso.
10. Antes de que fragüe la escayola, muchos especialistas prefieren aplicar presión adicional sobre la región posterolateral del fragmento distal y la mantienen hasta que se produce el fraguado (moldeado final). Esta precaución asegura que la reducción se mantiene pero hay que tener cuidado para no arrugar la escayola.
11. Debe utilizarse un cabestrillo simple de cinta. Asegúrese de que no se produce constricción en el codo ni en la muñeca e intente flexionar el codo más allá de los 90° para que el antebrazo no quede en posición declive²¹.

2.6 FRACTURAS DE SMITH

La fractura de Smith o colles invertida es un lesión que se produce con frecuencia tras una caída sobre el dorso de la mano²¹. La fractura de Smith no provoca la misma incapacidad que la de Colles²⁸. Aunque no siempre puede obtenerse una anamnesis precisa. El fragmento radial distal está inclinado en dirección anterior (angulación posterior) y puede estar desplazado en dirección anterior. Esta fractura se denomina con frecuencia “fractura de colles invertida” porque las deformidades, tanto clínicas como radiológicas, son opuestas a las observadas en la fractura de Colles²¹.

Las fracturas de Smith conminutas pueden afectar a la superficie articular del radio. La mejor forma de tratar las fracturas del adulto es la aplicación de una placa volar como alternativa a la cirugía, esas fracturas pueden recibir tratamiento conservador²¹. (figura 22)

REDUCCIÓN DE FRACTURA DE SMITH

Para reducir estas fracturas se aplica tracción al brazo en supinación hasta lograr la desimpactación. Puede aplicarse presión con el talón de las manos para forzar el fragmento distal en dirección dorsal, es difícil mantener la reducción, por lo que es necesario una férula larga de brazo. Esta puede colocarse mejor en dos tiempos y una escayola completa es mejor que una férula simple. Se coloca el brazo en supinación y dorsiflexión completa. Esta posición se mantiene con facilidad con el codo en extensión. Se mide el brazo para determinar la longitud de una férula anterior de antebrazo y se coloca un vendaje de algodón sobre el brazo. Se recorta la férula anterior y se coloca antes de completar la parte de la escayola para el antebrazo, que puede moldearse mientras fragua. Después se extiende por encima del codo²¹.

CUIDADOS POSTERIORES:

Se abre si es necesario; se obtienen radiografías a intervalos semanales durante las 3 primeras semanas (el desplazamiento se trata mediante una nueva reducción o moldeado); cambio de la escayola aflojada con cuidado. La inmovilización se mantiene 6 semanas, con fisioterapia a partir de entonces²¹.

2.7 FRACTURAS DE LA ESTILOIDES RADIAL o FRACTURA DE CHAUFFEUR O HUTCHINSON

Esta fractura está causada en ocasiones por el retroceso brusco de la manivela de una máquina o por una caída sobre la mano extendida²¹ y muchas veces se acompaña por luxación del semilunar²⁸. El desplazamiento suele ser leve y la manipulación no suele ser eficaz. En todos los casos hay que descartar una disociación escafolunar. Suele ser adecuada una escayola de Colles, aunque algunos especialistas prefieren la fijación con un tornillo a compresión o agujas de Kirschner. Suele ser necesaria la fisioterapia y la atrofia de Sudeck es una complicación habitual²¹. (figura 23)

Diagnóstico/clasificación: Frecuentemente están producidas por un traumatismo de alta energía en adultos jóvenes. La fractura de Fernández tipo II se asocia con lesiones perilunares⁷.

Tratamiento: RAFI con tomillos. Hay que inmovilizar en desviación cubital⁷.

2.8 FRACTURA DE BARTON

Este tipo de fractura representa un pequeño porcentaje de las fracturas de radio distal, este tipo de fractura es un fractura-luxación de la muñeca ²⁸ .

Este tipo de fractura es importante un buen diagnóstico ya que siempre es una fractura inestable y por lo tanto difícil de controlar con el método tradicional cerrado ²⁸. Puede

intentarse la reducción cerrada con la misma técnica que para la fractura de Smith, pero puede ser infructuosa porque el carpo actúa como una cuña separando los fragmentos²¹. La lesión se describe según la dirección de la luxación. Si se fractura el borde dorsal de la cara articular y el carpo se desplaza dorsalmente, la lesión se denomina fractura de Barton dorsal; por el contrario, en la fractura de Barton ventral es más frecuente. La luxación del carpo se produce en dirección palmar. En muchos casos, sin embargo la fractura de Barton no está desplazada y puede tratarse mediante inmovilización con un yeso²⁸. La causa más frecuente de fracturas de Barton es la caída con el brazo estirado²⁸. El impacto comprime el hueso semilunar contra el borde dorsal o ventral de la superficie articular del radio²⁸. El semilunar actúa como una palanca contra la superficie articular, produciendo la fractura; a continuación el carpo se luxa siguiendo el fragmento de la superficie articular del radio²⁸. En el paciente joven, estas fracturas potencialmente inestables e incapacitantes deben tratarse mediante reducción abierta y fijación interna. El mejor método es exponer la fractura a través de una vía de abordaje anterior para reducirla bajo visión directa y fijarla con una placa volar, placa de sostén de Ellis o placa AO oblicua en T o en ángulo recto²¹. (figura 24)

2.9 FRACTURA DE ESCAFOIDES

La fractura de escafoides de la muñeca (fractura navilar) se produce por una caída sobre la mano en extensión y desviación radial. El riesgo de la fractura consiste en la formación de una Speudoartrosis o en la necrosis del escafoides, que predispone a la artrosis de muñeca²². (Figura 25)

SINTOMATOLOGÍA

Con frecuencia la fractura presenta un dolor local discreto a la presión y dolor a la compresión, el paciente manifiesta dolor en el lado radial de la muñeca. A menudo, la fractura es difícilmente detectable en la radiografía, en las proyecciones anteroposteriores no aparece claramente el escafoides y es necesario una proyección oblicua; por ello, en los casos no claros, se ha de efectuar un control radiológico tras una inmovilización de tres semanas²².

TRATAMIENTO

Consiste en la inmovilización por tres meses de la fractura con enyesado del brazo incluyendo el pulgar.

La posible alternativa consiste en atornillar el escafoides. La Speudoartrosis del escafoides se trata mediante trasplante con un injerto óseo²².

CAPÍTULO III: TRATAMIENTOS

En cuanto al tratamiento habrá que valorar si el tratamiento a realizar es conservador o por lo contrario debe ser quirúrgico. Los objetivos terapéuticos al tratar una fractura de radio distal son la reducción anatómica articular y la restauración de los ejes metafiso-epifisarios distales del radio obteniendo un resultado anatómico dentro de los límites aceptables.

La principal decisión que hay que tomar ante una fractura del radio distal es si requiere tratamiento quirúrgico o puede tratarse de forma conservadora. Para tomar esta decisión debemos tener en cuenta diversos factores¹⁴.

3.1 SÍNTOMAS ANTE UNA FRACTURA

Aunque cada fractura, tiene características especiales, que dependen del mecanismo de producción, como la localización y el estado general previo del paciente, existe un conjunto de síntomas comunes a todas las fracturas, que conviene conocer para advertirlas cuando se producen y acudir a un centro hospitalario con prontitud¹⁹.

Estos síntomas generales son:

- ✓ **DOLOR:** Es el síntoma capital. Suele localizarse sobre el punto de fractura. Aumenta de forma notable al menor intento de movilizar el miembro afectado y al ejercer presión, sobre la zona aunque sea muy leve¹⁹.
- ✓ **IMPOTENCIA FUNCIONAL:** Es la incapacidad de llevar a cabo las actividades en las que normalmente interviene el hueso, a consecuencia tanto de la propia fractura como del dolor que ésta origina¹⁹.
- ✓ **DEFORMIDAD:** La deformación del miembro afectado depende del tipo de fractura. Algunas fracturas producen deformidades características cuya observación basta a los expertos para saber qué hueso está fracturado y por dónde¹⁹.
- ✓ **HEMATOMA:** Se produce por la lesión de los vasos que irrigan el hueso y los tejidos adyacentes, dejando éxtasis sanguíneo que se acumula en la región¹⁹.
- ✓ **FIEBRE:** En muchas ocasiones, sobre todo en fracturas importantes y en personas jóvenes, aparece fiebre después de una fractura sin que exista infección alguna. También puede aparecer fiebre pasados unos días, pero ésta es debida, si no hay infección, a la reabsorción normal del hematoma¹⁹.
- ✓ **ENTUMECIMIENTO**
- ✓ **RUPTURA DE LA PIEL CON EL HUESO QUE PROTUYE**

3.2 DIAGNÓSTICO

Para hacer el diagnóstico el médico debe hacer un examen físico, exámenes auxiliares. Durante el examen físico, el médico obtiene una historia médica completa del paciente y especialmente pregunta cómo se produjo la lesión.

Los procedimientos auxiliares de diagnóstico pueden incluir los siguientes:

✓ **RADIOGRAFIA:**

Exámenes de diagnóstico que utilizan rayos invisibles de energía electromagnética para producir imágenes de los tejidos internos, huesos y órganos en una placa. Estos exámenes se utilizan para medir y evaluar la curva y el tipo de fractura¹⁹. En la mayoría de los casos, la fractura se identifica con facilidad. Algunas veces puede pasar desapercibida porque la impactación hace que el trazo de fractura sea muy sutil. Si existen dudas debe medirse el ángulo entre el extremo distal del radio y la diáfisis radial en la proyección lateral. La disminución a menos de 0° sugiere una fractura (aunque se debe indagar la existencia de una lesión previa). La fractura con desplazamiento mínimo también se aprecia en la proyección lateral por un aumento de la concavidad radial posterior, a menudo con torsión local o por una irregularidad aislada o asociada en el contorno liso de la superficie anterior del radio²¹.

✓ **ECOGRAFIA:**

Es otro medio de diagnóstico que por medio de la alta frecuencia se podrá evaluar el estado de los tejidos blandos (músculos), y el estado del hueso²¹.

✓ **RESONANCIA MAGNETICA:**

Procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y estructuras dentro del cuerpo. Este examen se realiza para descartar cualquier anomalía relacionada con la médula espinal y los nervios¹⁹.

3.3 EVALUACIÓN CLINICA

En la evaluación objetiva se hará cuando el miembro este ya sin ningún tipo de inmovilización en esta incluirá la amplitud de movimiento de la muñeca con un goniómetro.

- **GONIOMETRO:** Es el principal instrumento que se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular²⁹.
- **ESCALA VISUAL ANALOGA:** escala subjetiva del dolor.
- **CUESTIONARIO DE DASH (discapacidad de hombre, codo y mano) (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand):**
Es un cuestionario de 30 ítems, auto-reporte, diseñado para medir la función física y los síntomas en pacientes con cualquiera o varios trastornos

musculoesqueléticos del miembro superior. El cuestionario fue diseñado para ayudar a describir la discapacidad experimentada por personas con trastornos de las extremidades superiores y también para monitorear los cambios en los síntomas y la función en el tiempo. Las pruebas han demostrado que el DASH funciona bien en ambos roles.

Da a clínicos e investigadores la ventaja de tener un instrumento único y confiable que puede usarse para evaluar cualquiera o todas las articulaciones de la extremidad superior. Esta escala se calcula en base a dos componentes: las preguntas de discapacidad-síntoma que son 30 preguntas con puntuación de 1 a 5 y los módulos opcionales de deportistas de alto rendimiento o trabajo-ocupación. Los valores asignados para todas las respuestas completas son sumados y promediados, dando como resultado un puntaje en base a cinco. Este valor es luego llevado a un puntaje en base a 100 restando 1 y multiplicándolo por 25. A más alto puntaje mayor discapacidad.

- **PUNTAJE DE WRIGHTINGTON:**

es una escala subjetiva y objetiva que se valora el dolor en las actividades diarias y la presencia de limitaciones para el desarrollo de estas.

Los puntajes va de 5 que es lo malo, 15 que es lo regular, 20 que es lo bueno y 30 que es lo excelente. en la parte objetiva se evalúa la fuerza del puño.²⁹

PARAMETRO SUBJETIVO		
DOLOR	30	EXCELENTE: sin dolor o insignificante
	20	BUENO: dolor ocasional o molestia leve durante actividades intensas.
	15	REGULAR: dolor moderado o limitación leve de las actividades Diarias
	5	MALO: dolor intenso o limitaciones severa de las actividades diarias
FUNCIÓN	30	EXCELENTE: retorno a todas las actividades diarias sin limitaciones.
	20	BUENO: retorno a las actividades diarias con alguna limitación o molestia.
	15	REGULAR: puede realizar actividades diarias livianas pero no actividades intensas con la muñeca.
	5	MALO: puede realizar actividades diarias livianas pero con limitaciones o molestia.
MOVILIDAD	30	EXCELENTE: igual que en la otra muñeca.
	20	BUENO: menor que en la otra muñeca pero mayor de la que requiere para sus actividades diarias.
	15	REGULAR: suficiente solamente para relaizar las actividades diarias.
	5	MALO: menor de lo necesario para sus actividades diarias o muñeca rigida.

PARAMETRO OBJETIVO		
FUERZA DE PUÑO	20	EXCELENTE: dominante >90% de la contralateral no dominante > 75% de la contralateral
	15	BUENO: dominante 76% a 90% de la contralateral no dominante 51% a 75% de la contralateral
	10	REGULAR: dominante 51% a 75% de la contralateral no dominante 25% a 50% de la contralateral
	5	MALO: dominante <50% de la contralateral no dominante < 25% de la contralateral

PUNTAJE SUBJETIVO (TOTAL DE LOS PARAMETROS SUBJETIVOS)	
MUY SATISFECHO	55-80 puntos
PARCIALMENTE SATISFECHO	36-54 puntos
INSATISFECHO	15-35 puntos
PUNTAJE TOTAL (TOTAL DE LOS PARAMETROS SUBJETIVOS MAS OBJETIVOS)	
EXCELENTE	81-100 puntos
BUENO	61-80 puntos
REGULAR	41-60 puntos
MALO	20-40 puntos

3.4 COMPLICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS RADIO DISTALES

Debido a la frecuencia con la que ocurren las fracturas de radio distal (FRD) debemos conocer sus complicaciones y cómo tratarlas. En adelante nos referimos a éstas con la abreviación FRD. Ciertamente, la incidencia de estas fracturas continúa aumentando y son más comunes en pacientes de la tercera edad, por la deficiente calidad de sus huesos.

Por estas razones las fracturas del extremo distal del radio siguen siendo de gran interés para la comunidad ortopédica. En la última década el tratamiento de estas fracturas ha cambiado radicalmente, hoy en día, es indudable que uno de los métodos de elección, donde se cuenta con los recursos, es la fijación interna a través de un abordaje palmar con una placa bloqueada de ángulo fijo y aporte subcondral¹⁴.

Este tratamiento se ha estandarizado a nivel mundial y hoy por hoy no sorprendente e rehabilitar a un paciente con una fractura intraarticular con sólo unos días o pocas semanas de operado. Parece ser que esta fractura en particular se ha trivializado, incluso se ha dicho que su manejo está estandarizado y no hay gran discusión sobre los métodos de elección. Sin embargo, una revisión de las complicaciones del tratamiento actual de estas fracturas nos indica lo contrario¹⁴. Las complicaciones en el tratamiento de Fracturas de Radio Distal pueden ser agudas o tardías y de acuerdo con la anatomía en partes blandas y partes óseas.

En la última década el tratamiento de estas fracturas ha cambiado radicalmente, hoy en día, es indudable que uno de los métodos de elección, donde se cuenta con los recursos, es la fijación interna a través de un abordaje palmar con una placa bloqueada de ángulo fijo y aporte subcondral. Este tratamiento se ha estandarizado a nivel mundial y hoy por hoy no sorprendente e rehabilitar a un paciente con una fractura intraarticular con sólo unos días o pocas semanas de operado¹⁴.

Parece ser que esta fractura en particular se ha trivializado, incluso se ha dicho que su manejo está estandarizado y no hay gran discusión sobre los métodos de elección. Sin embargo, una revisión de las complicaciones del tratamiento actual de estas fracturas nos indica lo contrario.¹⁴

Las complicaciones en el tratamiento de FRD pueden ser agudas o tardías y de acuerdo con la anatomía en partes blandas y partes óseas¹⁴.

Complicaciones agudas	Complicaciones subagudas y tardías
Edema fuera de control	Rigidez de los dedos, rigidez de muñeca y codo
Síndrome compartimental	Sinovitis
Síndrome del túnel del carpo	Ruptura tendinosa
Hematoma	Perdida de reducción
Infecciones postoperatoria	Inestabilidad radio – cubital distal
Reducción inadecuada	Falta de consolidación
	Pseudoartrosis
	Síndrome doloroso complejo regional.

3.5 CONSIDERACIONES ESPECIALES EN LA FRACTURA DE MUÑECA

✓ EDAD

los pacientes ancianos tienen mayor riesgo de desarrollar rigidez articular secundaria a la fractura y su tratamiento. La osteoporosis en personas ancianas unida a las caídas con la mano en hiperextensión les hacen más susceptibles a este tipo de fracturas²⁰.

✓ AFECTACION ARTICULAR

Los pacientes que tienen complicaciones de las articulaciones radio cubital distal y acortamiento radial, terminan con una debilidad en garra, con escaso rango de supinación y con dificultad para escribir, secundario a la disminución de la desviación cubital²⁰.

3.6 LESIONES ASOCIADAS

- ✓ **TENDONES:** Pueden ocurrir, tanto la rotura del extensor largo del pulgar, como la aparición de adherencias de ambos comportamientos, flexor y extensor. Se especula que la isquemia tendinosa, provocada por el edema contenido en el estrecho retináculo extensor, conlleva una ruptura del extensor largo del pulgar²⁰.
- ✓ **NERVIOS:** En las lesiones nerviosas se incluye la contusión del nervio mediano, con el consiguiente desarrollo de síndrome agudo del túnel del carpo. El túnel carpiano tardío puede ser secundario a una deformidad residual. El daño nervioso puede deberse a una hiperextensión forzada en el momento de la lesión, a un traumatismo directo de los fragmentos de la fractura, al edema, a un síndrome compartimental o por yatrogenia. Puede también suceder, aunque de manera poco común, un atrapamiento del nervio cubital en el canal de Guyon²⁰.
- ✓ **LESIONES ABIERTAS:** Se puede presentar laceraciones de los tendones, así como repercusión neurovascular. Esto es infrecuente²⁰.
- ✓ **CARGA DE PESO:** La extremidad afecta esta en descarga²⁰.

