



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

***“ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA VERSUS LA REDUCCIÓN CERRADA Y FIJACIÓN EXTERNA EN PACIENTES CON FRACTURA METAFISARIA DISTAL DE RADIO TRATADOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”***

**TESIS PRESENTADA POR:**

**José Ángel Marcial Heredia**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:**

**TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.**

**ASESORES:**

Dr. Carlos Rubén Chávez Galván

Asesor de Tesis.

Dr. Efrén Flores Álvarez.

Asesor Metodológico.

**Aguascalientes, Ags., Enero del 2015**

JOSÉ ÁNGEL MARCIAL HEREDIA  
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
P R E S E N T E

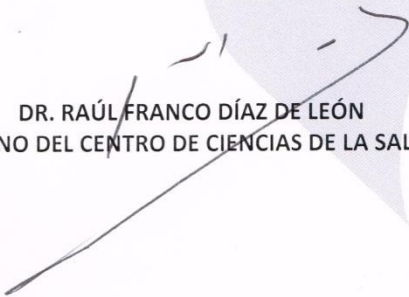
Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA VERSUS LA REDUCCIÓN CERRADA Y FIJACIÓN EXTERNA EN PACIENTES CON FRACTURA METAFISARIA DISTAL DE RADIO TRATADOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Traumatología y Ortopedia**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“SE LUMEN PROFERRE”**  
Aguascalientes, Ags., 15 de Enero de 2015.



**DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN**  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**CARTA DE ACEPTACIÓN**



\_\_\_\_\_  
**Dr. Carlos Rubén Chávez Galván**

**Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia del C.H.M.H.  
Profesor Adscrito al Servicio de Traumatología y Ortopedia  
Asesor de Tesis**

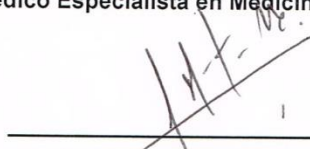


\_\_\_\_\_  
**Dr. Efrén Flores Álvarez**

**Médico Especialista en Cirugía Oncológica  
Asesor Metodológico**



\_\_\_\_\_  
**Dr. Felipe de Jesús Flores Parkman Sevilla**  
**Jefe de enseñanza e Investigación del C.H.M.H.  
Médico Especialista en Medicina Interna**



\_\_\_\_\_  
**Dr. Ángel Martínez Hernández.**

**Profesor Titular del Curso de Traumatología y Ortopedia  
Profesor Adscrito de Traumatología y Ortopedia**



Aguascalientes, Ags., Enero de 2015.


**CARTA DE LIBERACIÓN**

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente informo, asesoré y revisé el trabajo de tesis del **DR. JOSÉ ÁNGEL MARCIAL HEREDIA**, Médico Residente de Cuarto Año del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, titulado: **"ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA VERSUS LA REDUCCIÓN CERRADA Y FIJACIÓN EXTERNA EN PACIENTES CON FRACTURA METAFISARIA DISTAL DE RADIO TRATADOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"**, el cual autorizo su impresión para la terminación de su especialidad.

Sin más por el momento quedo de usted como su atento y seguro servidor.

**ATENTAMENTE.**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Carlos Rubén Chávez Galván**

**Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia**

**Asesor de Tesis**

**Cirujano de Mano del C.H.M.H.**

c.c.p. Dr. Felipe de Jesús Flores Parkman Sevilla. Jefe de Enseñanza e Investigación del C.H.M.H.

c.c.p. Dr. Efrén Flores Álvarez. Jefe de Investigación del C.H.M.H.

c.c.p. Dr. Carlos Rubén Chávez Galván. Médico Adscrito Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia C.H.M.H.

c.c.p. Dr. Ángel Martínez Hernández. Médico Adscrito Profesor Titular del Curso de Traumatología y Ortopedia C.H.M.H.

Aguascalientes, Ags., Enero de 2015.


**CARTA DE LIBERACIÓN**

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente informo asesoré y revisé el trabajo de tesis del **DR. JOSÉ ÁNGEL MARCIAL HEREDIA**, Médico Residente de Cuarto Año del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, titulado: "**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA VERSUS LA REDUCCIÓN CERRADA Y FIJACIÓN EXTERNA EN PACIENTES CON FRACTURA METAFISARIA DISTAL DE RADIO TRATADOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**", el cual autorizo su impresión para la terminación de su especialidad.

Sin más por el momento quedo de usted como su atento y seguro servidor.

**ATENTAMENTE.**



---

**Dr. Efrén Flores Álvarez**  
**Asesor Metodológico**  
**Especialista en Cirugía Oncológica**

- c.c.p. Dr. Felipe de Jesús Flores Parkman Sevilla. Jefe de Enseñanza e Investigación del C.H.M.H.
- c.c.p. Dr. Efrén Flores Álvarez. Jefe de Investigación del C.H.M.H.
- c.c.p. Dr. Carlos Rubén Chávez Galván. Médico Adscrito Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia C.H.M.H.
- c.c.p. Dr. Ángel Martínez Hernández. Médico Adscrito Profesor Titular del Curso de Traumatología y Ortopedia C.H.M.H.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la fuerza y salud necesaria para completar un objetivo más en mi vida profesional.

A mis padres, José Ángel y Alma, ya que me dieron todas las armas necesarias para estar en el lugar que hoy me encuentro, e inculcarme ese gran valor llamado familia.

Hermana, gracias por tu apoyo incondicional, siempre a tu manera, pero también siempre con amor de hermana.

Gracias a mis mentores del Hospital Hidalgo, así como todos aquellos médicos que fueron parte de mi formación durante mis rotaciones realizadas, por brindarme todo ese gran conocimiento que no se logra aprender en los libros y que se llama experiencia.

## DEDICATORIAS

Les dedico, Padre y Madre, este trabajo final, que solo es un pequeño reflejo del inmenso amor que les tengo, sin su apoyo y consejos en los momentos difíciles, y vaya que fueron bastantes, no hubiera tenido ese segundo aliento para levantarme y seguir luchando. Los amo mis viejos.





## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b> .....	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>5</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
1.1 Anatomía de muñeca.....	9
1.2 Radio distal.....	12
1.3 Cubito distal.....	13
1.4 Artrosis .....	14
1.5 Cartílago articular .....	15
1.6 Desarrollo de la artrosis.....	19
1.7 Artrosis post traumática .....	20
1.8 Indicaciones quirúrgicas .....	25
1.9 Reducción abierta y fijación interna versus reducción cerrada y fijación externa ....	28
1.10 Mediciones radiográficas .....	30
1.11 Extraarticulares.....	30
1.12 Intraarticulares.....	33
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>36</b>
2.1 Planteamiento del problema .....	36
2.1.1 Justificación.....	36
2.2 Pregunta de investigación.....	37
2.3 Objetivo general.....	37
2.4 Tipo de estudio .....	37



2.5 Diseño de estudio .....	37
2.6 Definición del universo .....	38
2.7 Criterios de inclusión.....	38
2.8 Criterios de exclusión.....	38
2.9 Criterios de eliminación.....	38
2.10 Definición de variables .....	39
2.10.1 Variables independientes .....	39
2.10.2 Variables dependientes .....	39
2.11 Consideraciones éticas.....	39
<b>CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>40</b>
3.1 Análisis estadístico .....	40
3.2 Recursos para el estudio .....	41
3.2.1 Logística.....	41
3.2.2 Recursos .....	42
3.2.3 Recursos humanos .....	42
3.2.4 Recursos Materiales.....	42
3.3 Cronograma de actividades .....	43
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	43
Tabla 2. Prueba de muestra chi-cuadrada.....	48



## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Sexo de los pacientes.....	44
Gráfica 2. Muñeca afectada. ....	45
Gráfica 3. Incidencia de fracturas según Frykman.....	45
Gráfica 4. Relación del tratamiento quirúrgico.....	46
Gráfica 5. Pacientes que realizaron rehabilitación.....	46
Gráfica 6. Grado de limitación funcional según la escala PRWE.....	47
Gráfica 7. Grado de artrosis desarrollada en ambos grupos control.....	48