3.7 TRATAMIENTO CONSERVADOR

En cuanto al tratamiento conservador se realiza con férula o yeso circular abierto tras reducción previa anestesia local o regional. La desviación del yeso será a volar o dorsal en función del desplazamiento de los fragmentos. Tras la reducción es preciso realizar radiografía de control si mantiene una buena reducción hay que hacer controles radiológicos periódicos (Semanales) para valorar el posible desplazamiento de la fractura.

A la 1 o 2ª semana ya se puede cerrar el yeso o la férula pero siempre manteniendo una tracción¹⁴. Si en cualquier momento se observa un desplazamiento de los fragmentos deberíamos cambiar de actitud terapéutica.

El tratamiento conservador mediante inmovilización con yeso proporciona buenos resultados siempre y cuando la incongruencia articular residual no supere los 2 mm y no existan más de 2 mm de acortamiento radial, más de 5 grados de pérdida de inclinación radial, o más de 10 grados de pérdida de inclinación volar.

En caso contrario, es preferible optar por la estabilización quirúrgica¹⁴.

YESO

Sistema de protección de cargas. (figura 26)

- a) **FORMA DE CONSOLIDACION ÓSEA CON YESO:** secundaria, con formación de callo.

- b) **INDICACIONES:** la reducción cerrada y el yeso permiten el manejo de los fragmentos sin necesidad de una fijación quirúrgica. Está indicada en aquellos pacientes con fracturas no desplazadas o con un mínimo desplazamiento sin mucha conminución. Las radiografías realizadas después de la reducción deben reflejar la restauración de la inclinación palmar y la longitud radial. En general, los pacientes mayores de 60 años, pueden ser tratados con yeso corto para evitar la rigidez en el codo. En el resto, se colocará un yeso largo braquial las primeras 3 a 6 semanas, seguido de un yeso corto. Los yesos largos proporcionan una mayor sujeción a las fracturas conminutas inestables y proporcionan más control de la rotación y del dolor. Las fracturas no desplazadas pueden ser tratadas con yesos antebraquiales cortos.

Debe reinstalarse un nuevo yeso si concurren las siguientes circunstancias:

- Evidente falta de progreso radiológico en la consolidación: amplia brecha entre las superficies óseas, quiste en la zona de fractura, esclerosis de los bordes, sospecha de necrosis del fragmento proximal, son signos inquietantes.
- Dolor persistente en la muñeca, limitación de los movimientos de oposición del pulgar, por dolor, sobre todo si son progresivos en los controles posteriores.

Se reinstala un nuevo yeso por 1 a 2 meses más. Los controles clínicos deben ser mantenidos₂₀.

3.8 METODO QUIRURGICO

En cuanto al tratamiento quirúrgico hay una gran variedad del mismo que podrá ser usado en función del caso que se nos presente y también por supuesto de la experiencia del cirujano con uno y otro método de osteosíntesis. De forma muy general declaramos una fractura de extremo distal de radio inestable cuando₁₄:

- 1) Existe una conminución o desplazamiento importante.
- 2) Si existe una inestabilidad aguda.
- 3) Si existe un colapso o desplazamiento secundario durante el curso del tratamiento conservador.

Existe un gran arsenal terapéutico para el tratamiento de este tipo de fracturas, desde las agujas de Kirschner hasta los fijadores externos, pasando por una gran variedad de placas . Los objetivos del tratamiento quirúrgico han de ser la consecución de una reducción lo más anatómicamente posible y estabilidad suficiente para permitir la movilización precoz₁₄.

Las fracturas más sencillas pueden estabilizarse con cirugía poco invasiva de fijación muy relativa (con agujas Kirschner, métodos de Kapandji, Clamsy, etc), que en su

momento han sido una opción de tratamiento bien aceptada en el medio, con bajo coste económico para el paciente, pero con un coste alto en funcionalidad y complicaciones¹⁴. Ya en nuestros días las pautas ha venido dadas por las publicaciones de C.P.Melone en 1984 con su clasificación y descripción del tratamiento para cada tipo de fractura, W.P. Cooney en 1990 con su clasificación e indicaciones, finalmente Diego L. Fernández en 1990 y 1996 y Jesse Jupiter en 1992 han perfeccionado las clasificaciones, estandarizando las posibilidades terapéuticas según la clasificación inicial de la fractura, consiguiendo con ello mejorar los resultados finales gracias a mejores reducciones, a una movilización más precoz y a la prevención de las complicaciones ¹⁴.

Existen diferentes métodos de tratamiento quirúrgico:

FIJADOR EXTERNO

Sistema de distribución de cargas (más rígido y por ello más estabilizador que un yeso²⁰. En relación con los fijadores externos, hay que destacar que un fijador externo (FE) es un aparato mecánico situado por fuera de la piel del paciente, que se fija al hueso a través de alambres o clavos roscados con fines terapéuticos, el cual, en su vertiente estática, garantiza la estabilización.

Esto es el principio básico del tratamiento de la lesión de continuidad ósea. En su vertiente dinámica es responsable de la compresión y distracción, principios físicos que modifican cuantitativa y cualitativamente la reparación ósea¹⁸.

Los fijadores externos llevan más de 50 años utilizándose en el tratamiento de las fracturas del radio distal y siguen siendo preferidos por muchos cirujanos debido a que su aplicación es relativamente sencilla y no es necesario abrir el foco de fractura. El tratamiento moderno de las fracturas del radio distal con fijadores externos consiste en realizar una adecuada reducción de los fragmentos bajo visión fluoroscópica utilizando clavos de Kirschner para posteriormente aplicar el fijador externo como neutralizador de fuerzas sin aplicar tensión a través de la articulación radiocarpiana.

Existen diferentes tipos de fijadores externos estáticos y dinámicos que tienen diferentes funciones en relación con el tipo de fractura, el lugar donde esta se produce y la presencia de pérdida ósea.

También se utilizan para alargamiento del hueso en determinados momentos¹⁸. Un principio importante que deben cumplir los fijadores externos es que sean dispositivos ergonómicos ósea, que tienen que ser productos que construidos, estén en consonancia con las características, necesidades y limitaciones humanas.

No tener en cuenta este principio puede provocar lesiones importantes que afecten de manera permanente el hueso o la articulación correspondiente. La idea de construir fijadores externos con una ergonomía aceptable permite que estos mejoren su efectividad, tengan más seguridad y favorezcan el bienestar de los pacientes¹⁸.

Los fijadores están indicados sobre todo en las fracturas extremadamente inestables con gran tendencia al colapso y al acortamiento residual del radio. Este tipo de fractura conlleva a un desbalance de la articulación radiocubital distal con todas sus consecuencias.

En estos casos en particular los fijadores externos juegan un papel importante no solo para conseguir la reducción inicial, sino para mantenerla y tratar de reducir las consecuencias derivadas de la fractura₁₈. (figura 27)

Los fijadores externos tienen un grupo de indicaciones que algunos autores han relacionado de la siguiente manera₁₈:

- ✓ **Fracturas abiertas:** ya que permiten un fácil manejo de las lesiones de partes blandas, al tiempo que disminuyen el riesgo de infección que supone un material implantado en el hueso₁₈.
- ✓ **Fracturas intra o extraarticular complejas:** en las que su patrón inestable y la calidad ósea no permitan otro tipo de tratamiento₁₈.
- ✓ **Fracturas extraarticulares** con importancia conminución metafisaria en las que no es posible mantener la reducción inicialmente conseguida₁₈.
- ✓ **Síndrome compartimental** es el cuadro semiológico asociado a un daño tisular secundario a la elevación de la presión en un compartimento muscular. El compartimento es el espacio limitado por fascias que contiene músculos, vasos y nervios. Dado que las fascias son tejidos no distensibles, los cambios de presión en un compartimento son transmitidos por todo su contenido. La causa aguda son los traumatismos, infecciones, quemaduras o traumatismos vasculares, vendajes y escayolas demasiado apretadas.³³

Síntomas del síndrome compartimental:

- a) Entumecimiento
- b) Hormigueo
- c) Pérdida de sensibilidad
- d) Cambio de color de la piel
- e) La pérdida del pulso en la muñeca es un signo final antes de la muerte del tejido en esa zona.

Los síntomas y signos pueden ser variables.

- ✓ **Pacientes politraumatizados,** que requieren cuidados intensivos multidisciplinarios.
- ✓ Fracturas bilaterales o aquellas en que el paciente conserve una única extremidad útil.
- ✓ Lesiones tendinosas.

Por otro lado, el uso de los fijadores pudiera tener consecuencias importantes tales como¹⁸:

- ✓ Redespazamiento y colapso de la fractura, que obligan al aporte de injerto o a combinar técnicas suplementarias de fijación interna.
- ✓ Infecciones de tracto de los pines, aunque en la mayoría de las ocasiones no supone un problema importante.
- ✓ Distrofia simpática refleja: es seguido a un daño o a una inmovilización prolongada, que instaura la presencia de dolor regional de predominio distal con alteraciones de la sensibilidad y se asocia a trastornos vaso-sudomotores, cambios dermatológicos y tienen un patrón clínico excedido en magnitud y tiempo de duración, que no es lo esperable para la lesión inicial, por lo cual su evolución permanece incierta a lo largo del tiempo; y se establece el diagnóstico siempre y cuando ya hayan sido descartados otras posibles causas. El dolor es espontáneo o producido por estímulos no nociceptivos mecánicos o térmicos, por el movimiento o la presión de las articulaciones y se acompaña de edema, cambios de coloración en la piel, la temperatura, la sudoración y pueden presentarse alteraciones funcionales como debilidad muscular, cambios tróficos. Se diferencia de otros síndromes por la presencia de edema con cambios vasomotores y sudomotores.³²

REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA (PLACAS O AGUJAS PERCUTÁNEAS O DE KIRSCHNER)

Sistema de protección de cargas para fijación con placa y de distribución de cargas para fijación con agujas²⁰. (figura 28)

- a) FORMA DE CONSOLIDACION ÓSEA: primaria, al conseguir una fijación sólida con una placa, lo que no permite formación de callo. Secundaria, cuando no se consigue una fijación sólida con agujas percutáneas²⁰.
- b) INDICACIONES: este método está indicado primariamente en fracturas desplazadas articulares. Se recomienda colocar yeso postoperatorio, de 2 a 6 semanas dependiendo de la estabilidad de la fijación²⁰.

TECNICA SAUVÉ-KAPANDJI

Se han descrito diferentes técnicas quirúrgicas para el tratamiento de esta afección en aquellos casos en que el método conservador ha sido ineficaz. Una de las técnicas más utilizada en la actualidad para el tratamiento de esta afección es la técnica de L. Sauvé y

M. Kapandji.⁶ Esta técnica fue publicada en el año 1936 y modificada posteriormente por I. A Kapandji en 1986.⁷ En esta intervención se realiza una artrodesis de la articulación radiocubital distal y una ostectomía del cúbito de 1,5 cm en la parte proximal de la articulación, donde se crea una pseudoartrosis que mediante ella se efectúa el movimiento de pronosupinación del antebrazo. Se realiza además, una transposición de la inserción cubital del músculo pronador cuadrado (PC) a la superficie dorsal del cúbito, interponiéndolo a su vez entre los extremos óseos³⁰.

En un estudio retrospectivo de 27 pacientes sometidos a la técnica de Sauvé-Kapandji con seguimiento de 24 meses. Se trató de pacientes con dolor en articulación radiocubital distal y limitación de la pronosupinación del antebrazo por enfermedad degenerativa (6 casos), por artritis reumatoide (un caso), por secuelas dolorosas tras fractura del extremo distal del radio (17 casos), por inestabilidad a nivel de la articulación radiocubital distal (2 casos) o por alteraciones anatómicas a dicho nivel (un caso de sinostosis radiocubital distal). Los pacientes fueron considerados candidatos para la técnica de Sauvé-Kapandji si presentaba dolor crónico localizado en la articulación radiocubital distal junto a signos radiográficos de degeneración articular asociado o no a limitación del arco de pronosupinación del antebrazo o inestabilidad a nivel de la articulación radiocubital distal. Al año del postoperatorio 16 pacientes no tenían dolor o este era de intensidad leve, sin limitación de la vida diaria, 8 pacientes tenían dolor moderado que requería medicación continua, mientras que 3 pacientes presentaron dolor severo e incapacitante para las actividades de la vida diaria. La recuperación laboral sin limitación fue posible en 13 pacientes, mientras que en 10 pacientes se reincorporaron laboralmente con restricciones para su trabajo previo, y 3 pacientes fueron incapaces de la reincorporación labora. La radiografía preoperatoria mostraba cambios degenerativos intensos en 11 casos, moderados en 11 casos y leves o inexistentes en 5 casos (aunque estos presentaban clínica de degeneración radiocubital distal y test de rozamiento positivo) y después la radiografía de control realizada a las 8 semanas de la cirugía mostró consolidación radiográfica de la artrodesis radioulnar distal en 25 casos, mientras que hubo 2 casos en los que no se objetivó fusión radiográfica ni clínicamente. en conclusión se rescata que los resultados que se obtienen después de la cirugía con la técnica descrita son los esperados ³¹.

CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN FISIOTERAPEUTICA

4.1 OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Restablecer la movilidad y la fuerza muscular de la articulación radiocarpiana para agarrar, empuñar, realizar los diferentes grupos de aprehensión y hacer la pinza fina para la escritura¹⁹.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Disminuir y calmar el dolor en la región de la muñeca afectada (analgesia).
- b) Restaurar el rango complejo de movilidad articular, tanto de la muñeca como de los dedos de la mano (amplitud de movimiento).
- c) Mejorar la fuerza de los músculos intrínsecos y extrínsecos de la mano (musculatura hipotenar y tenar así como los lumbricales e interóseos).
- d) Lograr que las articulaciones no incluidas en la inmovilización sigan funcionando para evitar una rigidez posterior. Se aplica movilizaciones activas, nunca pasivas ni con masajes.
- e) Después de la inmovilización Una vez retirada la inmovilización, se debe procurar la recuperación funcional de los músculos, que generalmente, debido al tiempo de inactividad, estarán hipotróficos. Se indicarán ejercicios propios en cada caso.

El tratamiento debe empezar desde el momento en que se realiza la inmovilización para evitar una disfunción articular de muñeca¹⁹.

4.2 OBJETIVOS DE LA REHABILITACIÓN

Restaurar el rango completo de movilidad, tanto de la muñeca como de los dedos. Los rangos que se puedan lograr dependerá de la gravedad de la fractura, la meta de el fisioterapeuta es que el paciente logre los rangos funcionales para sus actividades de vida diaria. (Tabla 8)

TABLA 8: MOVIMIENTO DE MUÑECA CON SUS RANGOS NORMALES Y FUNCIONALES:

MUÑECA	NORMAL	FUNCIONAL
Flexión	75°	15°
Extensión	70°	30°
Desviación radial	20°	10°
Desviación cubital	35°	15°

4.3 EXPLORACIÓN FÍSICA

- DERMATOMAS:

Después de un traumatismo es de vital importancia la evaluación de la sensibilidad cutánea, la sensibilidad a la temperatura, a la vibración, la sensibilidad protectora, la sensibilidad desde la presión profunda al contacto ligero, la propiocepción y la estereognosias¹³. (figura 29)

- MIOTOMAS:

Los miotomas que se valoran son¹³:

- C5: abducción de hombro
- C6: flexión de codo
- C7: extensión del codo
- C8: extensión de pulgar
- T1: aducción de los dedos

4.4 COMPLICACIONES

- Síndrome Del Túnel Carpiano

El síndrome del túnel carpiano se produce cuando el nervio mediano, que va desde el antebrazo hacia la mano, se comprime en la muñeca²³. (figura 30)

- Artritis Postraumática

Es una enfermedad de las articulaciones que se produce como consecuencia de daños mecánicos en los cartílagos, ligamentos, meniscos, tendones, capsulas articulares. Si la lesión es grave, la movilidad de la articulación se rompe inmediatamente después de una exposición traumática²³.

- Speudoartrosis

La Speudoartrosis o la mala consolidación de fracturas es la deficiente conclusión del proceso reparador de una fractura por parte del organismo de forma que queda en la línea de fractura una solución de discontinuidad con inestabilidad (movimiento) de ambos extremos de fractura. Suele además formarse una estructura fibrosa que rodea a la fractura a modo de articulación²³.

- Disfunción articular en la prono-supinación

Los terapeutas deben abordar múltiples posibles contribuyentes a la pérdida de movimiento del antebrazo y evitar un enfoque limitado de movimiento es importante para evaluar toda la articulación del antebrazo cuando se desarrolla un plan de tratamiento integral, recuperar el movimiento y no simplemente forzar el radio distal alrededor del cúbito²³.

- Síndrome compartimental

4.5 AGENTES TERAPEUTICOS

❖ MASAJE TERAPÉUTICO

Considerando el segmento afectado a tratar es importante conocer y aplicar las diferentes técnicas para obtener un buen resultado terapéutico ya que el masaje terapéutico favorece la recuperación de los músculos de la mano, el antebrazo y el brazo facilitando la contractilidad y motilidad de los músculos al ejercer una acción por vía refleja y mecánica¹⁹.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL MASAJE TERAPÉUTICO:

- ✓ Aumenta la temperatura local
- ✓ Acelera la eliminación de los productos de desecho o catabólicos
- ✓ Disminuye el dolor y el espasmo
- ✓ Alivia la fatiga muscular
- ✓ Mejora la movilidad de unos tejidos sobre otros liberando adherencias
- ✓ Ejerce un efecto psicológico favorable
- ✓ Aumenta la resistencia muscular para el trabajo
- ✓ Aumenta la circulación local por hiperemia activa

❖ DRENAJE LINFÁTICO

Una de las principales complicaciones posteriores a una fractura es el edema, definido como el exceso de líquido en el espacio intra- y extracelular dentro del cuerpo humano. Este puede clasificarse como agudo, subagudo, persistente y crónico. Clínicamente se caracteriza por un aumento de volumen, disminución de los pliegues cutáneos, piel

pálida, lisa o brillante. Esta tumefacción se ve favorecida por la inmovilización y la acción de la gravedad, que alteran de esta forma el retorno venoso y linfático, principal sistema de extracción de proteínas del compartimento intersticial. Después de un traumatismo agudo, el edema está compuesto principalmente de agua y electrolitos. La etapa inflamatoria aguda del edema, en la mayoría de los casos, disminuye espontáneamente entre el segundo y día catorce, sin embargo, un porcentaje de estos pacientes puede progresar a un estadio subagudo o crónico (más de 3 meses). Debido a la sobrecarga del sistema linfático, se reduce la capacidad de transporte de sus estructuras, lo que puede causar un edema rico en proteínas que, atrapadas en el intersticio por más de 64 días, son responsables de la inflamación crónica que conduce a fibrosis de los tejidos. El transporte linfático de fluidos desde la zona afectada también se ve obstaculizado por un desequilibrio en las fuerzas de Starling que es una ecuación que permite predecir la presión de filtración neta de los líquidos capilares²⁴.