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía de la Articulación de la Muñeca.....	9
Figura 2. Proyecciones Radiográficas de Muñeca.....	10
Figura 3. Esquema de los ligamentos de la muñeca. ....	12
Figura 4. Esquema de inserciones musculares en la muñeca. ....	13
Figura 5. Capas del cartílago articular. <sup>(4)10</sup> .....	17
Figura 6. Visión microscópica del cartílago articular con luz polarizada.....	19
Figura 7. Fractura de Colles .....	21
Figura 8. Fractura Intraarticular Die-Punch.....	22
Figura 9. Clasificación de Frykman .....	24
Figura 10. Reducción abierta y fijación interna de radio distal. ....	28
Figura 11. Reduccion cerrada y fijación externa.....	29
Figura 12. Angulo radial, desviación radial o dorsal TILT. ....	31
Figura 13. Parámetros radiológicos extraarticulares en proyección AP: 1. Inclínación radial, 2. Altura radial 3. Desplazamiento radial.....	33
Figura 14. Esquema que muestras el escalón articular (gap=AC) y el vacío articular (Step=BD) en las fracturas de radio distal. ....	35
Figura 15. Escala de Kellgren y Lawrence .....	40

## RESUMEN

***“ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA REDUCCION ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA VERSUS LA REDUCCION CERRADA Y FIJACIÓN EXTERNA EN PACIENTES CON FRACTURA METAFISARIA DISTAL DE RADIO TRATADOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”***

**OBJETIVO:** Identificar y estadificar el grado de artrosis que desarrollan a nivel de la articulación de la muñeca los pacientes que padecieron fractura metafisaria distal de radio y que recibieron tratamiento quirúrgico en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo con más de 5 años de evolución.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio descriptivo, abierto, retrospectivo, transversal y observacional, en el cual se incluyeron 32 pacientes que fueron atendidos en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio y que fueron tratados de manera quirúrgica entre los años del 2004 al 2009. Se valoró la radiografía inicial para estadificar el tipo de fractura según la clasificación de Frykman, se le solicitó nuevo control radiográfico de muñeca para cuantificar el grado de artrosis según la escala de Kellgren y Lawrence.

**RESULTADOS:** Se encontró en el estudio que un 21.9% (n=7) pertenecen al sexo femenino, con una edad promedio de 57.14, y un 78.1% (n=25) pertenecen al sexo masculino, con una edad promedio de 48.44. La distribución del lado afectado de las muñecas fue muy similar siendo el 53.1% (n=17) en el lado derecho y del 46.9% (n=15) en el lado izquierdo. El 53.1% (n=17) recibió tratamiento quirúrgico a base de reducción abierta y fijación interna con placa volar para radio distal, y el 46.9% (n=15) fueron tratados mediante reducción cerrada y fijación externa. Al evaluar los estudios radiográficos de control en los pacientes que se trataron mediante reducción abierta y fijación interna, el 17.64% (n=3) no desarrollaron artrosis y el 82.35% (n=14) desarrollaron algún grado de artrosis, en el grupo que fue tratado mediante reducción cerrada y fijación externa se encontró que el 100% (n=15) desarrollaron algún grado de artrosis.

**CONCLUSIONES:** Los resultados a largo plazo del tratamiento de reducción abierta y fijación interna fueron mejores en relación a la reducción cerrada y fijación externa, en pacientes con fractura metafisaria distal de radio tratados en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, con menor limitación a la movilidad articular y menor grado de artrosis.

**ABSTRACT**

**“COMPARATIVE STUDY OF THE LONG-TERM RESULTS OF THE OPEN REDUCTION AND INTERNAL FIXATION VERSUS CLOSED REDUCTION AND EXTERNAL FIXATION IN PATIENTS WITH DISTAL RADIUS METAPHYSEAL FRACTURE TREATED IN THE CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

**PURPOSE:** To identify and stage the grade of osteoarthritis developed at the wrist joint in patients who suffered distal radius metaphyseal fracture and surgically treated at Centenario Hospital Miguel Hidalgo with over 5 years of evolution.

**MATERIAL AND METHODS:** An open, retrospective, cross-sectional, observational, descriptive study in which 32 patients were treated at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo diagnosed with distal radius metaphyseal fracture and who were treated surgically were included and conducted between the years from 2004 to 2009. The initial radiograph was assessed to stage fracture type as classified by Frykman, was asked a new wrist radiograph to quantify the degree of osteoarthritis according to Kellgren and Lawrence scale.

**RESULTS:** The study found that 21.9% (n=7) were women, with an average age of 57.14 years old, and 78.1% (n=25) were males, with an average age of 48.44 years old. The distribution of the affected side was very similar wrists being 53.1% (n=17) in the right side and 46.9% (n=15) in the left side. The 53.1% (n=17) received surgical treatment with open reduction and internal fixation with volar plate for the radius, and 46.9% (n=15) were treated by closed reduction and external fixation. In assessing radiographic control studies in patients treated by open reduction and internal fixation, 17.64% (n=3) did not develop osteoarthritis and 82.35% (n=14) developed some degree of osteoarthritis in the group that was treated by closed reduction and external fixation was found that 100% (n=15) developed some degree of osteoarthritis.

**CONCLUSIONS:** The long-term results of treatment of open reduction and internal fixation were better in relation to the closed reduction and external fixation in patients with metaphyseal distal radius fracture treated at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo, less limited joint mobility and less degree of osteoarthritis.

## INTRODUCCIÓN

Hasta ahora, el desorden músculo-esquelético crónico más frecuente y la causa de incapacidad en la actualidad es la artrosis. Junto con los cambios demográficos, la incidencia de artrosis está incrementando rápidamente, aunado a un aumento en las cargas genéticas personales y socioeconómicas.<sup>1</sup>

La artrosis es una enfermedad articular incapacitante caracterizada por cambios degenerativos a nivel de hueso, cartílago, meniscos, ligamentos y tejido sinovial.<sup>2</sup>

La artrosis de las articulaciones sin incluir a la rodilla, son menos comunes que la artrosis de la rodilla, sin embargo son condiciones que causan discapacidad para muchos pacientes. El dolor resultante y la pérdida de la movilidad pueden limitar la función y la habilidad de los pacientes.<sup>3</sup>

La artrosis causa artralgiás, que típicamente empeora al momento de realizar carga y la actividad física, así como manifestaciones de rigidez después de una larga inactividad. Los pacientes con dolor persistente y limitación progresiva de la actividad diaria requieren tratamiento médico, y en ocasiones puede llegar a ser candidato a cirugía.<sup>4</sup>

A pesar del incremento en el conocimiento en la patologías de la muñeca y particularmente en el trauma de muñeca, más y mejores herramientas diagnósticas, abordajes más científicos para el tratamiento y rehabilitación, el dolor de muñeca pos traumático, junto con la artrosis degenerativa, significan un problema frecuente.<sup>5</sup>

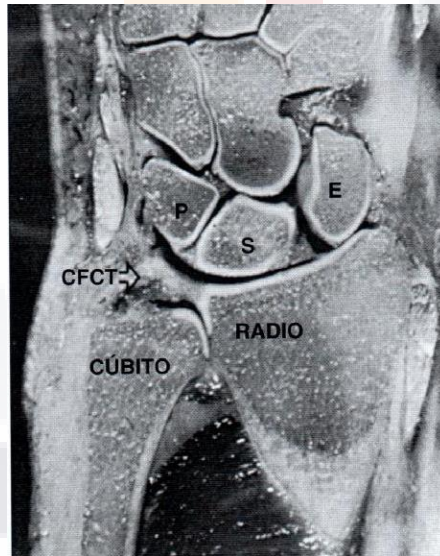


## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Anatomía de muñeca

El radio distal se asemeja a una plataforma articular en la cual reposa el carpo y de la que parten los ligamentos radiales que estabilizan la muñeca. La mano y el radio, como una unidad, se articulan y rota alrededor de la cabeza cubital, a través de la cavidad sigmoidea del radio. Esta última relación es mantenida principalmente por los ligamentos de apoyo de la muñeca, de origen cubital; el complejo fibrocartilaginoso triangular.

La porción distal del radio cuenta con tres superficies articulares que tienen forma cóncava, las cuales son: la fosita escafoidea, la fosita semilunar y la escotadura sigmoidea, que se articulan con los huesos escafoides, el semilunar y la cabeza del cúbito respectivamente. (Figura 1)



**Figura 1. Anatomía de la Articulación de la Muñeca.** El escafoides y el semilunar se articulan con la superficie articular distal del radio y la cabeza del cúbito con la fosita sigmoidea. El complejo del fibrocartilago triangular (CFCT) se encuentra interpuesto entre el carpo y la cabeza del cubito. E:Escafoides, S: Semilunar, P: Piramidal

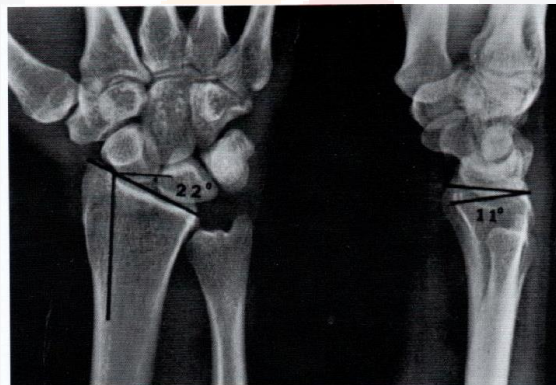
La cavidad sigmoidea es cóncava, cuyo margen proximal es poco definido, con unos márgenes claros a sus porciones dorsal, palmar y distal. La superficie articular distal del radio tiene una inclinación o pendiente radial de unos 22° y una inclinación volar medial de 11°.

La inclinación radial es medida por el ángulo formado por una línea tangente a la superficie articular del radio distal en una radiografía anteroposterior y una línea perpendicular a la diáfisis del radio.

La inclinación palmar es determinada por el ángulo que se forma entre el plano de la superficie articular distal del radio en la radiografía lateral y el perpendicular al eje longitudinal del radio. (Figura 2)

La cavidad sigmoidea cuenta con una angulación distal y medial de unos 22° para alojar a la cabeza del cúbito.

La cara dorsal del radio distal tiene una forma ligeramente convexa y que actuará como fulcro facilitando la función extensora.



**Figura 2. Proyecciones Radiográficas de Muñeca.** Proyección radiográfica anteroposterior donde se observa la inclinación normal de la extremidad distal del radio de unos 22°. La proyección lateral muestra la basculación palmar normal del extremo distal del radio a unos 11°.

La estiloides radial cuenta con un surco por el que discurren los tendones del primer compartimento dorsal, y en dirección cubital a la misma presenta una prominencia longitudinal dorsal, llamado tubérculo de Lister que actúa como fulcro del tendón extensor largo del pulgar.<sup>6</sup>

Podemos distinguir dos articulaciones: la radiocubital distal y la radiocarpiana.

La articulación radiocubital distal es una articulación trocoide y que es formada por el cúbito, el radio (escotadura cubital) y un disco articular (fibrocartílag) que discurre desde la apófisis estiloides cubital y el extremo distal del radio, que junto al ligamento anular proximal impide la separación de ambos huesos.

Cuenta así mismo con la membrana interósea que une a ambos huesos que se extiende hasta unos 3 cm de la tuberosidad radial, esta membrana se mezclará con la fascia del músculo pronador cuadrado. Esta membrana realiza la función de contención y de transmisión de fuerzas desde la mano al cúbito.

La articulación radiocarpiana se encuentra formada por la hilera proximal de los huesos del carpo (escafoides, semilunar y piramidal) y por los ligamentos interóseos, junto con el radio y el disco articular de la articulación radiocubital distal.

La porción más distal del radio es más ancha, su superficie cóncava se divide en una porción de aspecto triangular y otra de aspecto cuadrado, la primera se articula con el hueso navicular y la segunda con el hueso semilunar. Cuenta con una escotadura medial preparada para albergar al cubito por su borde radial.

El cúbito, en su parte distal más estrecho que el radio contrario a su porción proximal y contacta con el disco articular.

### **1.1.1 Estructuras ligamentarias.**

Los ligamentos interóseos más importantes son (Figura 3):

- Los ligamentos radiocarpianos dorsal y palmar
- El ligamento cubitocarpiano palmar
- Los ligamentos colaterales radial y cubital

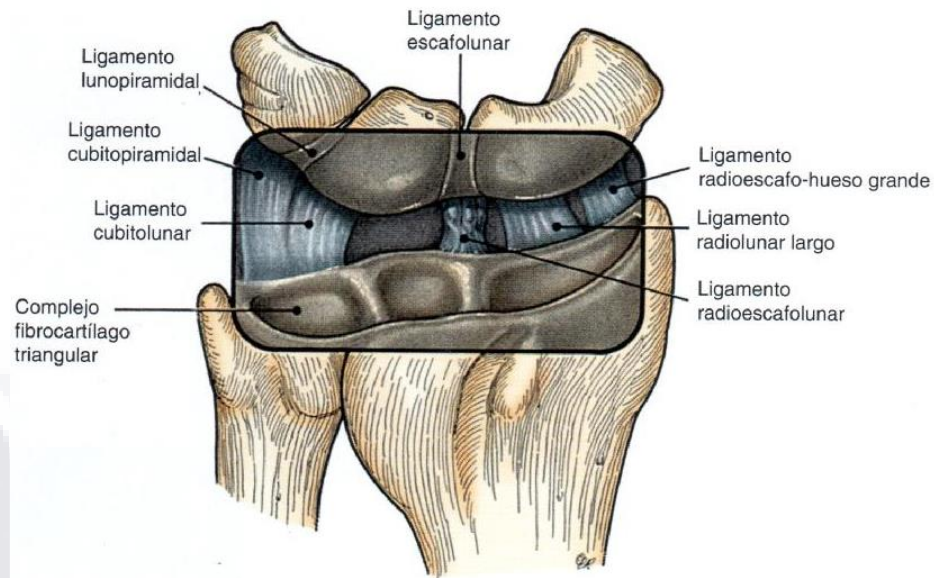


Figura 3. Esquema de los ligamentos de la muñeca.

## 1.2 Radio distal

### **Extremo superior**

*Cara anterior:* en la cual se inserta el músculo flexor largo del pulgar, y en su tercio inferior se inserta el pronador cuadrado.

*Cara posterior:* Está cubierta por el supinador corto en su tercio superior y en el resto y hacia distal se insertan los músculos extensor corto y abductor del pulgar.

*Cara externa:* Encontraremos el supinador corto en la zona superior, el pronador redondo en la zona media y en la porción distal los tendones de los radiales externos.

### **Extremo inferior**

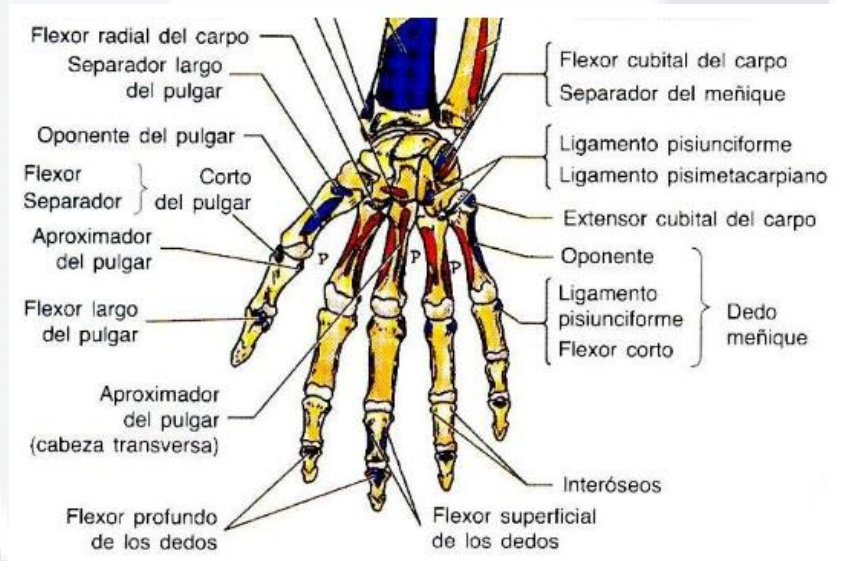
*Cara superior:* Se confunde con el cuerpo del hueso.

*Cara inferior:* Cuenta con dos carillas, para las articulaciones con el semilunar y el escafoides. En su porción externa cuenta con la apófisis estiloides en cuya base se inserta el tendón del supinador largo.

*Cara anterior:* En relación con el músculo pronador cuadrado.

*Cara posterior:* Se aprecia un canal para los tendones del extensor propio del índice y del extensor común de los dedos; otro canal, más externo, es para el tendón del músculo extensor largo del pulgar. (Figura 4)

*Cara postero-externa:* Se aprecia con dos canales, uno para el transcurso de los tendones del primer y segundo radial externo (canal interno); y el abductor largo del pulgar y extensor corto del pulgar por el canal más externo.