Algunos de los factores responsables de lo anteriormente señalado son: daño o destrucción de las estructuras vasculolinfáticas, la formación de cicatrices, un yeso muy apretado y un daño tisular muy extenso²⁴.

Según lo descrito anteriormente, el manejo del edema en sus primeros estadios es vital para su control posterior, ya que a mediano y largo plazo produce un deterioro en la movilidad, en la función y retrasa la reparación tisular, independientemente de factores como el patrón de la fractura, la calidad del hueso, el grado de lesión de las estructuras periarticulares y el dolor. Dentro del manejo fisioterapéutico convencional utilizado para reducir el edema, está el uso de hielo, la elevación y la compresión del segmento. Al mismo tiempo, la literatura describe otras modalidades fisioterapéuticas como el drenaje manual linfático simple y modificado, la movilidad activa, el vendaje neuromuscular, la electroterapia y la compresión neumática²⁴.

Esta técnica sigue los siguientes principios²⁵:

- Iniciar el tratamiento en la zona proximal para dejar pasar el líquido procedente de la zona distal.
- Maniobras de presión suave.
- La piel no debe enrojecerse.
- Movimientos en círculo y repetitivos.
- Movimientos dirigidos a los vasos Linfáticos aferentes.
- No debe provocar dolor

❖ CRIOTERAPIA

Ante un traumatismo agudo, constituye un tratamiento de elección y su aplicación puede ser inmediata si la piel está intacta. La crioterapia actúa sobre la secuencia de reacciones fisiopatológicas que siguen al trauma como es el caso de la aparición del edema. El frío disminuye el espasmo muscular postraumático. Es fundamental utilizar el frío inmediatamente después de producido el traumatismo²⁶. (figura 31)

CONTROL DE LA INFLAMACIÓN CON CRIOTERAPIA

La crioterapia se puede utilizar para controlar la inflamación aguda y acelerar así la recuperación después de una lesión o un traumatismo. La disminución de la temperatura del tejido ralentiza la actividad de las reacciones químicas que se producen durante la respuesta inflamatoria aguda y reduce también el calor, el enrojecimiento, el edema, el dolor y la pérdida de funcionalidad asociados a esta fase de la cicatrización de los tejidos²⁵.

La crioterapia reduce directamente el calor asociado a la inflamación al disminuir la temperatura de la zona sobre la cual se aplica. La disminución del flujo sanguíneo causada por la vasoconstricción, y el aumento de la viscosidad de la sangre y la disminución de la permeabilidad capilar asociados a la crioterapia impiden el movimiento de líquido desde los capilares al líquido intersticial, controlando así la pérdida de sangre y líquido después de un traumatismo agudo²⁵.

Se piensa que en las lesiones de partes blandas, la crioterapia previene también en parte el daño microvascular al disminuir la actividad de los leucocitos, los cuales dañan las paredes de los vasos y aumentan la permeabilidad de los capilares. Estos efectos reducen el enrojecimiento y el edema asociados a la inflamación. Se considera que la crioterapia controla el dolor al disminuir la actividad de las fibras del dolor A-delta y bloqueándolo a nivel medular. El control del edema y del dolor asociado a la inflamación limita la pérdida de funcionalidad que se produce en esta fase de la cicatrización de los tejidos. Se recomienda aplicar la crioterapia inmediatamente después de que se produzca la lesión y durante toda la fase inflamatoria aguda²⁵.

❖ TERMOTERAPIA:

La utilización del calor se utilizara para controlar el dolor, aumentar la extensibilidad de partes blandas y la circulación y acelerar la cicatrización. No se debe aplicar cuando la zona aun está en proceso inflamatorio, a pesar de que la zona pueda estar presentando dolor para esto se utilizara otros agentes.

AUMENTO DEL ARCO DE MOVILIDAD Y DISMINUIR LA RIGIDEZ ARTICULAR

La rigidez articular, la cual es una cualidad relacionada con la magnitud de la fuerza y el tiempo requerido para mover una articulación; a medida que disminuye la rigidez articular, disminuye también la fuerza y el tiempo necesarios para producir movimiento articular . Por ejemplo, se ha observado que aumentar la temperatura de los tejidos colocando las manos en un baño de agua o parafina templada, o el calentamiento de la superficie con una lámpara de infrarrojos (IR), disminuye la rigidez de las articulaciones de los dedos. Los mecanismos propuestos para explicar este efecto son el aumento de la extensibilidad y de la viscoelasticidad de las estructuras periarticulares, incluyendo la cápsula articular y los ligamentos circundantes²⁵.

Cuando se usa un agente de calentamiento para aumentar la extensibilidad de partes blandas antes del estiramiento, se debe usar un agente que pueda alcanzar el tejido

acortado. Por tanto, el uso de agentes superficiales, como bolsas de calor, parafina o lámparas de infrarrojos, está indicado antes del estiramiento de la piel, músculos superficiales, articulaciones o aponeurosis, mientras que los agentes de calentamiento profundo, como el ultrasonido o la diatermia, se deben utilizar antes del estiramiento de tejidos más profundos, como cápsulas articulares, músculos o tendones²⁵.

ACELERACIÓN DE LA CICATRIZACIÓN

Puede acelerar la cicatrización de los tejidos aumentando la circulación y el ritmo de actividad enzimática y aumentando la disponibilidad de oxígeno para los tejidos. El aumento de la circulación acelera el aporte de sangre a los tejidos, llevando oxígeno y otros nutrientes y retirando productos de desecho. La aplicación de cualquier agente físico que aumente la circulación puede ser beneficiosa durante las fases proliferativa y de remodelación del proceso de cicatrización o cuando haya inflamación crónica. Sin embargo, ya que el aumento de la circulación puede agravar el edema, la termoterapia se debe utilizar con precaución durante la fase inflamatoria aguda para evitar prolongar esta fase y retrasar la cicatrización²⁵.

❖ PARAFINA

La parafina se puede aplicar de forma segura directamente sobre la piel sana. La parafina se utiliza normalmente para calentar las zonas distales de las extremidades, porque puede mantener buen contacto con estas zonas irregulares muy contorneadas²⁵. (figura 32)

❖ HIDROTERAPIA

El agua tiene una serie de propiedades físicas singulares que hacen que se ajuste perfectamente a diversas aplicaciones en rehabilitación. Entre estas propiedades están un calor específico y una conductividad térmica relativamente altos y la capacidad de proporcionar flotabilidad, resistencia y presión hidrostática al organismo. El agua puede transferir calor por conducción y convección y puede, por tanto, utilizarse como un agente para calentar o enfriar la superficie cutánea²⁵.

❖ ELECTROTERAPIA

Una de las corrientes que se pueden utilizar es e TENS convencional, conocida también como TENS de alta frecuencia, utiliza pulsos de frecuencia más alta y de menor duración, con una amplitud de corriente suficiente para producir una sensación confortable sin contracciones musculares para modular el dolor²⁵. Entre otros tipos de corriente para manejo de dolor esta la corriente interferencial premodulada, la corriente diadinámica en modalidad difásica.

En una investigación en Chile estudiaron un grupo de 43 pacientes, usaron un fijador externo (FE) más estimulación eléctrica (EE), con el objetivo de mejorar la maduración del callo óseo y mantener la reducción de la fractura de radio distal, evitando el riesgo de una mala consolidación, el grupo de estudio recibió fijación externa más estimulación eléctrica (corriente alterna de 2Hz con una onda sinusoidal 30 mA y de 0 a 60 ohms de resistencia de carga), el grupo control solo recibió fijación externa, los resultados muestran la aparición de callo óseo en el grupo de FE más EE desde la 2-3 semana comparado con el otro grupo que no se encontró callo óseo hasta la 4-5 semana ($p < 0,01$). Además, los índices radiográficos al retirar el FE muestran mayores valores de inclinación palmar y de longitud radial en el grupo de FE más EE comparado con el grupo que solo se trató con FE₄. (Figura 33)

❖ ULTRASONIDO

Puede aumentar la temperatura de los tejidos superficiales y profundos y tiene una serie de efectos no térmicos. El ultrasonido continuo tiene su efecto máximo sobre la temperatura de los tejidos; sin embargo, también ejerce efectos no térmicos.

El ultrasonido calienta más los tejidos con coeficientes de absorción del ultrasonido altos que aquellos con coeficientes de absorción bajos. Los tejidos con coeficientes de absorción altos son generalmente aquellos con un contenido de colágeno alto, mientras que los tejidos con un coeficiente de absorción suelen tener un alto contenido de agua. Por esto, el ultrasonido resulta más apropiado para el calentamiento de tendones, ligamentos, cápsulas articulares y aponeurosis sin provocar un calentamiento excesivo del tejido adiposo situado por encima de estos tejidos.

El ultrasonido puede ser muy eficaz para la curación de áreas pequeñas de tejido cicatricial en el músculo que seguramente absorberán más ultrasonido debido a su mayor contenido de colágeno₂₅.

Con una frecuencia de ultrasonido de 3 MHz, en comparación con una frecuencia de 1 MHz, y en tejidos con un contenido de colágeno mayor, la profundidad de penetración es menor, aunque la temperatura máxima alcanzada es más alta. Se considera que la frecuencia de ultrasonido de 1 MHz es la mejor para calentar tejidos de hasta 5 cm de profundidad, mientras que la frecuencia de 3 MHz sería la mejor para calentar tejidos situados a sólo 1-2 cm de profundidad₂₅.

El ultrasonido puede controlar el dolor alterando su transmisión o su percepción o modificando el cuadro subyacente causante del dolor. Estos efectos pueden ser el resultado de la estimulación de los receptores cutáneos de la temperatura o del aumento de la extensibilidad de partes blandas causado por el aumento de la temperatura de los tejidos, de cambios en la conducción nerviosa causados por el aumento de la temperatura de los tejidos o los efectos no térmicos del ultrasonido, o como resultado de la modulación e inflamación causadas por los efectos no térmicos del ultrasonido₂₅.

La estimulación del crecimiento óseo mediante agentes físicos ha sido objeto de estudio durante muchos años, numerosos estudios a lo largo de los últimos 25 años o más han demostrado que el ultrasonido en dosis bajas puede reducir el tiempo de consolidación

de una fractura en animales y seres humanos. Por tanto, actualmente se recomienda el uso de ultrasonido en dosis bajas para acelerar la consolidación de las fracturas²⁵. La frecuencia se selecciona en función de la profundidad del tejido a tratar. Para tejidos de hasta 5 cm de profundidad se utilizan frecuencias de 1 MHz, y para tejidos de entre 1 y 2 cm de profundidad se utilizan 3 MHz. La profundidad de penetración es menor en tejidos con alto contenido de colágeno²⁵.
(figura 34)

CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo se selecciona en función del objetivo del tratamiento. Cuando el objetivo es aumentar la temperatura se debe usar un ciclo de trabajo del 100% (continuo). Cuando se desean obtener sólo los efectos no térmicos del ultrasonido sin que se produzca un calentamiento de los tejidos se debe utilizar ultrasonido pulsátil con un ciclo de trabajo del 20% o inferior.

INTENSIDAD: La intensidad se selecciona en función del objetivo del tratamiento. Cuando el objetivo es aumentar la temperatura del tejido, el paciente debe sentir algo de calor a los 2 o 3 minutos de iniciar la aplicación del ultrasonido y no debe sentir que aumentan las molestias en ningún momento durante el tratamiento. Cuando se utilice ultrasonido con una frecuencia de 1 MHz, una intensidad de entre 1,5 y 2 W/cm² producirá generalmente este efecto.

Si se utiliza una frecuencia de 3 MHz generalmente es suficiente con una intensidad de 0,5 W/cm². La intensidad más baja es eficaz con frecuencias altas, porque la energía es absorbida por un volumen de tejido más pequeño y más superficial, dando lugar a un mayor aumento de temperatura con la misma intensidad de ultrasonido. La intensidad se ajusta al alza o a la baja en función de las sensaciones del paciente. Se aumenta la intensidad si el paciente no tiene sensación de calor a los 2 o 3 minutos de iniciar el tratamiento, y se disminuye inmediatamente si el paciente se queja de molestias. Si hay huesos superficiales en el área de tratamiento, será necesario aplicar una intensidad ligeramente inferior para producir una sensación confortable de calor, porque el ultrasonido reflejado por el hueso causa un aumento de temperatura mayor.

DURACIÓN: La duración del tratamiento se selecciona en función del objetivo del tratamiento, el tamaño del área a tratar y el ARE del cabezal del transductor. Para la mayoría de las aplicaciones térmicas o no térmicas, el ultrasonido se debe aplicar durante 5-10 minutos para cada área de tratamiento que sea el doble del ARE del transductor. Cuando el objetivo del tratamiento es aumentar la temperatura, la duración del tratamiento debe ajustarse en función de la frecuencia y de la intensidad del ultrasonido. En general, se debe aumentar la duración del tratamiento cuando se utilizan intensidades o frecuencias de ultrasonido más bajas, cuando se calientan áreas de un tamaño superior al doble del ARE del transductor o cuando se desean alcanzar temperaturas más altas en el tejido. Se debe disminuir la duración del tratamiento cuando se utilicen frecuencias o intensidades de ultrasonido más altas, cuando las áreas de tratamiento son de un tamaño inferior al doble del ARE del transductor o cuando se quieran alcanzar temperaturas más bajas en el tejido. Cuando se utiliza el ultrasonido

para facilitar la consolidación del hueso se recomiendan duraciones de tratamiento de entre 15 y 20 minutos²⁵.

❖ LÁSER

El láser de baja intensidad y otras formas de luz han sido estudiados y recomendados para rehabilitación porque hay indicios firmes de que este tipo de energía electromagnética puede ser biomoduladora y facilita la cicatrización.

La terapia láser mejora la cicatrización tisular al promover la producción de colágeno, así como la producción de ARNm que codifica procolágeno. Se ha demostrado que la luz láser roja aumenta la síntesis de colágeno y la producción de ARNm, y multiplica por tres o más la producción de pro colágeno.

La radiación láser puede modular la inflamación y se asocia a un aumento de la concentración de prostaglandina, interleucina 1a e interleucina, y a un descenso de la concentración de PGE2 y del factor de necrosis tumoral a (TNF-a).

Hay indicios de que la radiación láser rojo (He-Ne) activa los linfocitos B y T y aumenta su capacidad de unión a las bacterias, y que la luz láser promueve la degranulación de los mastocitos y la síntesis y liberación de mediadores químicos de proliferación de los fibroblastos por los macrófagos. La luz láser y LED en el rango de longitud de onda rojo a IR puede estimular también la proliferación de distintas células implicadas en la cicatrización tisular como fibroblastos, queratinocitos y células endoteliales.

4.6 TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE ACUERDO A SU FASE:

❖ FASE DE INMOVILIZACIÓN DE LA MUÑECA:

El tiempo aproximado es de 1 a 3 semanas

1. En esta fase cuando es inmovilizada la muñeca, el yeso impedirá el drenaje linfático, por esto se le recomendará al paciente tener la mano elevada varias horas al día .
2. realizar movimientos activos libre de escapula, hombro y dedos.
3. Realizar isométricos de hombro, bíceps y tríceps e isotónicos de hombro y codo.

❖ FASE DE POSTINMOVILIZACIÓN

De 3 a 6 semanas.

1. Aun se debe controlar el edema que en esta fase seguirá apareciendo, pero se añade un vendaje compresivo desde el codo hasta los dedos incluyendo el pulgar.
2. No se realizara la pronosupinación hasta que se confirme la consolidación ósea.

3. Cuando se retire la sutura que se aproxima entre los días 10 y 14 se empezaría a realizar los ejercicios activos asistidos de muñeca.
4. Se debe seguir fortaleciendo con ejercicios isométricos e isotónicos de hombro y codo.
5. En la última semana si no hubo complicación se empezara con los isométricos e isotónicos de muñeca.
6. Trabajar propiocepción de la zona por alteración de la sensibilidad.

❖ FASE DE RECUPERACIÓN FUNCIONAL

El tiempo aproximado es de 6 a 8 semanas.

1. Ganar rango articular y potenciar la fuerza muscular.
2. Con la confirmación de la consolidación ósea se empezara a realizar la pronosupinación y las desviaciones.
3. Realizar ejercicios isométricos, isotónicos en zona tenar, hipotenar, lumbricales e interóseos.
4. Trabajar pinza fina.
5. En esta fase podría aparecer los signos del síndrome del carpo.

❖ FASE DE RESOLUCIÓN:

Tiempo aproximado de 8 a 12 semanas.

1. Hacer masajes terapéuticos para impedir la aparición de contracturas.
2. Realizar movilizaciones activas libres de toda la extremidad superior.
3. Se podría realizar tracción pasiva al segmento.
4. Realizar isométricos de muñeca.
5. Trabajar propiocepción con texturas y cargas de peso mínimo.
6. En esta etapa ya se puede incluir a la extremidad afectada en las actividades de vida diaria.

❖ FASE FINAL:

Tiempo aproximado de 12 a 14 semanas.