**Figura 4. Esquema de inserciones musculares en la muñeca.**

### 1.3 Cubito distal

#### Caras

*Cara ínfero-anterior:* Aquí se inserta el extremo interno del músculo pronador.

*Cara ínfero-posterior:* por su parte interna encontramos el músculo cubital posterior y por la externa se insertan algunos fascículos del supinador corto.

*Cara ínfero- interna:* cubierta únicamente por la aponeurosis y la piel.

## **Bordes**

*Borde anterior:* En él se insertan por la parte superior el músculo flexor de los dedos y por debajo el pronador cuadrado.

*Borde posterior:* En su porción proximal se inserta el músculo flexor profundo de los dedos y el cubital anterior, y en su tercio medio el músculo cubital posterior.

*Borde externo:* Se divide en la parte superior en dos y cada una de ellas se dirige a los dos extremos de la cavidad sigmoidea, en donde se insertan los fascículos del supinador corto.

*Extremo distal:* La parte externa del cúbito, se corresponde con la cavidad sigmoidea del radio y en su parte inferior donde se articula con el piramidal.

La apófisis estiloides del cúbito se encuentra en dirección interna y posteriormente en donde se inserta el ligamento interno de la muñeca. Entre ambas estructuras (cabeza y apófisis) discurre un canal para el tendón del cubital posterior.<sup>7</sup>

### **1.4 Artrosis**

La artrosis es una enfermedad degenerativa común asociada a cambios hipertróficos óseos. Se incluyen factores de riesgo como genética, sexo femenino, post traumáticos, edad avanzada y obesidad.<sup>8</sup>

La patogénesis de la artrosis es bien conocida debido a un envejecimiento de los condrocitos, lo cual provoca una disminución en su capacidad de síntesis lo cual es indispensable para la reparación del cartílago. El rol de las citoquinas en particular IL B1 combinado con el TNF- $\alpha$  causa actividad catabólica a nivel del cartílago.<sup>9</sup>



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Sin embargo, es virtualmente imposible de establecer un tiempo específico de inicio en la artrosis primaria.<sup>1</sup>

Epidemiológicamente la artrosis es una de las causas más comunes de incapacidad en el mundo. Estudios epidemiológicos estiman que alrededor de 43 millones de pacientes en Estados Unidos son afectados con artrosis así como cerca del 15% de la población mundial. Se estima una incidencia de 100,000 nuevos casos de artrosis por año. <sup>1</sup>

Las funciones del cartílago articular son la disminución de la fricción, resistencia al desgaste y distribución de las cargas. Es un tejido altamente especializado, con un único comportamiento mecánico y una capacidad regenerativa pobre.

### ***1.5 Cartílago articular***

El cartílago articular tiene una actividad metabólica baja; consiste en condrocitos y una matriz extracelular densa compuesta principalmente por agua, colágeno y proteoglicanos. Sin embargo, las células solo representan el 5% del peso hídrico, el metabolismo de los condrocitos es responsable del mantenimiento de una estable y abundante matriz extracelular.

El balance entre anabolismo y catabolismo de la matriz es crucial para la homeostasis del cartílago articular. La mezcla de fluidos y la matriz, proveen al cartílago hialino visco elasticidad y propiedades mecánicas para la adecuada distribución de las cargas.<sup>10</sup>

El cartílago articular se encuentra organizado en capas que pueden ser divididas estructuralmente y funcionalmente en 4 zonas (Figura 5): Zona superficial, transicional, zona profunda y zona de cartílago calcificado. La zona superficial es la superficie articular que provee una superficie de deslizamiento suave y resiste el cizallamiento.

También conocida como la zona tangencial, esta zona constituye aproximadamente 10% a 20% del espesor de cartílago articular. Tiene el mayor contenido de colágeno de las zonas; las fibrillas de colágeno en esta zona están densamente empaquetadas y tienen una alineación muy ordenada, paralela a la superficie articular.



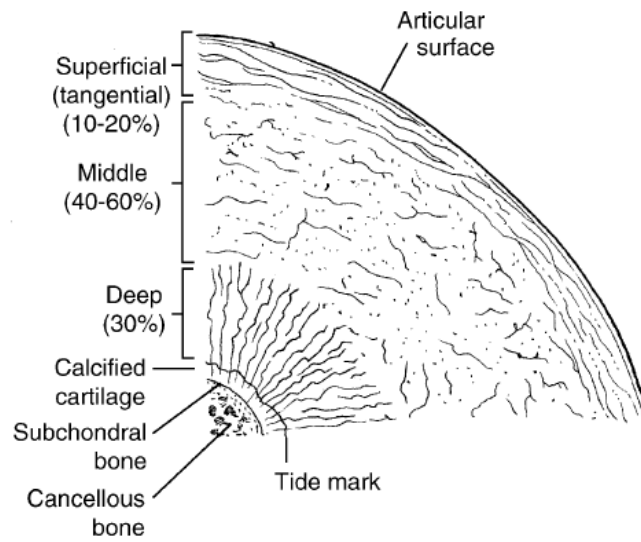
Esta zona superficial tiene el módulo de compresión más bajo y se deformará aproximadamente 25 veces más que la zona media. Los condrocitos en esta capa, se caracterizan por una apariencia alargada histológicamente, preferentemente expresan proteínas que tienen lubricante y funciones de protección y secretan relativamente pocos proteoglicanos.

Entre las proteínas implicadas en la lubricación de la superficie, en la zona superficial se ha identificado la molécula SZP funcionalmente importante; además, la capacidad de biosintetizar SZP se ha utilizado para distinguir fenotípicamente los condrocitos de la zona superficial, de las capas más profundas.<sup>10</sup>

La zona media comprende 40% a 60% del volumen del cartílago articular. Esta zona tiene un módulo de compresión más alto que la zona superficial y una menor disposición organizada de las fibras de colágeno. Las fibrillas de colágeno de la zona media, son las fibras más gruesas, están más compactadas, y están alineadas oblicuamente a la superficie.

Los condrocitos en esta capa son más redondeados que en la capa superficial. La zona profunda representa el 30% del cartílago y consta de un gran diámetro de fibrillas de colágeno orientadas perpendicularmente a la superficie articular. Esta capa contiene la más alta concentración de proteoglicanos y la concentración más baja de agua, y tiene el módulo más alto de compresión. Los condrocitos se disponen típicamente en columnas paralelas a las fibras de colágeno y perpendiculares a la línea articular.

La “tide-mark” separa la zona profunda del cartílago calcificado, que se apoya directamente sobre el hueso subcondral. El cartílago calcificado contiene células pequeñas en una matriz condroide manchada con sales de apatita.<sup>10</sup>



**Figura 5. Capas del cartílago articular.<sup>(4)10</sup>**

La mezcla de líquido y la matriz extracelular, proporcionan la biomecánica y propiedades de baja fricción del cartílago articular. Los principales componentes del cartílago articular son el agua, el colágeno tipo II, y grandes cantidades de proteoglicanos. Otras clases de moléculas constituyen una minoría y se encuentran mal definidas, siendo estas proteínas, lípidos, fosfolípidos, y otros tipos de colágenos.<sup>10</sup>

La salud y la enfermedad de la matriz extracelular, se entiende mejor cuando se valora como una estructura bifásica. El tejido se compone de una fase sólida que consiste en colágeno y proteoglicanos, y una fase fluida, que se compone de agua e iones. La fase sólida tiene una baja permeabilidad en gran parte, debido, a una alta resistencia al fluido del líquido.

Esto provoca una alta presurización del fluido intersticial en la fase fluida. Esta presurización de la fase fluida contribuye más del 90% de la función de transmisión de carga del cartílago. La baja permeabilidad de la fase sólida y la alta presurización resultante de la fase fluida establecen tanto la rigidez y las propiedades visco elásticas del cartílago.<sup>10</sup>

El componente sólido de cartílago está compuesto principalmente de una red de fibrillas de colágeno que se mantienen en una disposición espacial específica por proteoglicanos agregados. Cuentas de colágeno de tipo II de aproximadamente el 10% a 20% del peso húmedo del cartílago, y contribuyen a las propiedades de cizallamiento y resistencia a la tracción del tejido.