1. El segmento afectado ya puede hacer ejercicios isométricos e isotónicos y funcionales.

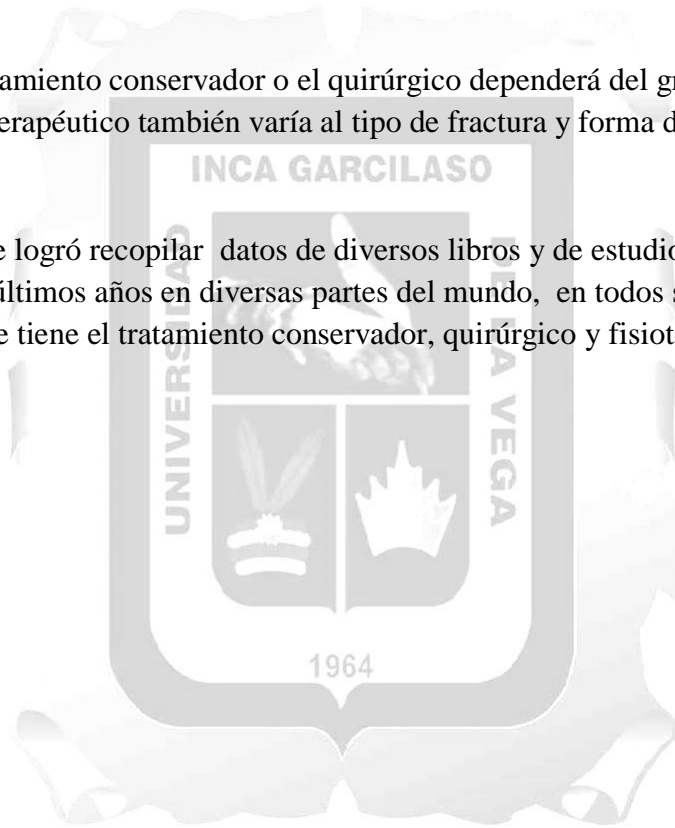
CONCLUSIONES

Las fracturas de muñeca se dividen en varios tipos ya que las tres estructuras que conforma la articulación tienen diferentes formas de mecanismo de lesión, la más frecuente es la Fractura de Colles y la segunda lesión más frecuente es la Fractura de Escafoides.

Las personas adultas mayores especialmente el género femenino son más propicias que ante una caída, sufrir una fractura de muñeca. Estas lesiones se originan por un traumatismo directo en general es por una caída y dependerá de la edad y grado de impacto para darse uno de los tipos de fractura.

El utilizar el tratamiento conservador o el quirúrgico dependerá del grado de la lesión y el abordaje fisioterapéutico también varía al tipo de fractura y forma de fijación.

En este trabajo se logró recopilar datos de diversos libros y de estudios que se han realizado en los últimos años en diversas partes del mundo, en todos se puede verificar la efectividad que tiene el tratamiento conservador, quirúrgico y fisioterapéutico.



RECOMENDACIONES

- El mecanismo de lesión de estas fracturas son casi inevitables.
- Después del accidente acudir inmediatamente a un hospital y realizarse los exámenes correspondientes para identificar el daño.
- Se le pide al paciente mucha tolerancia ya que como toda fractura tiene un proceso de consolidación en el que se debe seguir las indicaciones del médico.
- En el momento de la rehabilitación se tiene que seguir al pie de la letra para conseguir funcionalidad óptima necesaria para las actividades de vida diaria.



BIBLIOGRAFIA

1. L. Chaitow, J. W. DeLany. 2006. Aplicación Clínica de las Técnicas Neuromusculares. España. Editorial Paidotribo.
2. J. Serrano de la Cruz Fernández. Fracturas distales de radio: tratamiento conservador. Revista española de cirugía osteoarticular 2008.
3. José María Rotella, Pablo Sabino Rotella, Francisco Martínez y José Manuel Moreno, Fractura del extremo distal del radio: Resultados funcionales y Radiográficos de dos técnicas diferentes. Rev. Latinoamericana de cirugía y ortopédica 2017.
4. H. Gutiérrez Espinosa, U. Herrera Rivas, R. Aguilera Eguía, R. Gutiérrez Monclus. Fisioterapia en Fracturas de radio distal: revisión sistemática. Rev. iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología. 2011.
5. C. H. Taboadela. Goniometría. Buenos Aires: editorial Asociart ART, 2007.
6. Fitzgerald, Kaufer, Malkani. Ortopedia. Argentina: editorial medica Panamericana. 2008
7. Mark D. Miller. Ortopedia y traumatología. España; 2009.
8. Rene Cailliet. Anatomía funcional, Biomecánica. España: editorial Marban. 2006
9. M. Nordin, V. H. Frankel. Biomecánica Básica del Sistema Musculo esquelético. España. Editorial McGraw. 2004
10. F. J. Flores Juárez. Fundamentos de Traumatología y Ortopedia. México: editorial Trillas. 2014.
11. Francisco García Lira. Clasificación y métodos diagnósticos de las fracturas de muñeca: Revista mexicana del Colegio de Ortopedia y Traumatología. Mexico. 2011
12. Carrie M. Hall, Lori Thein Brody, Ejercicio terapéutico recuperación funcional., España: editorial Paidotribo. 2006.
13. N. J. Petty, A. P. Moore. Exploración y Evaluación Neuromusculoesquelética. 2ª edición. España: editorial Mc Graw Hill. 2003.
14. A. R. Culqui Pérez. Características de las fracturas radio distal en Pacientes atendidos en el hospital de Iquitos en los años 2012-2014. [tesis de título

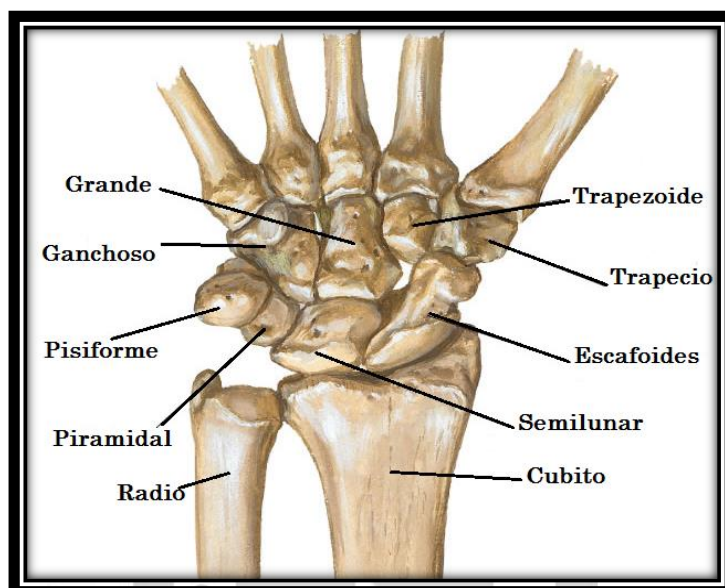
médico].Iquitos-Perú: Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana;2015.

15. E. Galindo Casut, Tratamiento rehabilitador integral en pacientes con fracturas de Colles consolidadas. MEDISAN 2014.
16. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía y movimiento humano, estructura y funcionamiento. España: Editorial Paidotribo.2007.
17. Neumann, Donald A. Fundamentos de la rehabilitación física, cinesiología del sistema musculoesquelético. España: Editorial Paidotribo.2007.
18. C.E. Medina Gonzalez. B. Rodriguez. F. M. Martinez. El complejo articular de la muñeca: aspectos anatofisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio.Medisur.2016
19. A. N. San Roman Cataldi. Propuesta de protocolo de tratamiento Fisioterapeutico-kinesiologico en disfunción articular de Muñeca post-fractura de colles. “hospital militar central” Ciudad de la paz.[licenciatura en fisioterapia y kinesiología].Bolivia: Facultad de Medicina, Enfermería, Nutrición y Tecnologia Medica, Universidad Mayor de San Andres;2016.
20. Hoppenfeld Stanley, L. Murthy Vasantha; fracturas: tratamiento y rehabilitación. España; editorial Marbán; 2004.
21. R. Mcrae, Max Esser; Tratamiento práctico de fracturas. España; editorial Elsevier, 2010.
22. B. Ehmer; Fisioterapia en ortopedia y traumatología; Madrid: Editorial Mc Graw Hill; 2005.
23. E. Altman. The ulnar side of the wrist: Clinically relevant anatomy and biomechanics.Journal of Hand Therapy.2016
24. H. Gutierrez Espinoza, C. Olguin Huerta, F. Pavez Baeza, V. Moncada Ramírez y F. Miranda Leiva. Fisioterapia para el manejo del edema posterior a una fractura de radio distal. Revisión Sistemática.Fisioterapia.2015
25. Cameron Michelle H, Agentes físicos en rehabilitación, de la investigación a la práctica. Cuarta edición. Elsevier España, S.L. Barcelona, España. 2014.
26. Martin Cordero, Agentes físicos Terapeuticos.ECIMED.La Habana.2008.

27. J.M.Quiroz Huaman. Valoración de la densidad ósea y factores de riesgo para fractura de Colles en mujeres postmenopáusicas en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza.[especialidad en cirugía ortopédica y traumatológica]Perú:Facultad de Medicina Humana,Universidad Nacional Mayor de San Marcos;2004.
28. F. H. Netter. Sistema musculoesquelético. Editorial Elsevier-Masson.2005.
29. Pablo de Carli,Agustin G. Donndorff, Gerardo L. Gallucci, J. G. Boretto, V. A. Alfie. Disociación escafolunar: técnica de reconstrucción ligamentaria que combina una nueva tenodesis y una capsulodesis dorsal por un solo abordaje.Revista Asoc. Argentina de Ortopedia y Traumatología.2011.
30. Dr. L. Peña Marrero, Dra. H. López Díaz, Dra. X. Remón Dávila, Dr. P. Oquendo Vázquez, Dr. D. Cañizares Betancourt y Dr. J. Martínez Mesa. Aplicación de la técnica de Sauvé-Kapandji modificada en el tratamiento de la osteoartritis postraumática de la articulación radiocubital distal. Rev. Cubana Ortopédica Traumatología.2006
31. M. Garcia Lopez, J. A.Pareja Esteban, J. M. Valmaña de la Sotilla, L. C. Jimenez Alcazar, M. A. Martinez Calvo, M. A. Plasencia Arriba. Procedimiento de Sauvé Kapandji en los trastornos de la articulación radiocubital distal. Revista española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2013
32. G.Vega Sarraulte.Síndrome Regional Complejo.Med. Leg. Costa Rica 2015;32(2)
33. J. Velazquez Velazquez.Guía de práctica clínica de las complicaciones de la mano traumática.Primer edición. Medical Publishing.2015

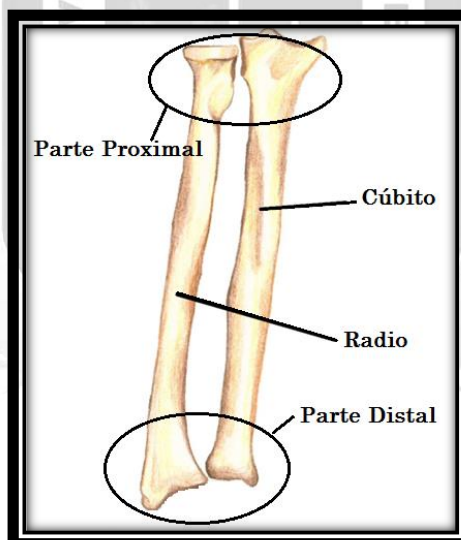
ANEXOS 1: ANATOMIA

Figura 1: ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA



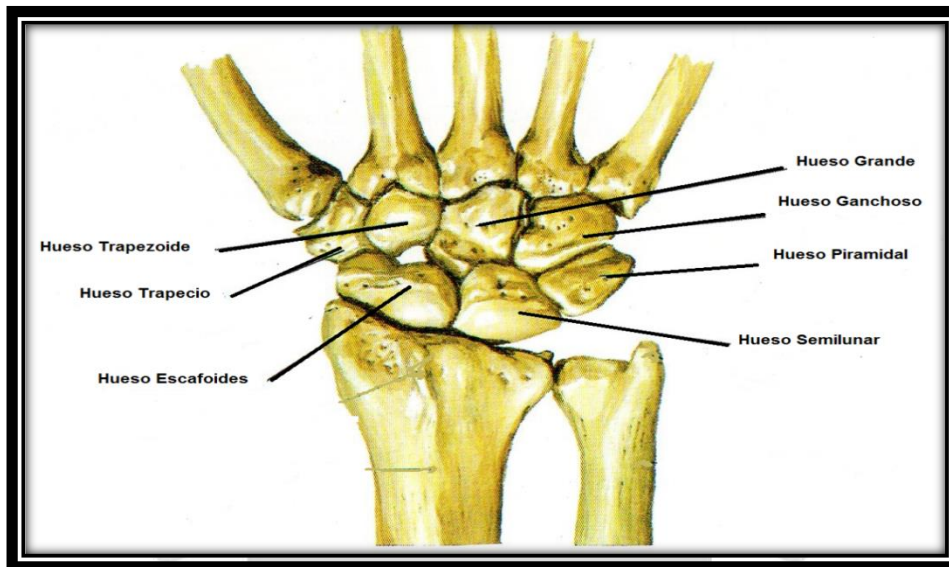
En la figura 1 se muestra los huesos del Carpo , el cúbito y el radio, estructuras que componen la articulación de la muñeca.

FIGURA 2: CÚBITO Y RADIO

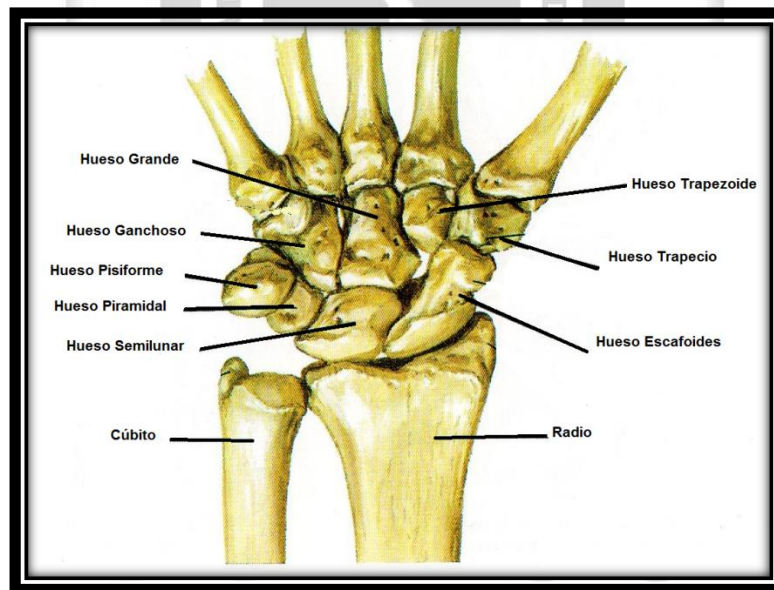


En la figura 2 se muestra la unión de los huesos Cúbito y Radio tanto en su parte proximal y distal de la cual se hablara en el presente trabajo.

FIGURA 3: HUESOS DEL CARPO

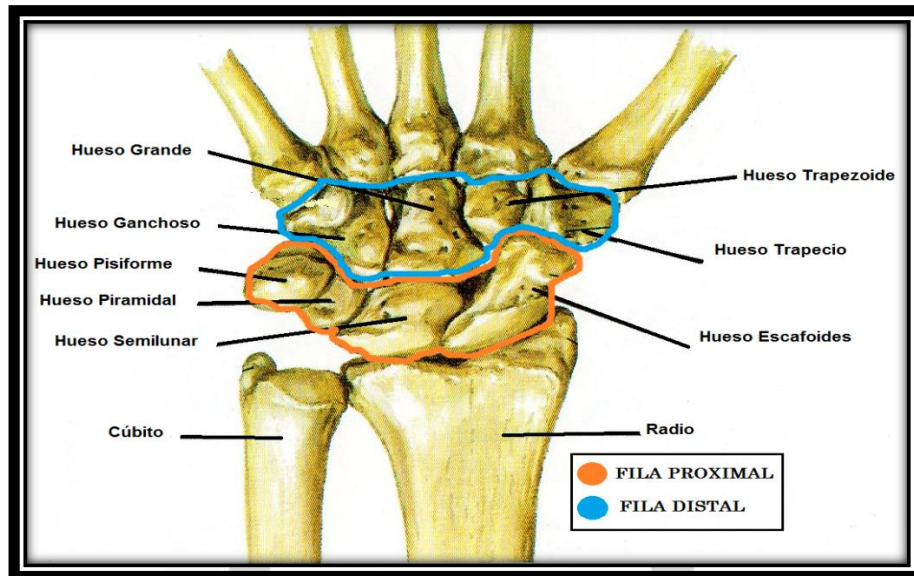


En la figura 3 se muestra el orden de los huesos del carpo en vista posterior.



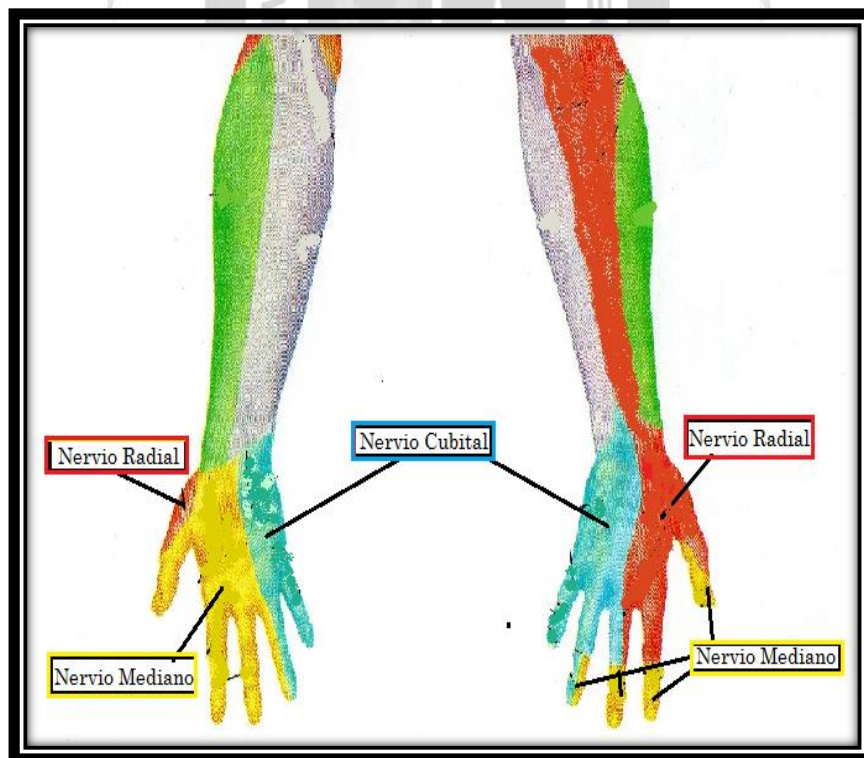
En la figura 3 se muestra los huesos del carpo en vista anterior mostrando el pisiforme.

FIGURA 4: FILA PROXIMAL Y FILA DISTAL DE LOS HUESOS DEL CARPO



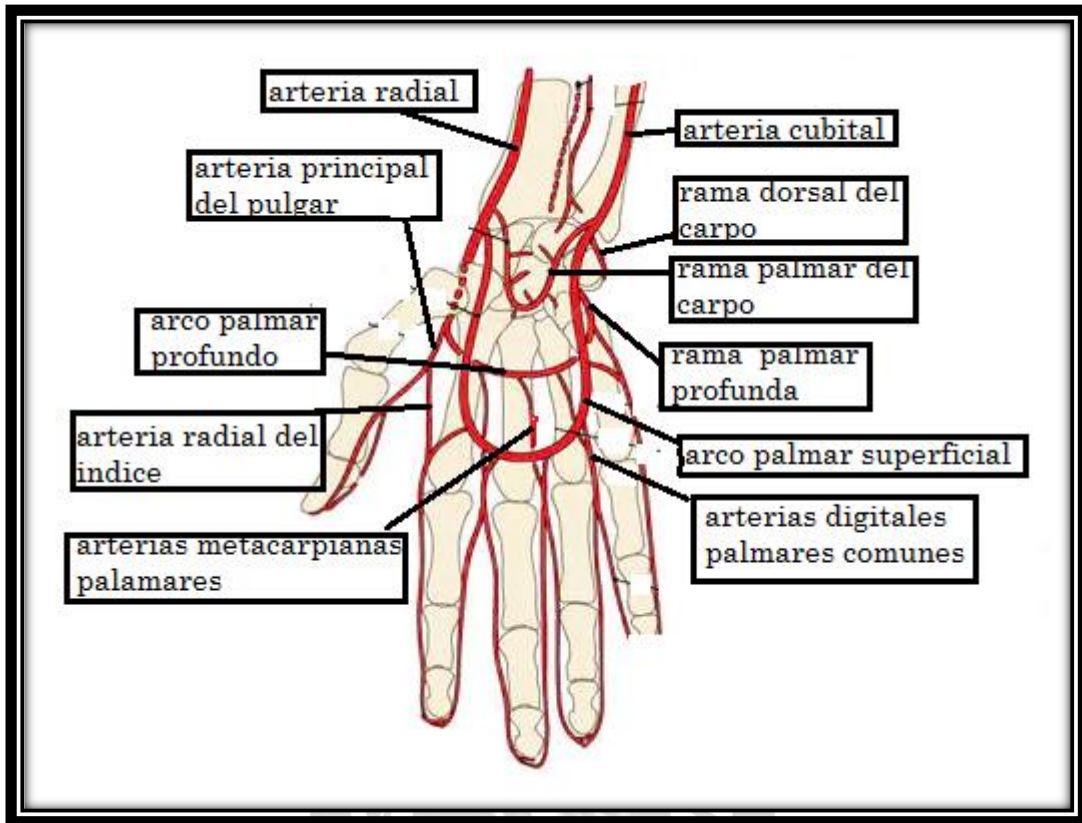
En la figura 4 se muestra los huesos que conforman las filas proximal y distal con su respectivo color

FIGURA 5: INERVACIÓN



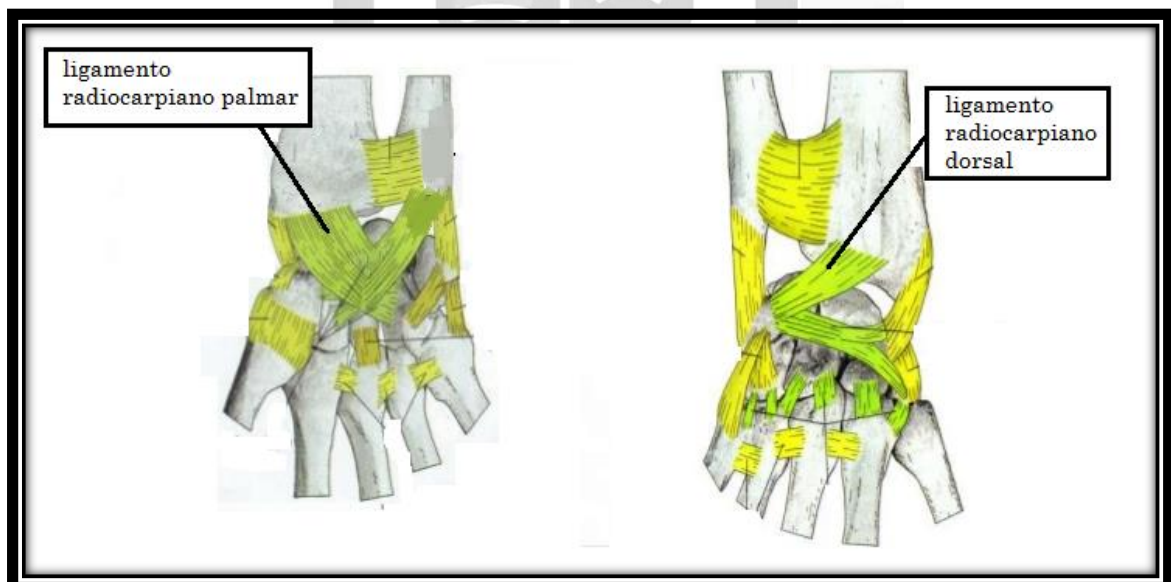
En la figura 5 se muestra con sus respectivos colores los tres nervios mencionados.

Figura 6: VASCULARIZACIÓN

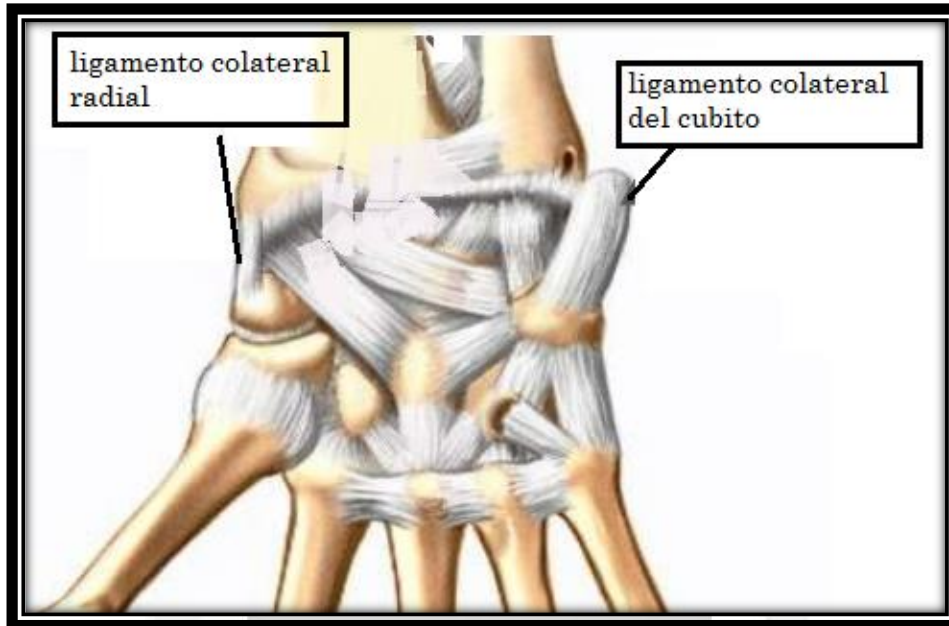


En la figura 6 se muestra las arterias y ramas que pasan por la muñeca.

FIGURA 7: LIGAMENTOS DE LA MUÑECA

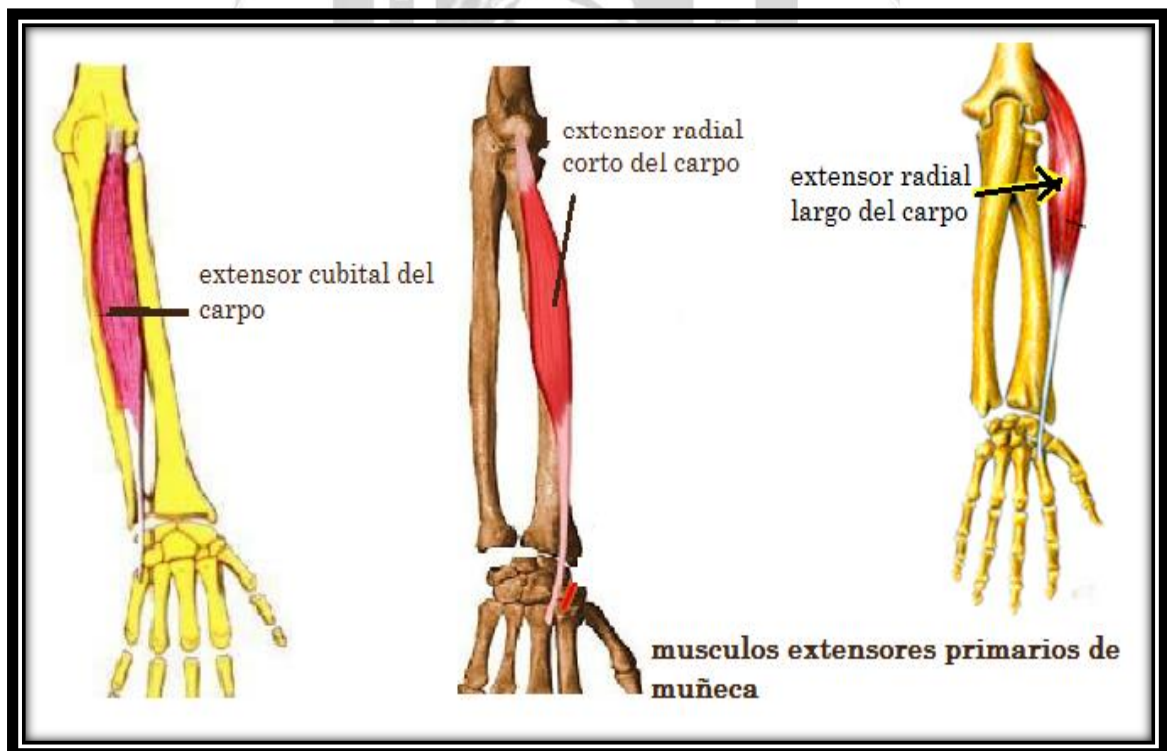


En esta imagen se muestra los ligamentos capsulares que son los radiocarpiano palmar y dorsal de la muñeca.

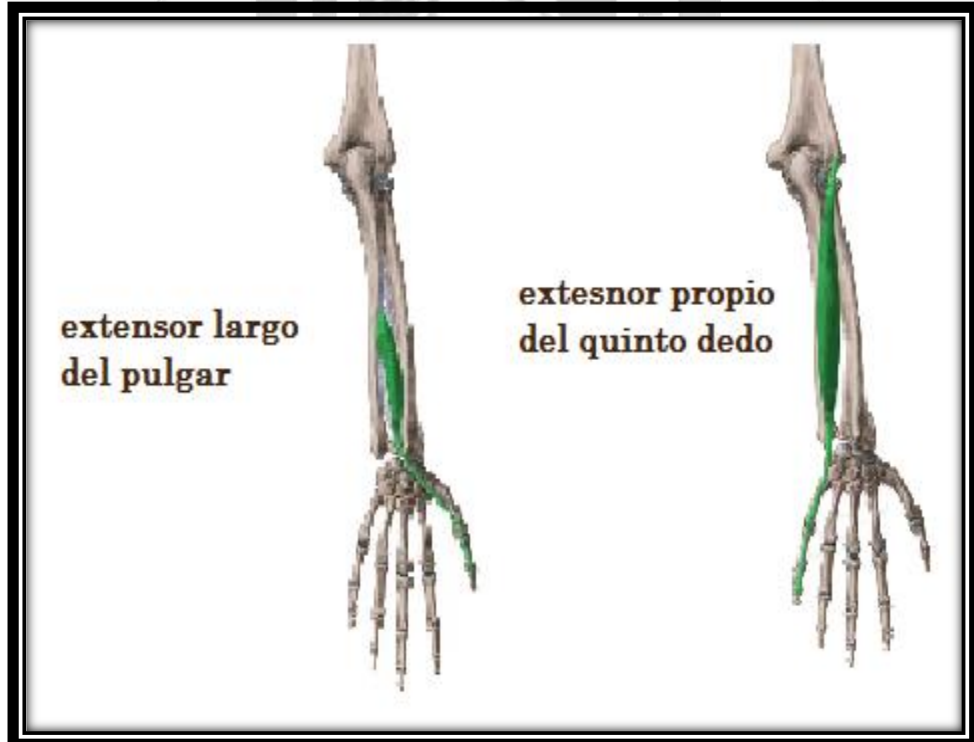
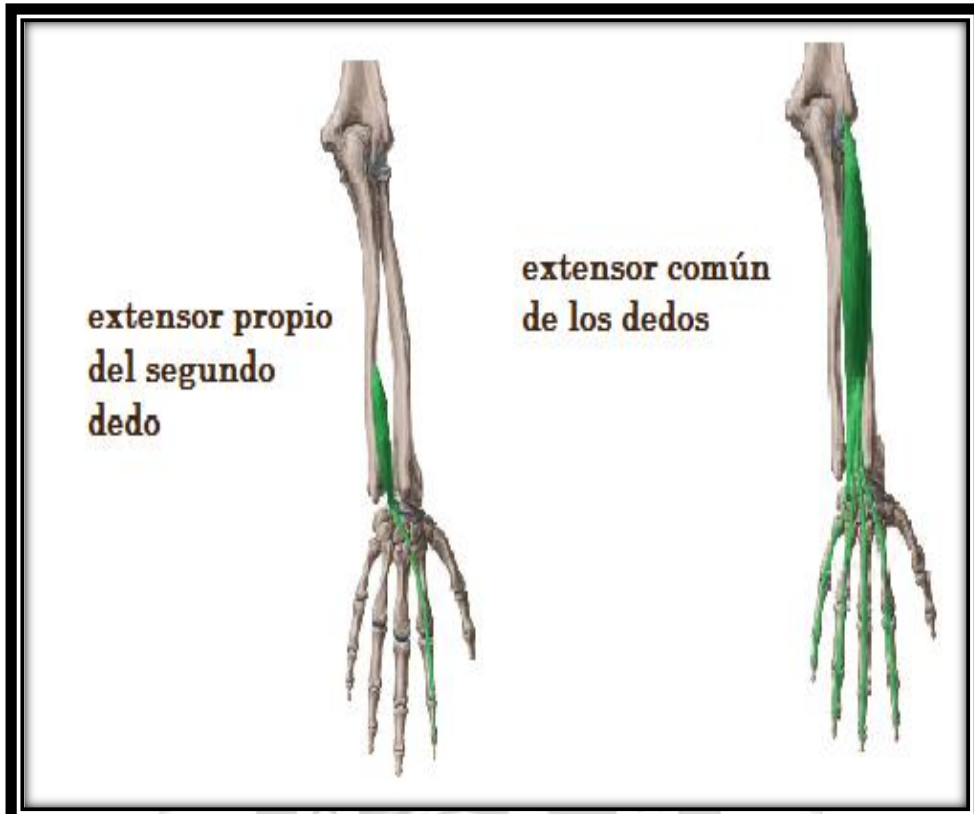


En esta imagen veremos los ligamentos colaterales de la muñeca.

FIGURA 8: MÚSCULOS EXTENSORES DE LA MUÑECA

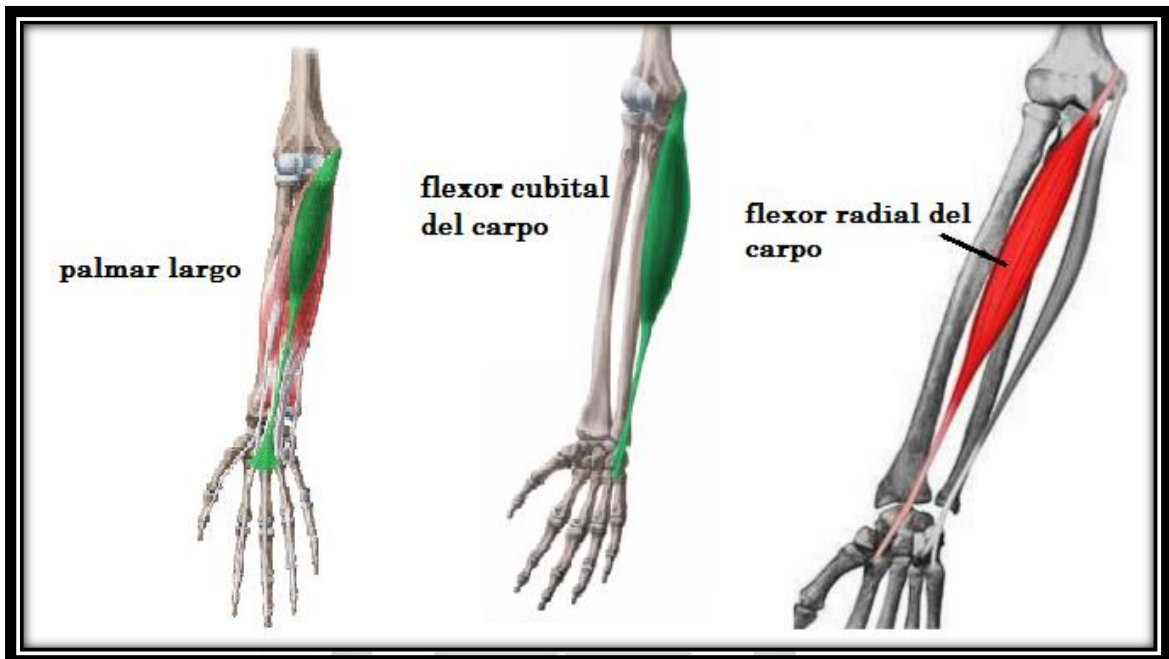


En esta imagen se muestra los músculos extensores primarios de muñeca.