Como todos los colágenos, el colágeno de tipo II contiene una estructura de triple hélice característica. En la matriz sólida, las moléculas de colágeno se alinean en una escalonada forma terminal-terminal y lateral-lateral para formar fibrillas con agujeros y superposiciones. El entrecruzamiento intra e intermolecular de las fibrillas de colágeno sirven para estabilizar la matriz.<sup>10</sup>

Los proteoglicanos resisten la compresión y generan la presión de la hinchazón debido a su afinidad por el agua. En el cartílago articular, el principal proteoglicano estructural es el CSPCP, que consiste en un núcleo de proteína larga con un máximo de 100 cadenas de condroitín sulfato y 50 cadenas de keratan sulfato de proteoglicanos. Estas moléculas de CSPCP obligan a unirse a través de una proteína de enlace, con la proteína básica de una molécula de hialuronato.

En el cartílago, las moléculas de hialuronato forman una columna vertebral con moléculas de CSPCP estibadas; este complejo macromolecular se conoce como el agregado de proteoglicanos. La interacción entre las moléculas de proteoglicanos y las fibrillas de colágeno crea un compuesto de fibra reforzado de matriz sólida. Los proteoglicanos son enredados y compactados dentro del espacio de colágeno interfibrilar, lo que ayuda a mantener un matriz porosa, permeable, sólida y determina el movimiento de la fase fluida de la matriz.<sup>10</sup>

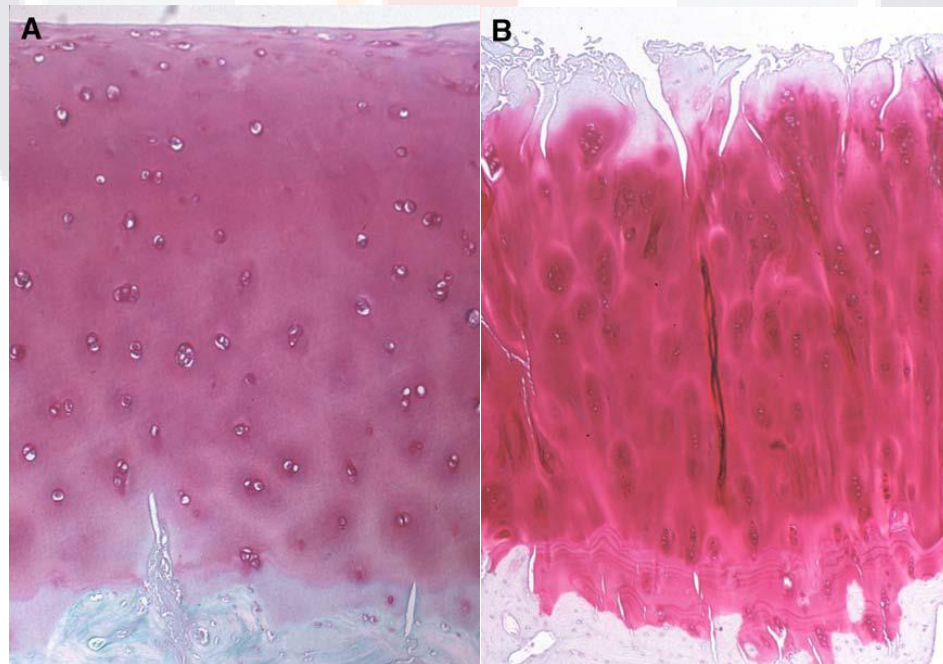
El agua es el componente más abundante del cartílago articular, lo que representa 65% a 80% de su peso húmedo. La mayor parte del agua se encuentra dentro del espacio intersticial intrafibrilar creado por colágeno-proteoglicanos. El contenido de agua está relacionado a la presión osmótica generada por las cargas negativas fijas sobre los proteoglicanos. La fase de fluido proporciona a la matriz propiedades visco elásticas, deformidad reversible y la capacidad para disipar las cargas. La presión hidráulica

proporciona un componente significativo de soporte de carga al cartílago, que protege y sirve como escudo al estrés en la fase sólida de la matriz.<sup>10</sup>

### **1.6 Desarrollo de la artrosis**

Macroscópicamente los cambios del cartílago en la artrosis pueden ser vistos como reblandecimiento (condromalacia), fibrilaciones y erosiones (ulceraciones). Las alteraciones histológicas en la degradación del cartílago y la reparación fallida, incluyen hendiduras del cartílago, la pérdida del cartílago en capas, necrosis celular, clonación de condrocitos, y una duplicación de la “tide-mark”. Al parecer, la zona superficial se ve afectada primero a principios de artrosis.

Los cambios bioquímicos observados en el cartílago articular han comenzado a ser dilucidados y, cada vez más, se pueden evaluar experimentalmente y clínicamente. El proceso de la artrosis está directamente relacionado con la pérdida en el contenido y composición de proteoglicanos. En el cartílago de la artrosis, un mayor porcentaje de los proteoglicanos existen en una forma no agregada, no unidos al hialuronato. Al parecer, la degradación de proteoglicanos reduce la longitud de cadena del proteoglicano e inhibe la formación de complejos macromoleculares normales.<sup>10</sup>



**Figura 6. Visión microscópica del cartílago articular con luz polarizada.**

Esta degradación de la arquitectura de los proteoglicanos conduce a una matriz sólida más permeable. Aunque hay un aumento en el contenido de agua y la hipertrofia de la matriz, el aumento de la permeabilidad de la matriz da como resultado, una disminución significativa de la presión hidráulica en el cartílago al principio de la artrosis.

Esto causa una reducción en la rigidez compresiva del tejido, que se puede identificar clínicamente como el reblandecimiento al principio de la condromalacia, y ahora se puede cuantificar con el uso intra operatorio de pruebas de sangrado biomecánico.<sup>10</sup>

La síntesis aberrante de proteoglicanos y el catabolismo, crean productos de degradación y neoepítomos que pueden servir como suero útil, líquido sinovial u orina que pueden servir como biomarcadores para supervisar la actividad de la artrosis.

Recientemente, el dGEMRIC (RMN con gadolinio diferido del cartílago) se ha utilizado para ver directamente la imagen del componente de glicosaminoglicanos en el cartílago, y pueden tener un papel en la evaluación clínica de la artrosis.<sup>10</sup>

Hay una rápida pérdida del contenido de proteoglicanos durante la progresión de la artrosis. Sin embargo, mientras que el contenido de colágeno se mantiene inicialmente, la organización de colágeno se ve gravemente perturbada.

Esto da como resultado una disminución en la rigidez a la tracción y la fuerza proporcionada por la arquitectura normal de la red interfibrilar de colágeno. Los cambios en la orientación del colágeno en el cartílago articular puede ser visualizado por microscopía de luz polarizada (Figura 6).<sup>10</sup>

### ***1.7 Artrosis post traumática***

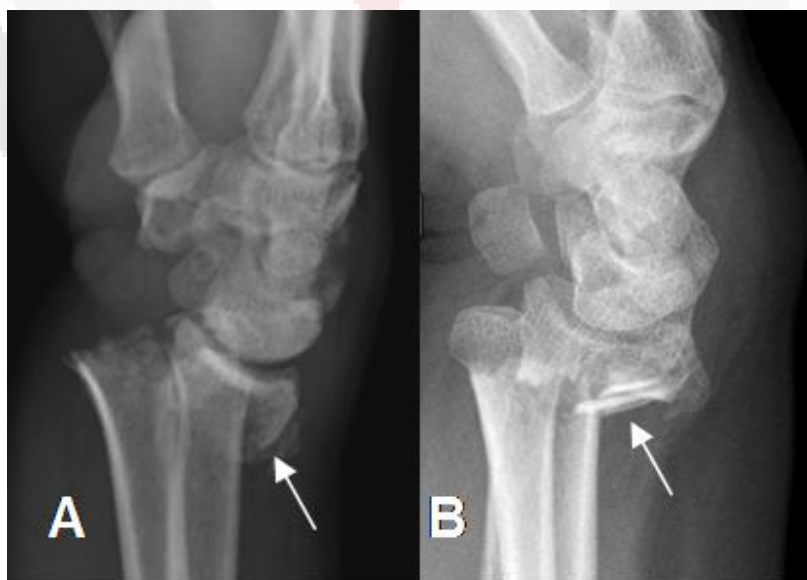
En la artrosis post traumática, los pacientes refieren un precedente de trauma, lo cual inicia con su problema, en el caso de las fracturas intraarticulares, implica una incongruencia a nivel de las líneas articulares, lo cual condiciona un mal alineamiento del axis y una alteración en la distribución de las cargas a nivel de la articulación.

Produciendo estas fuerzas deformación de los condrocitos a nivel del cartílago articular, causando un daño irreversible y llevando a los condrocitos a la apoptosis, esto afecta la protección biomecánica de la articulación, y el aumento de la presión alrededor de la lesión osteocondral, desencadena el dolor y la inflamación local, este estímulo hace que la lesión crezca y la lesión inicial pequeña y localizada, evolucione a artrosis.<sup>1</sup>

La experiencia clínica y estudios epidemiológicos demostraron que las lesiones articulares incluyendo articulaciones de impacto directo o indirecto; así como fracturas articulares, aumentan el riesgo de degeneración articular progresiva lo cual causa artrosis post traumática, las causas del aumento en el riesgo son pobremente entendidas.

La relación entre la severidad del daño articular y el riesgo de degeneración articular no está bien definido, y el mecanismo responsable de la pérdida progresiva del grosor normal de la superficie articular después de varios tipos de lesiones articulares ha recibido poca atención.<sup>11</sup>

Existe una gran variedad de incidencias de artrosis posterior a una fractura de Colles (Figura 7), se piensa que en hasta 12% de las fracturas desarrollan artrosis. En un seguimiento más prolongado de 5 años se ha encontrado artrosis en un 24% de los casos sin poderse demostrar un incremento en la incidencia de cambios degenerativos a mayor periodo de seguimiento.<sup>12</sup>



**Figura 7. Fractura de Colles.** Con desplazamiento posterior del fragmento distal del radio.



En fracturas intra articulares se ha visto una incidencia muy alta de artrosis de hasta 57 a 65% y se producen en adultos jóvenes. Se ha observado en más del 90% del mismo, un escalón articular radiológico mayor de 2 mm.

La presencia del fragmento “die punch” hará difícil la reducción de la fractura siendo lo que ocasionara pobres resultados clínicos y radiográficos (Figura 8). El aumento en la frecuencia de artrosis en los pacientes jóvenes puede ser debido a la dificultad del tratamiento en comparación con el de los pacientes ancianos.<sup>12</sup>



**Figura 8. Fractura Intraarticular Die-Punch.**

Serrano en un estudio de revisión de fracturas distales de radio valoró los resultados del tratamiento conservador, refiriendo haber analizado la correlación existente entre los resultados clínicos y anatómicos, demostrando en la mayor parte de los casos que las fracturas que consolidan en mala posición presentan peores resultados clínicos, tanto funcionales como estéticos. Sin embargo la correlación entre los resultados radiológicos y funcionales no es siempre perfecta, puesto que hay pacientes que tienen un buen resultado funcional a pesar de tener un mal resultado anatómico y viceversa.<sup>12</sup>



La información disponible indica que el objetivo del tratamiento debe de lograr un buen resultado estructural siempre que sea posible, que consistirá en la corrección de los cuatro parámetros de Gartland y Werley (1951), restaurar la inclinación volar normal del radio distal, su longitud, desplazamiento radial y en el caso de las fracturas intra articulares la reducción anatómica de la superficie articular para evitar la artrosis pos traumática, ya que en éstas, los dos parámetros anteriores no son críticos para unos buenos resultados a largo plazo.<sup>12,13</sup>

En el estudio de Rangel y Duran (2010) se realizó la evaluación clínica y radiológica de fracturas distales de radio tratadas con técnica percutánea, se valoraron pacientes con fractura metafisaria distal del radio desplazada y angulada manejados con reducción cerrada, fijación percutánea e inmovilización con aparato de yeso antebraquial, se incluyeron pacientes mayores de 40 años con fracturas de muñeca cerradas, con mínimo un criterio de inestabilidad (desviación palmar o dorsal  $>20^\circ$ , acortamiento  $>2\text{mm}$ , conminución del foco de fractura, solución de continuidad ósea intra articular mayor de  $1\text{mm}$ , angulación radial mayor de  $20^\circ$  y fractura asociada al cubito), se tomaron controles radiográficos cada 4 semanas.

Se obtuvieron buenos resultados funcionales a pesar de que radiológicamente no se observó adecuada restauración articular, ya que siendo estrictos se presentaron modificaciones radiocarpales y radiocubitales que a referir por los autores, son resultados malos, encontrándose también en un gran número de pacientes, la osteopenia por desuso por mantener el aparato de yeso por más de 6 semanas.

La fijación con clavillos de Kirschner es bien aceptada en nuestro medio, con bajo costo económico para el paciente, principalmente indicada en fracturas con mínima conminución metafisaria y fracturas intra articulares. Concluyéndose que la restitución anatómica del acortamiento y la inclinación radial son fundamentales para restablecer la funcionalidad de la articulación de la muñeca, así como también la relación y estabilidad de la articulación radiocubital distal como factores pronósticos.<sup>14</sup>

Para Frykman el criterio principal para la clasificación de las fracturas distales de radio es la afectación de las superficies articulares radiocarpianas y radiocubitales. Como índice adicional de la gravedad del traumatismo se utiliza la indemnidad o no de la apófisis estiloides cubital. Resultan cuatro grupos con dos tipos de fractura cada uno, según el compromiso o no cubital.

Los tipos I y II no muestran ninguna afectación de las superficies articulares, los tipos III y IV muestran afectación de la articulación radiocarpiana, los tipos V y VI de la articulación radiocubital y finalmente los tipos VII y VIII de ambas superficies articulares. (Figura 9) Sus ventajas son la simplicidad y permite conclusiones fiables sobre el pronóstico en relación al costo y duración del tratamiento. Como inconvenientes no evalúa la conminución, no refleja el desplazamiento dorsal o palmar de los fragmentos, solo sirve para los modelos descritos en dicha clasificación y no establece relación con las indicaciones de tratamiento.<sup>15</sup>

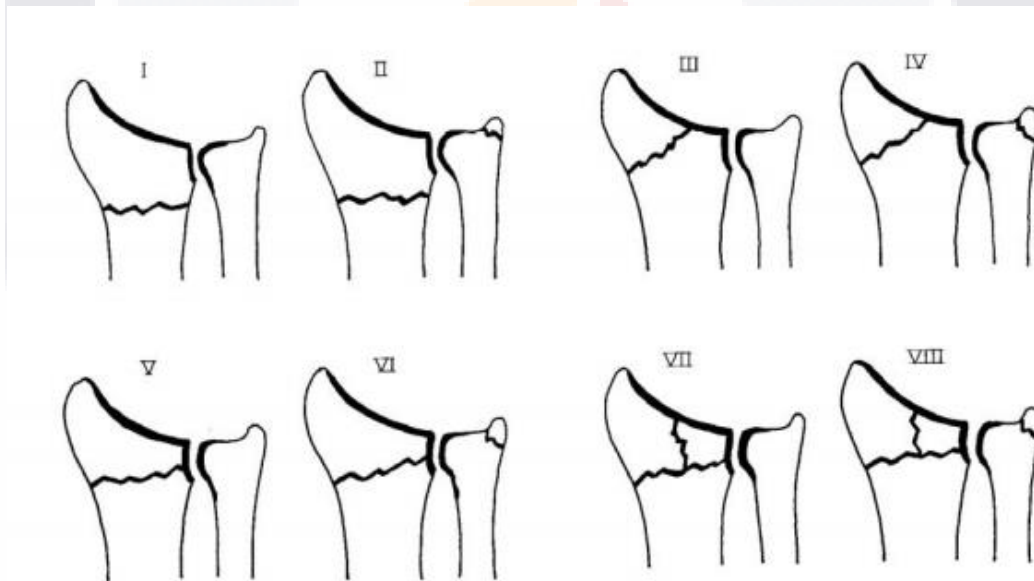


Figura 9. Clasificación de Frykman

Todos los estudios sobre las clasificaciones descritas muestran poca reproductibilidad inter observador tanto como intra observador. Ninguna de ellas garantiza que pueda servir para comparar los distintos estudios ni aporta la seguridad necesaria para encaminar el tratamiento y el pronóstico. Sin embargo, el conocimiento de la anatomía de las fracturas

distales del radio es básico para una correcta comprensión lesional y una adecuada planificación terapéutica.