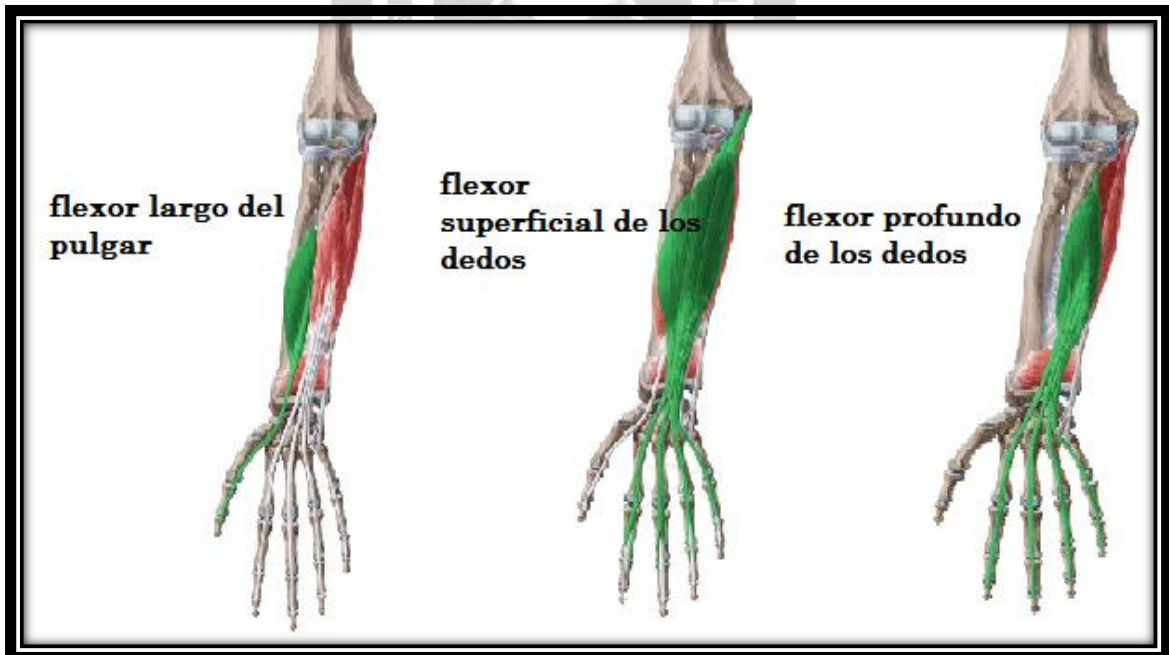


En esta imagen se muestra los músculos extensores de muñeca secundaria.

FIGURA 9: MÚSCULOS FLEXORES DE MUÑECA

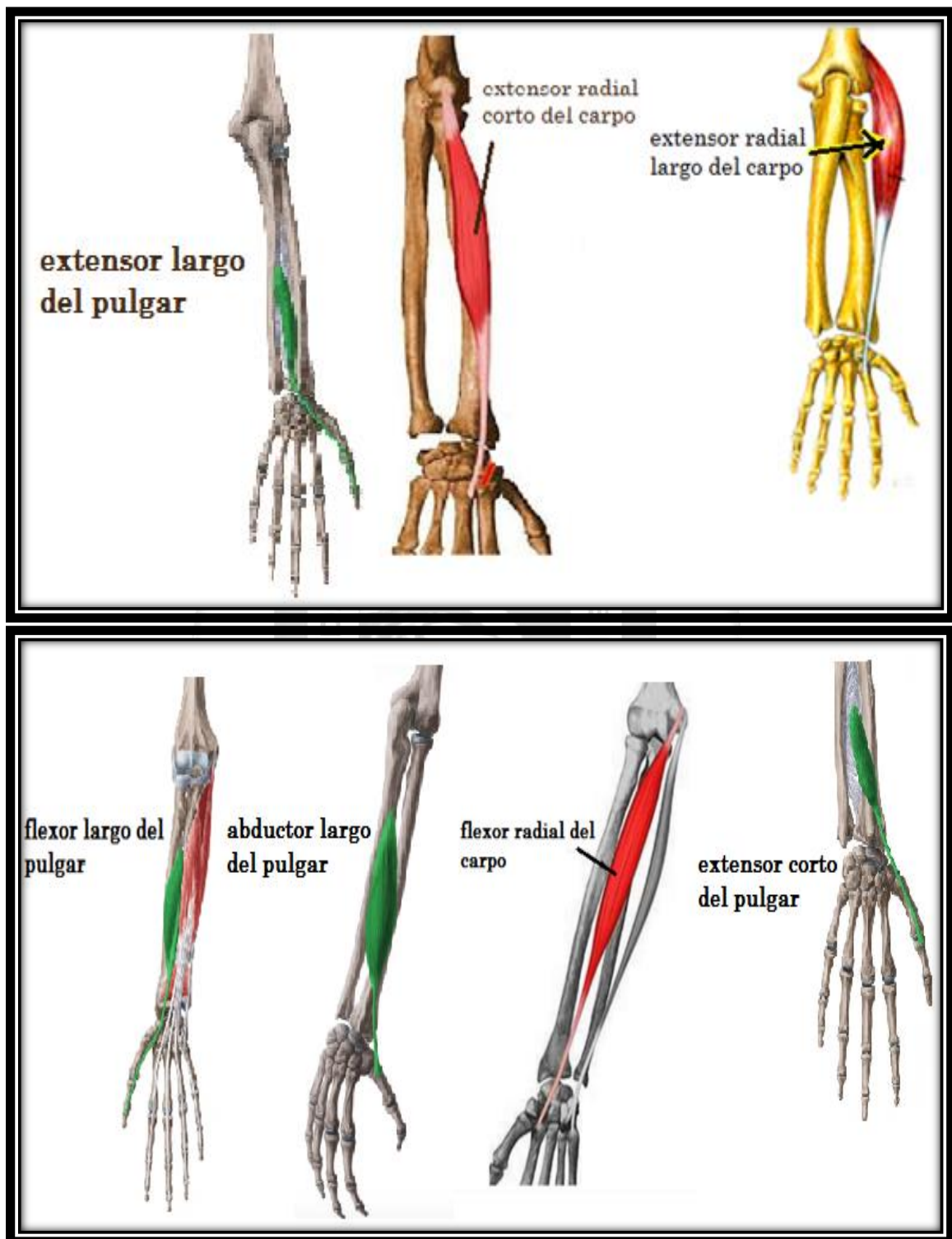


En esta imagen se muestra los músculos flexores de muñeca primaria.



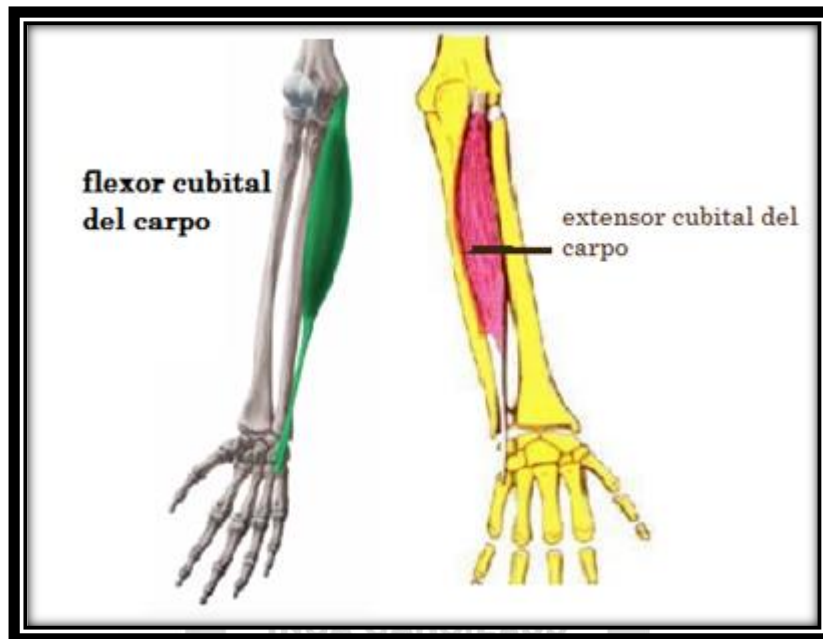
En esta imagen se muestra los músculos flexores de muñeca secundaria.

FIGURA 10: FUNCIÓN DE LOS DESVIADORES RADIALES



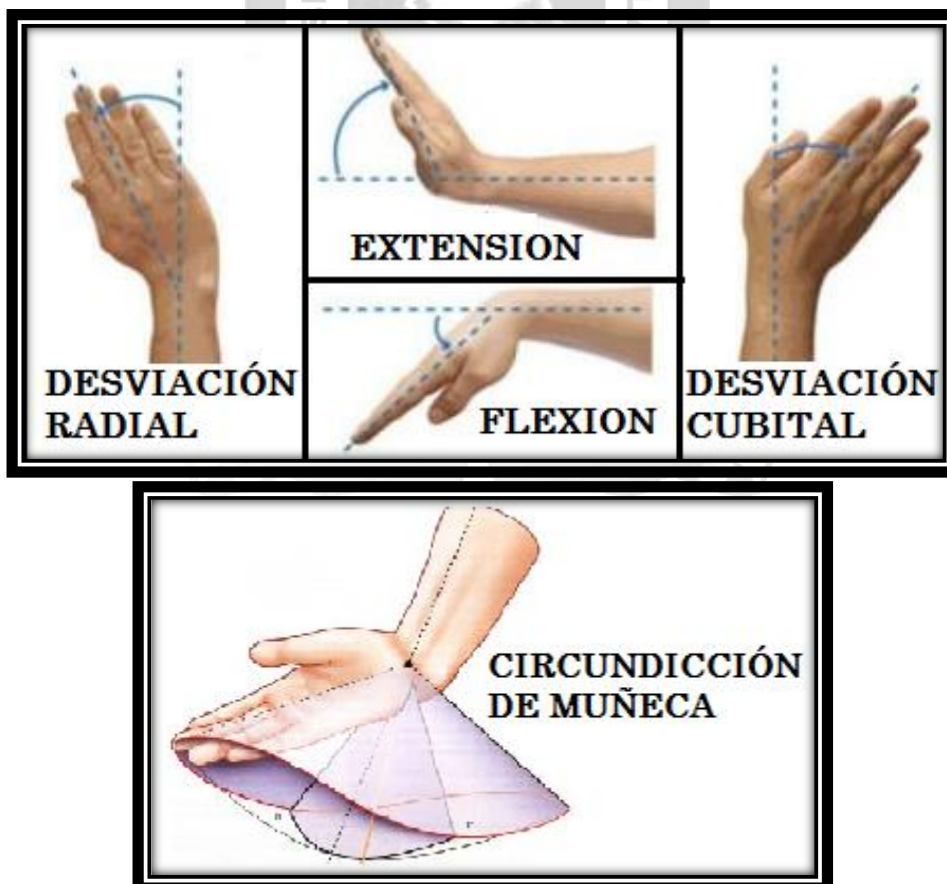
En estas imágenes se muestran los desviadores radiales de muñeca.

FIGURA 11: MÚSCULOS DESVIADORES CUBITALES



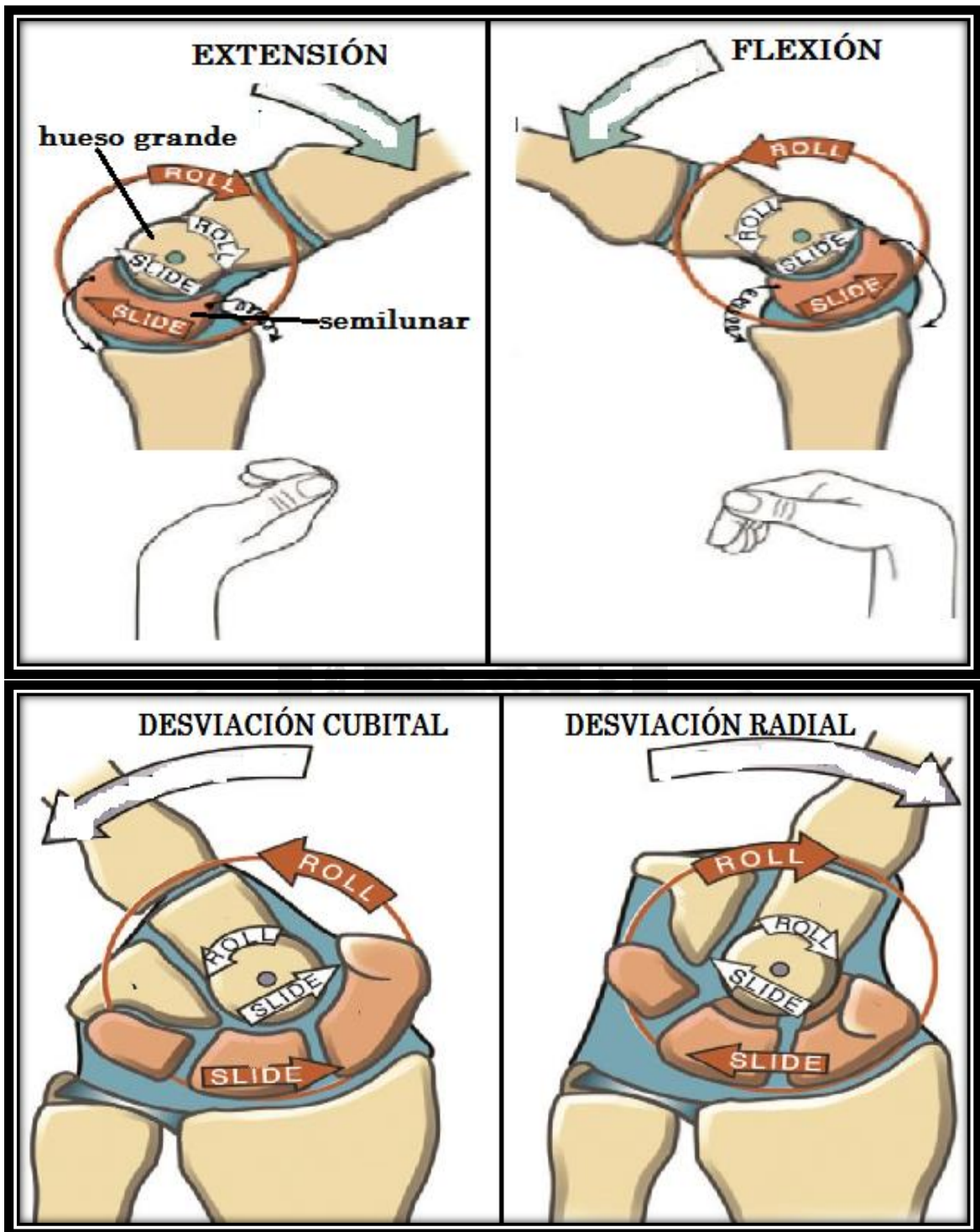
En esta imagen mostramos los músculos desviadores cubitales de muñeca.

FIGURA 12: MOVIMIENTOS DE MUÑECA



En estas imágenes se muestra los movimientos de muñeca.

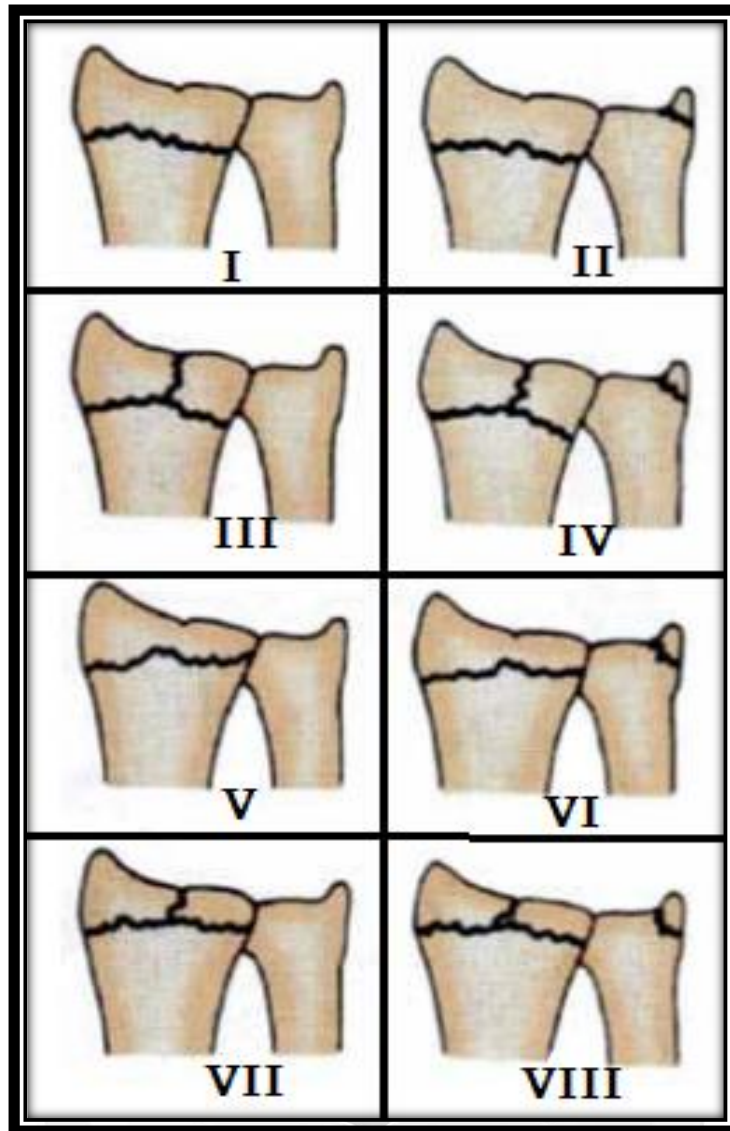
FIGURA 13: ARTROCINEMÁTICA



En estas imágenes se muestra la artrocinemática de la flexión, extensión y desviaciones radiales y cubitales.