Es imprescindible que todos hablemos el mismo idioma al referirnos a una determinada fractura. Actualmente no hay una clasificación aceptada por todos los autores, en la bibliografía revisada, las clasificaciones más utilizadas son la de Frykman, Melone y la del sistema AO/ASIF.<sup>16</sup>

### **1.8 Indicaciones quirúrgicas**

Actualmente es bien reconocida la necesidad de restaurar la anatomía en lesiones periarticulares y articulares principalmente debido a su estrecha relación con la función.

Por la evidencia científica y el consenso general podemos afirmar que la relación entre la restauración de la anatomía y restauración de la función son primordiales; y que independientemente del manejo que se realice, se deben de lograr estos cuatro objetivos:

1. Congruencia articular, ya que evita el desgaste articular y cambios artrósicos concomitantes.
2. Alineación y longitud radial y con esto restaurar la biomecánica radiocarpiana y radiocubital distal.
3. Movimiento temprano de dedos, muñeca y antebrazo para optimizar regreso a actividades funcionales.
4. Estabilidad manteniendo la longitud y alineación hasta la consolidación de la fractura.

Los parámetros que guiarán el tratamiento de las fracturas distales de radio incluyen la presencia o ausencia de compromiso intraarticular, la existencia o no de desplazamiento, si existe o no estabilidad; edad y actividad física del paciente, el grado de afectación de la articulación radio cubital distal, la presencia o no de lesiones asociadas, la calidad ósea; así como la experiencia y confort del cirujano con la técnica, abordaje e implantes a utilizar en cada paciente dependiendo de las particularidades antes descritas.

El análisis de la estabilidad se vuelve preponderante en la toma de decisiones, ya que ésta es una condición dinámica que puede producir colapso, desplazamiento y mala unión

como resultado final. Los siguientes factores se consideran predictivos de inestabilidad y que en su presencia se recomienda realizar una intervención quirúrgica.

- Oblicuidad volar.
- Fractura con trazo cizallante.
- Más de 20° de angulación dorsal previo a la reducción.
- Conminución dorsal mayor de 30% del ancho del radio visible en radiografías en la proyección AP.

Las fracturas extraarticulares no desplazadas, independientemente de la edad, del grado de osteoporosis y de la actividad física podrán ser tratadas mediante la colocación de una inmovilización con yeso. En el caso de fracturas extraarticulares desplazadas se vuelve imperiosa la necesidad de reducción cerrada bajo anestesia e inmovilización yeso; en los casos en los cuales no es posible mantener la reducción con el yeso, se tendrá que recurrir a procedimientos quirúrgicos a fin de mantener la alineación hasta la consolidación.

Se debe considerar de modo particular a los pacientes activos con osteoporosis en donde el colapso es inminente aún con la fijación con clavos percutáneos, por lo que se debe de evaluar la posibilidad de agregar un fijador externo o realizar una reducción abierta con fijación interna.

Las fracturas intraarticulares deben de ser evaluadas en torno a su estabilidad, incluso si en la evaluación inicial se trata de una fractura no desplazada.

En el año 2010, la Academia Americana de Cirujanos Ortopedistas (AAOS), publicó sus guías clínicas en torno al tratamiento de las fracturas de radio, las cuales coinciden con las de la comunidad ortopédica mundial en cuanto a que las fracturas de radio distal que presenten cualquiera de las siguientes características, una vez que se ha hecho la reducción cerrada bajo anestesia, deben de ser sometidas a alguna clase de intervención-fijación quirúrgica para lograr su alineación mientras ocurre su consolidación.

- Acortamiento radial mayor a 3 mm.
- Inclinação dorsal mayor a 10° en la proyección lateral radiológica

- Brecha o escalón intra-articular mayor a 2 mm

Se considera que existen dos tipos de fracturas intraarticulares: las producidas por impacto del carpo sobre la superficie articular del radio (*Die-punch*) a nivel de la faceta del semilunar y las producidas por el impacto del carpo sobre alguno de los bordes, anterior o posterior del radio, que producen fracturas cizallantes tipo Barton volar.

Las fracturas del tipo cizallantes por su naturaleza son inestables y la recomendación será realizar una osteosíntesis con placa bloqueada volar independientemente de si el trazo es anterior o posterior.

Especial atención revisten las fracturas intraarticulares desplazadas conminutas, del tipo *Die-punch*, para las cuales tenemos una amplia gama de herramientas quirúrgicas, entre las que destacan: fijación percutánea agregada al uso de fijadores externos, osteosíntesis con placa volar o dorsal, fijación selectiva de fragmentos; y se añaden las opciones de la utilización de artroscopia de muñeca para apoyar la reducción articular, identificación y reparación de daño ligamentario y del fibrocartílago triangular; así también el uso de injerto en los casos que así lo requieran.<sup>17</sup>

### **1.9 Reducción abierta y fijación interna versus reducción cerrada y fijación externa**

La reducción cerrada y fijación externa y la reducción abierta y fijación interna han sido los dos métodos de tratamiento quirúrgico clásicos de las fracturas inestables del radio distal. La reducción abierta con fijación interna mediante placas volares consigue una estabilización de los fragmentos articulares, y permite la movilidad precoz de la muñeca en el postoperatorio.(Figura 10)



**Figura 10. Reducción abierta y fijación interna de radio distal.** Control radiográfico post quirurgico de una fractura metafisaria distal de radio tratada con placa volar para radio distal.

Muchos cirujanos continúan prefiriendo la fijación externa por su fácil aplicación y la escasa aparición de complicaciones.

La fijación externa ha sido el tratamiento tradicional de las fracturas inestables de radio distal, y aún sigue siendo el método terapéutico de elección para muchos cirujanos, aislado o junto con otras técnicas.

Entre sus ventajas hay que destacar la relativa simplicidad de su aplicación, la exposición y el traumatismo quirúrgico mínimo, y la mayor eficacia para mantener la reducción que el yeso. Por otro lado, realiza una reducción indirecta de los fragmentos, con dificultad para la corrección de la angulación volar del radio y la reducción de fragmentos articulares hundidos, mantiene una inmovilización prolongada de la articulación radiocarpiana, hay pérdidas de ligamentotaxis y complicaciones derivadas de los pines.(Figura 11)



**Figura 11. Reduccion cerrada y fijación externa.** Se observa el proceso de colocación de fijador externo para el tratamiento quirúrgico de una fractura metafisaria distal de radio derecho a base fijador externo.

Las ventajas potenciales de la fijación mediante placas incluyen baja tasa de complicaciones, fijación subcondral estable e inicio de la movilidad activa precoz de la muñeca durante el postoperatorio. Como inconvenientes, tienen un alto costo, mayor complejidad y exposición quirúrgica.<sup>18</sup>



## **1.10 Mediciones radiográficas**

Las consecuencias funcionales en la muñeca del paciente tras presentar una fractura de radio distal han querido ser relacionadas con la pérdida de la normalidad de distintos índices o parámetros radiológicos.

La valoración radiográfica de una fractura incluye las proyecciones antero-posterior (AP), lateral (L) y oblicua que deben mostrar la extensión y dirección del desplazamiento inicial. Tras la reducción cerrada deberán repetirse las radiografías para identificar la deformidad residual y el grado de conminución. La mayoría de estas mediciones se refieren a las proyecciones AP y L. La oblicua ayuda a valorar el escalón articular y la diástasis.

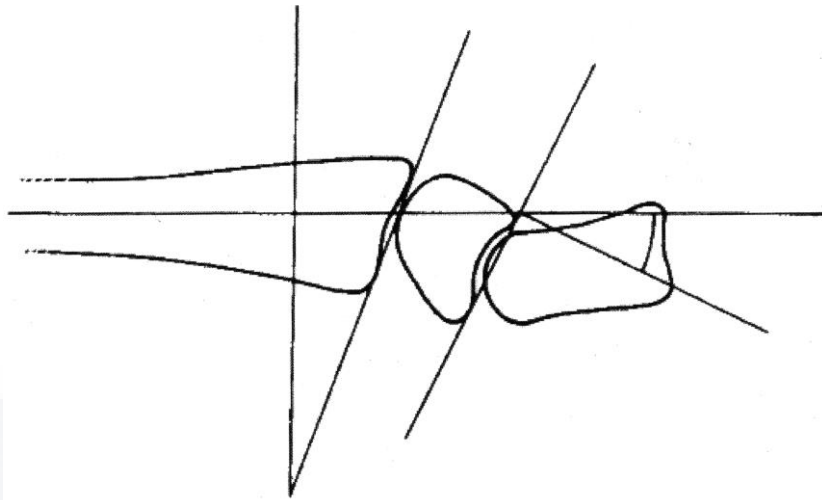
Los parámetros radiológicos más importantes los dividió Lipton en dos grupos de mediciones:

### **1.11 Extraarticulares**

#### ***Angulo radial, desviación radial dorsal o dorsal***

**TILT:** En una muñeca normal la porción distal del radio tiene una clara concavidad anterior y la superficie articular está un poco inclinada hacia abajo. Se denomina angulación volar de la superficie articular del radio y se mide en grados. El rango normal varía entre 1 y 21 grados, con una media de 11°. (Figura 12)

Después de una fractura tipo Colles el fragmento distal se desplaza e inclina hacia dorsal. Desde el punto de vista funcional se ha visto que la inclinación dorsal residual tiene un efecto negativo en la amplitud de movimientos de la muñeca, ya que deteriora la flexión volar y palmar de la misma, e incluso disminuye la fuerza de prensión y oposición.