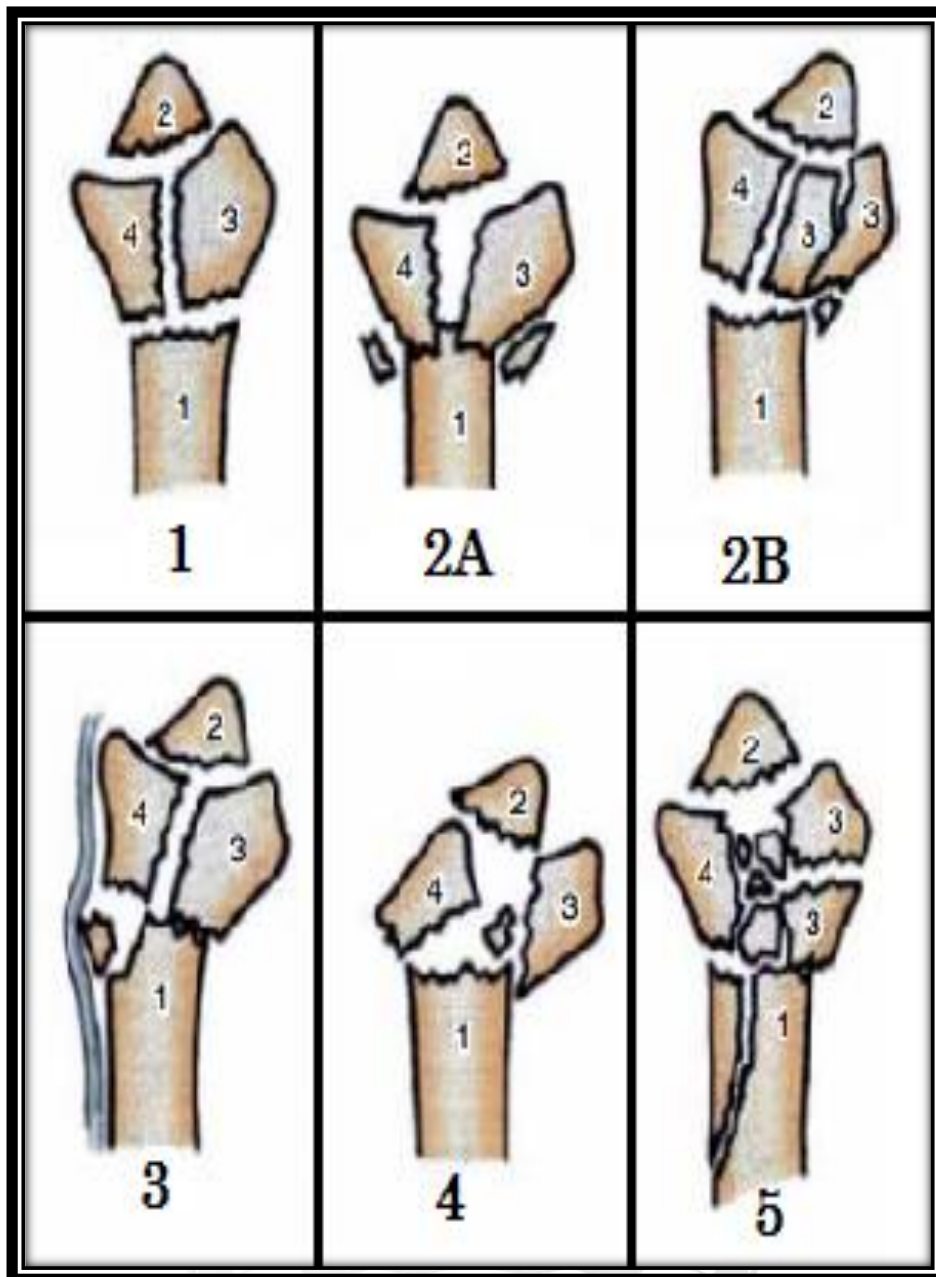
ANEXO 2: FRACTURA DE MUÑECA

FIGURA 14: CLASIFICACIÓN DE FRIKMAN



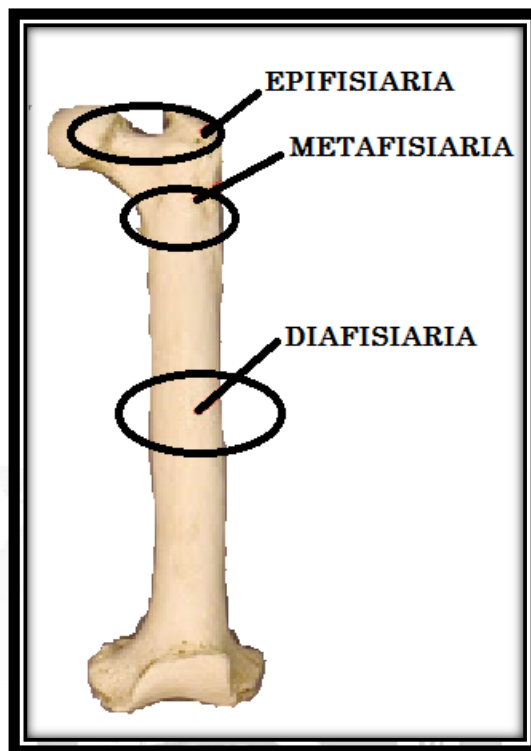
En esta imagen se muestra en orden de la clasificación de Frikman.

FIGURA 15: CLASIFICACIÓN DE MELONE

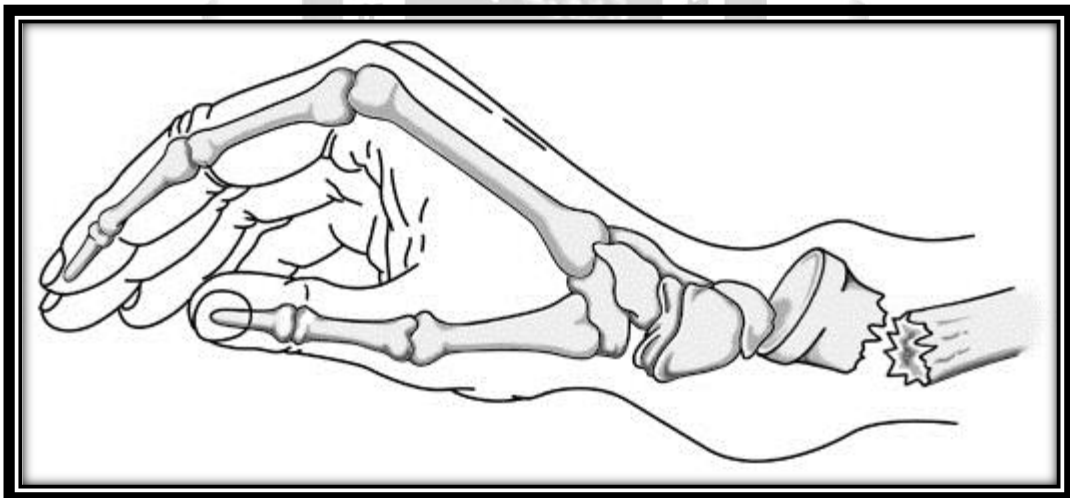


En esta imagen se muestra la clasificación de Melone en su respectivo orden.

FIGURA 16 LOCALIZACIÓN DE LA FRACTURA

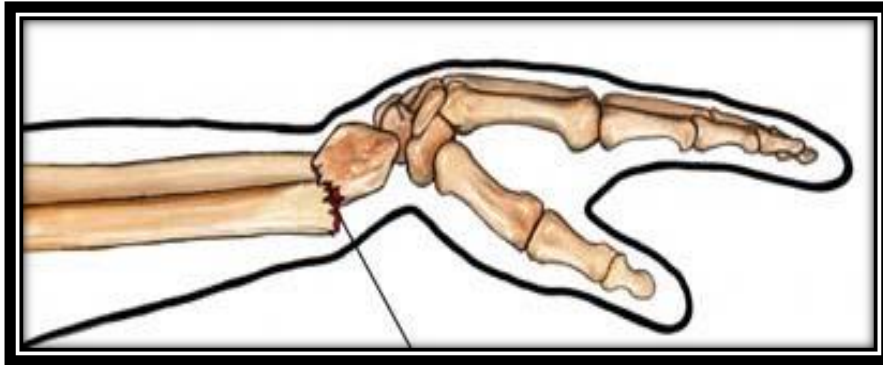


En esta imagen se muestra la localización de las fracturas.



En esta se muestra una fractura epifisiaria de muñeca.

FIGURA 17: ESTADO DE LA PIEL



En esta imagen se muestra una fractura cerrada de muñeca.

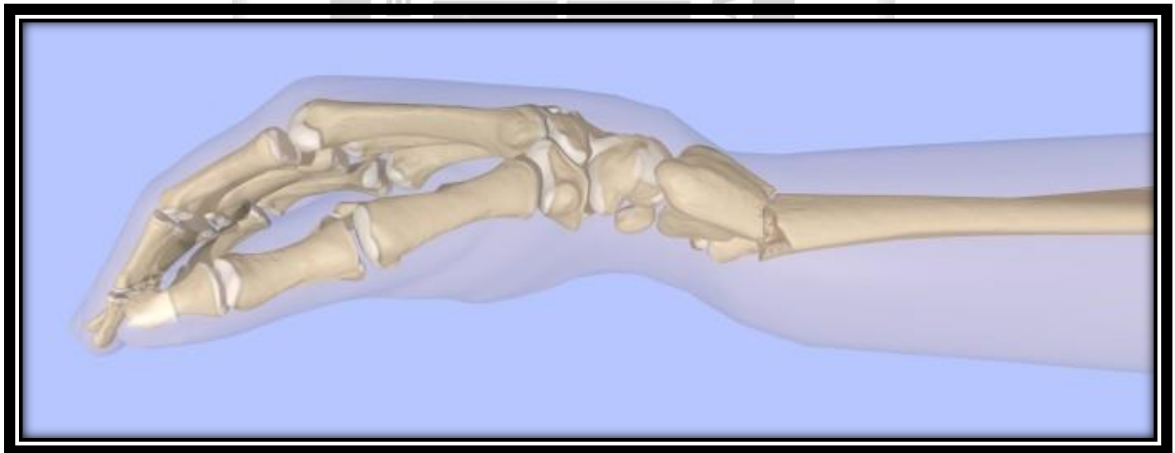


En esta imagen se muestra una fractura abierta de muñeca.

FIGURA 18: ESTABILIDAD DE UNA FRACTURA

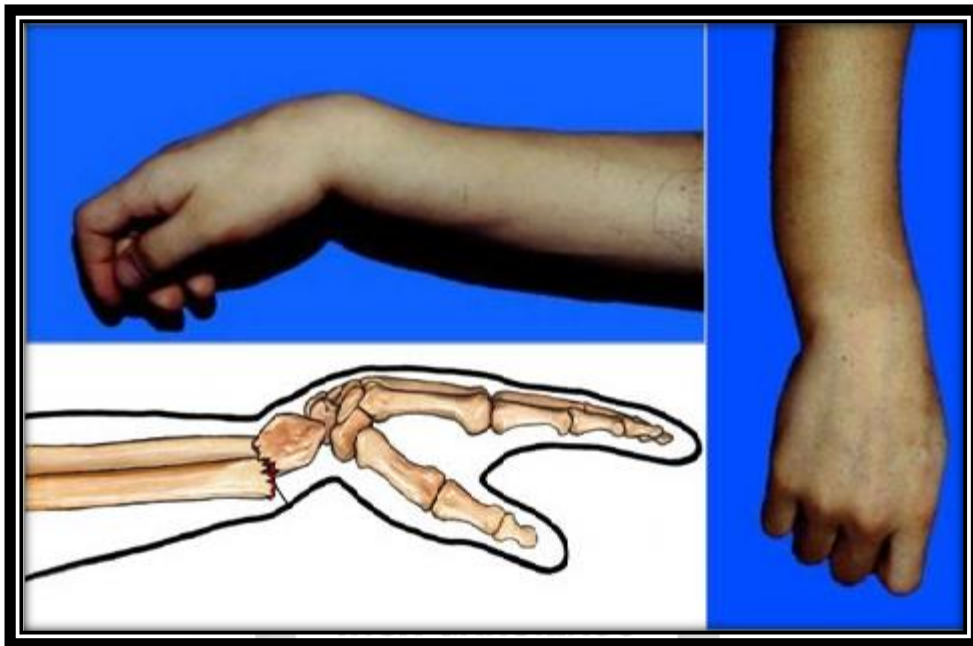


En esta imagen se muestra una fractura inestable de muñeca.



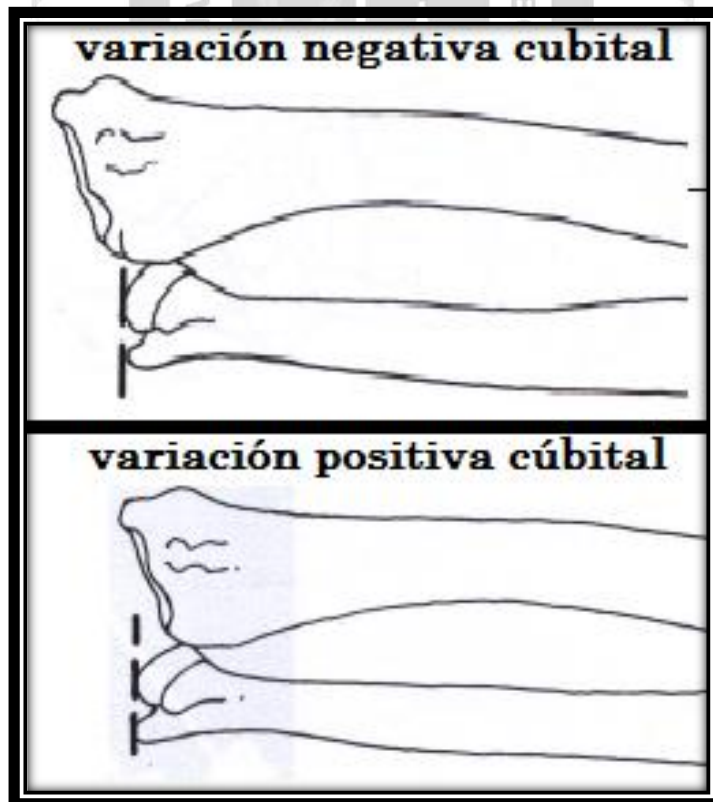
En esta imagen se muestra una fractura estable de muñeca.

FIGURA 19: FRACTURA DE COLLES



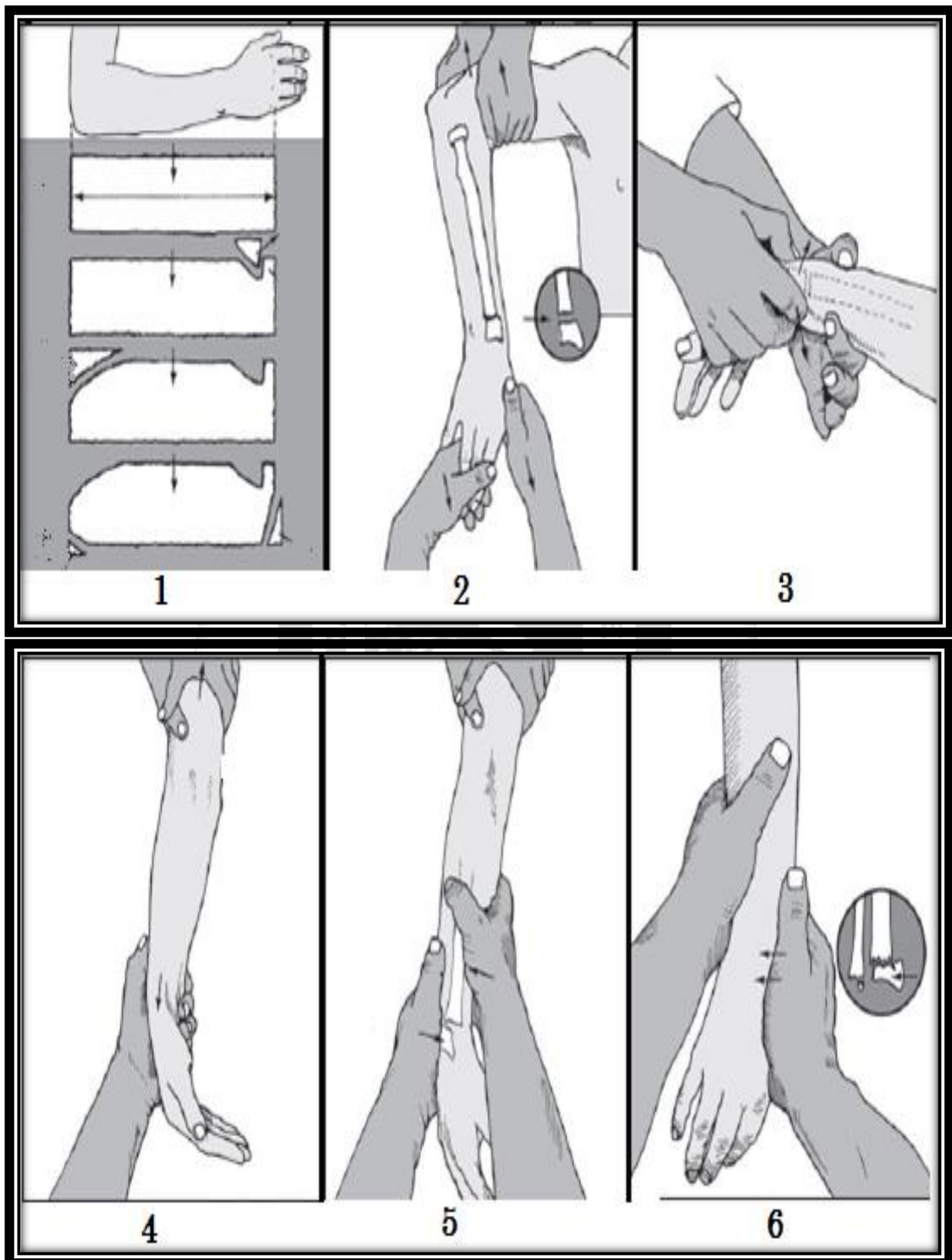
En esta imagen vemos la deformidad que origina la fractura, es deformación en tenedor e inclinación radial.

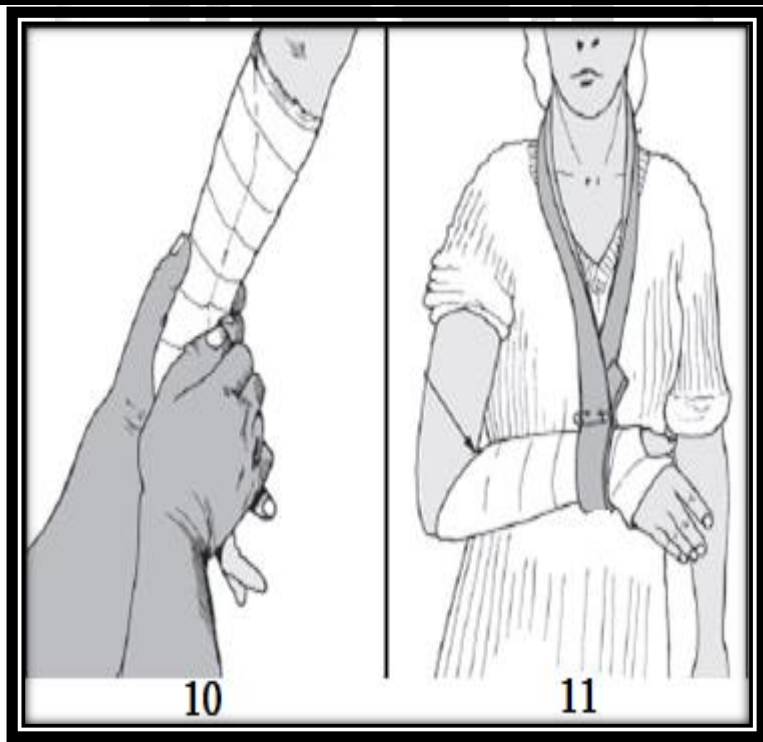
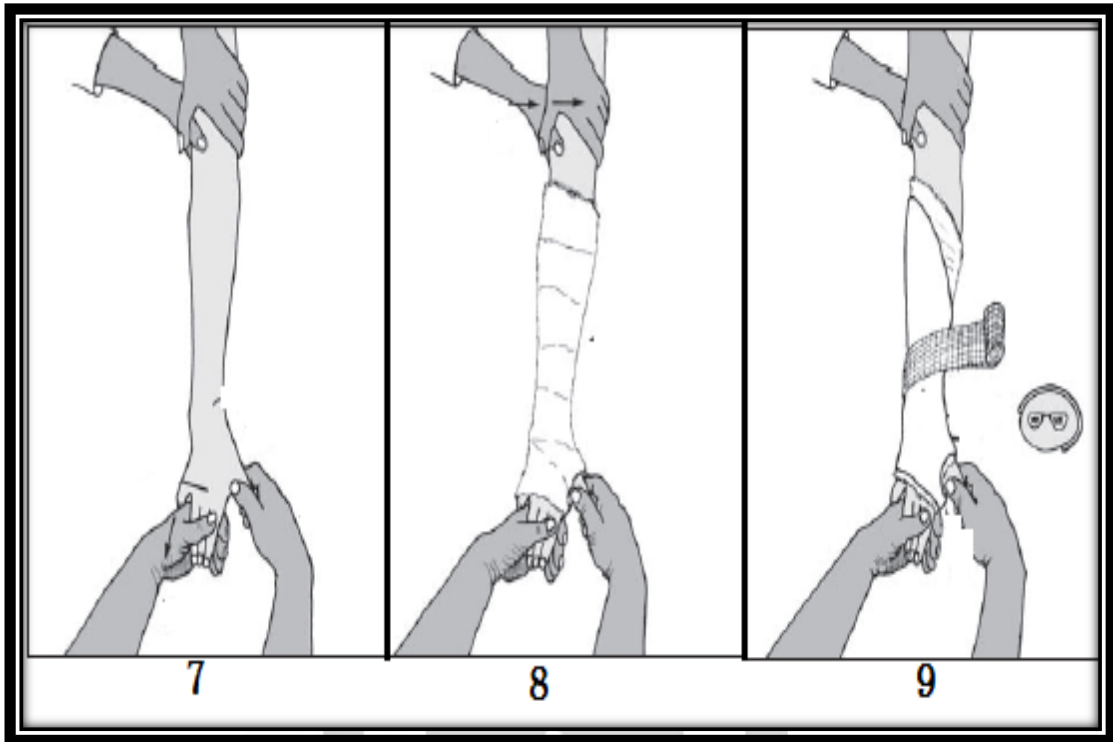
FIGURA 20: VARIACIÓN DEL CÚBITO



En esta imagen se muestra las dos variaciones que tiene el cúbito.

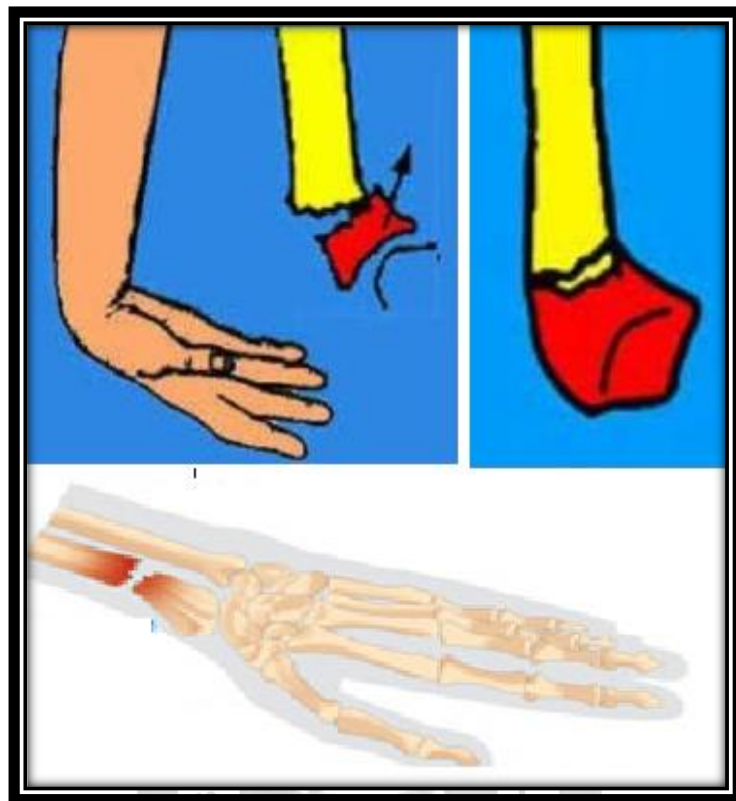
FIGURA 21: REDUCCIÓN DE FRACTURA DE COLLES





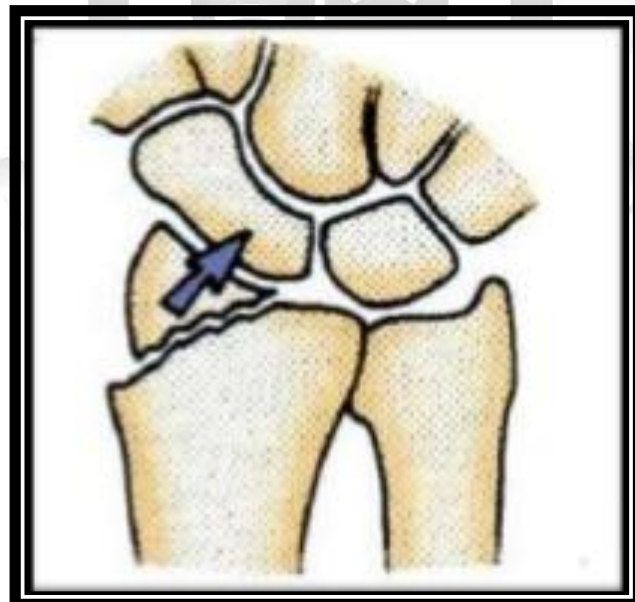
En estas imágenes observamos el proceso de reducción ante una fractura de colles.

FIGURA 22: FRACTURA DE SMITH



En esta imagen se muestra la zona y la forma en que se produce la fractura de Smith.

FIGURA 23: FRACTURA ESTILOIDES RADIAL



En esta imagen se observa la fractura de estiloides radial o de Chauffeur.

FIGURA 24: FRACTURA DE BARTON



En esta imagen se muestra la fractura de Barton.

FIGURA 25: FRACTURA DE ESCAFOIDES



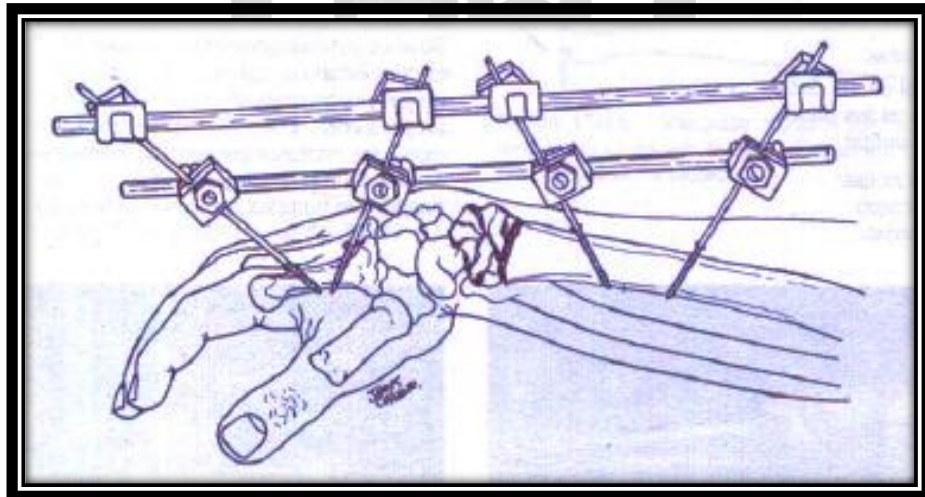
En esta imagen se muestra la radiografía de fractura de escafoides.

ANEXO 3: TRATAMIENTO

FIGURA 26: YESO

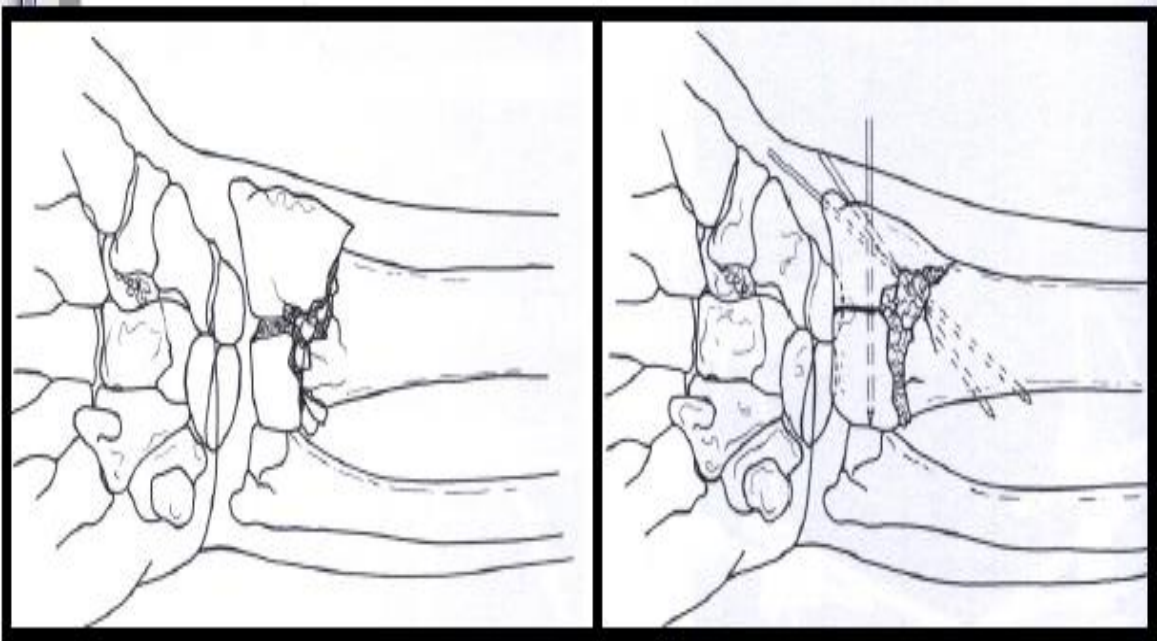


FIGURA 27: FIJADOR EXTERNO



En esta imagen se observa una inmovilización mediante fijadores externo en una fractura conminuta intraarticular de colles

FIGURA 28: AGUJAS PERCUTANEAS

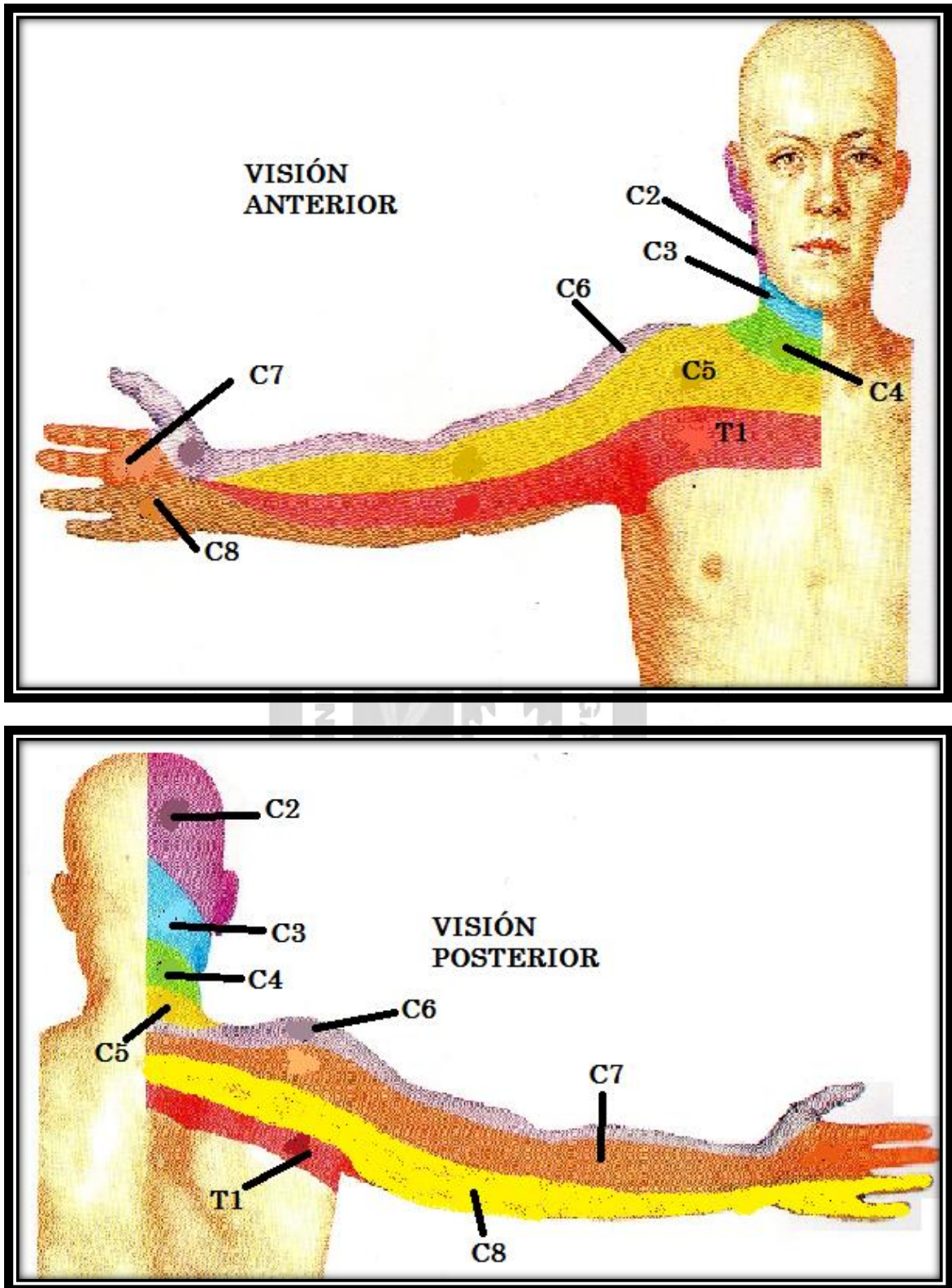


En esta imagen se observa una fijación con agujas percutáneas en una fractura de colles



ANEXO 4: EVALUACIÓN FISIOTERAPEUTICA

FIGURA 29: DERMATOMAS



En estas imágenes se observa en dos tipos de visión los dermatomas del miembro superior.

FIGURA 30: SINDROME DEL TUNEL DEL CARPO

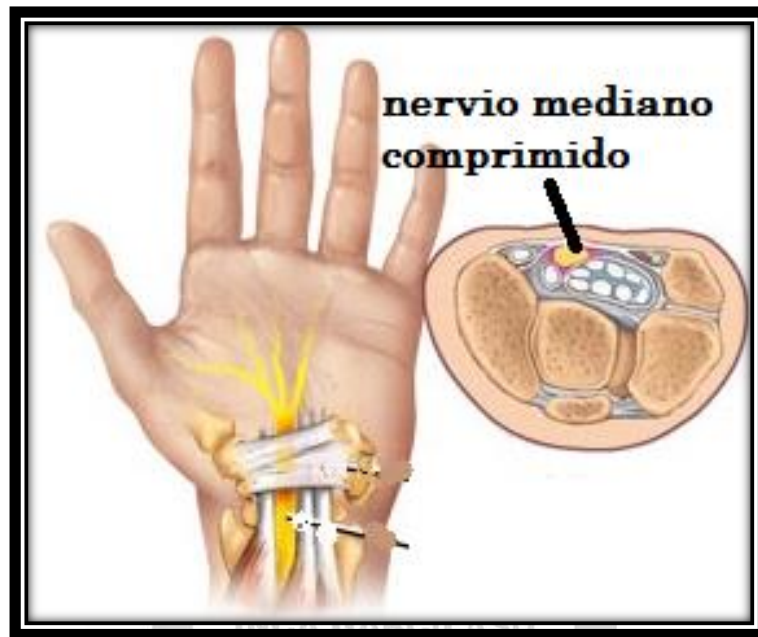


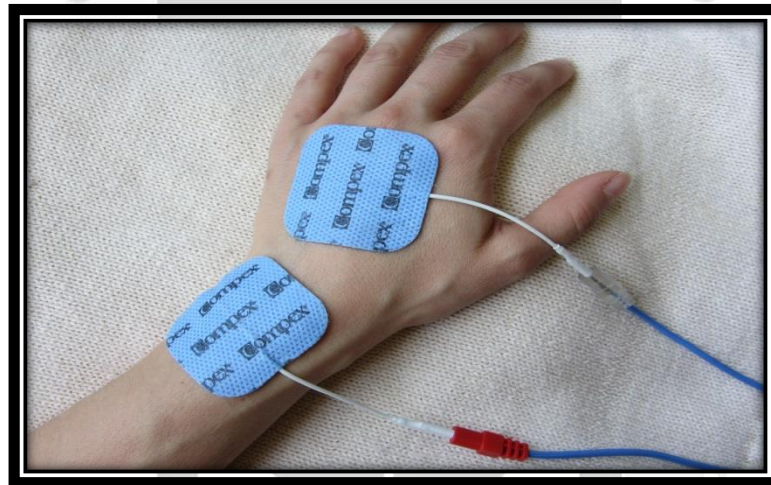
FIGURA 31: CRIOTERAPIA



FIGURA 32: PARAFINA EN MUÑECA



FIGURA 33: ELECTROTERAPIA



1964

FIGURA 34: ULTRASONIDO