**Figura 12. Ángulo radial, desviación radial o dorsal TILT.**

Para la mayoría de autores, las desviaciones dorsales por debajo de  $10^\circ$  no repercuten en forma desfavorable sobre la función, pero los resultados son adversos cuando la inclinación dorsal es superior a  $10^\circ$  perdiendo un 34% de función, y aparecen signos de inestabilidad radio carpiana cuando la inclinación dorsal es de  $30^\circ$ .

El estrés radiocarpiano indica que la angulación dorsal creciente desplaza la concentración de cargas dorsalmente, desde la posición palmar más fisiológica. De esta forma, la angulación dorsal de más de  $30^\circ$  se asocia también a un aumento de la incidencia de artrosis degenerativa radiocarpiana.

***Inclinación radial:*** Se trata de cierta pérdida de la inclinación normal hacia dentro de la porción distal del radio debido a la impactación y la desviación radial del fragmento distal. El rango normal de inclinación oscila entre 13 y 30 grados, con una media de  $23^\circ$ . En un alto porcentaje de casos la desviación radial se asocia con una rotación del fragmento distal en supinación.

Como la fuerza de la fractura golpea la mano pronada, el fragmento distal se desplaza hacia dorsal provocando tensión en el fibrocartílago resultando el fragmento inferior pivotado alrededor de la cabeza cubital en dirección supinada. Dicha supinación puede verse en la proyección radiográfica AP, aunque no es fácil, mientras que en la proyección lateral el fragmento distal aparece desplazado hacia posterior. La AP mostrará también

desviación radial del fragmento distal apareciendo superpuesto al fragmento proximal, sobre su cara externa, dándole aspecto de ensanchado. Este signo puede encontrarse en algunas publicaciones como Desviación Radial Anteroposterior.

Se menciona en algunos estudios que una desviación radial anormal no afectaba el resultado funcional final. Pero lo cierto es que encontramos resultados insatisfactorios hasta en la totalidad de los casos con una desviación radial menor de 5°.

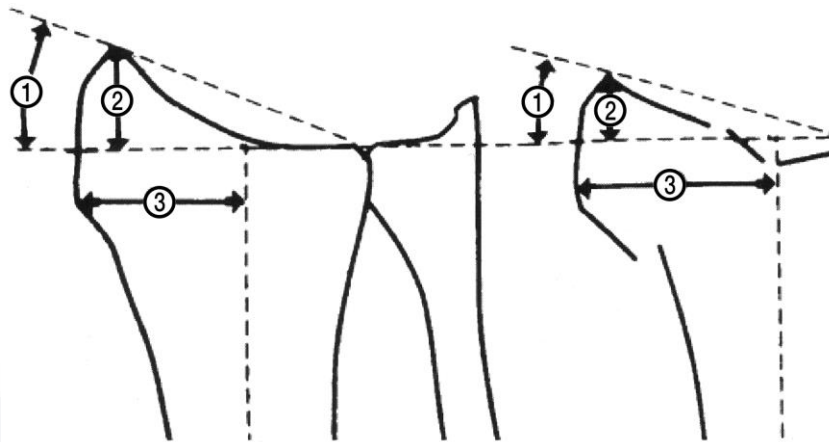
**Altura o acortamiento radial:** Es el resultado de combinar impactación, pérdida de la inclinación interna del radio y la reabsorción de hueso en el lugar de la fractura.

El acortamiento radial con su pérdida de inclinación, dará como consecuencia malos resultados por sus efectos limitantes sobre los movimientos laterales de mano y muñeca, lo que puede dar dolor en la vertiente cubital de la muñeca y dificultad con la rotación del antebrazo, así como una deformidad cosmética por la tendencia a incrementar la desviación radial.

El acortamiento radial es el índice que más alteración produce de la cinemática carpiana y mayor distorsión del fibrocartílago triangular.

De acuerdo a como aumenta el acortamiento radial empeoran los resultados, lo cual ocurre más si se da conjuntamente con un grado de angulación dorsal, por lo que se piensa que el restablecimiento de la longitud del radio es el factor más significativo en la recuperación de la movilidad y de la fuerza.(Figura 13)

**Alteración de la articulación radio-cubital distal (ARCD):** En la muñeca normal, la integridad de dicha articulación se mantiene por el fibrocartílago triangular, el cual discurre desde el margen distal de la fosa cubital del radio a la base de la estiloides cubital.



**Figura 13. Parámetros radiológicos extraarticulares en proyección AP: 1. Inclinación radial, 2. Altura radial 3. Desplazamiento radial**

En una fractura tipo Colles la ruptura de la porción distal del radio impactada y desplazada hacia dorsal (elonga o fuerza al máximo el fibrocartílago todo lo que puede) debido al desplazamiento volar de la cabeza cubital. Dos factores ayudan a prevenir la ruptura de este ligamento en esta lesión. El primero es la avulsión posteromedial del fragmento distal del radio que contiene la fosa lunar, donde se ancla la inserción de base del fibrocartílago triangular.

El segundo factor es la avulsión de la base de la estiloides cubital que ancla la otra inserción del fibrocartílago triangular. Ambos tipos de fractura dan lugar a la subluxación de la articulación radiocubital distal. La ruptura del fibrocartílago puede diagnosticarse cuando la integridad de la articulación radiocubital distal se pierde y ninguno de estos tipos de fractura han ocurrido.

### **1.12 Intraarticulares**

**Escalón articular (step off):** Es el criterio intraarticular más importante. Debemos definir aquí los conceptos de congruencia e incongruencia articular, descritos por Júpiter. Hay congruencia articular cuando existe un escalón articular de 0 o 1 mm. Por el contrario incongruencia articular es cuando ese escalón es de 2 mm o más.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

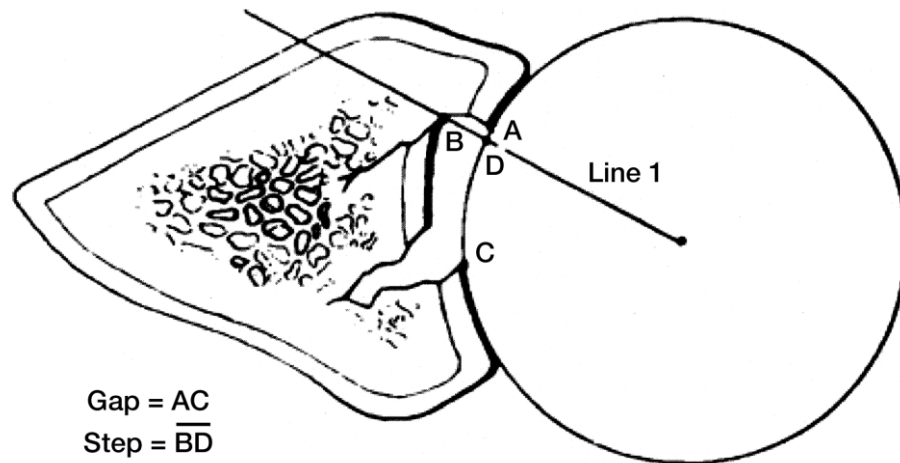
No se han encontrado pruebas de artrosis postraumática cuando las fracturas se curan con una congruencia anatómica de la articulación o con un escalón articular menor de 1 mm. Pero más del 90% de las muñecas que curan con cualquier grado de escalón articular, y en el 100% de las fracturas con incongruencia articular de 2 mm o mayor, van a desarrollar unas artrosis radiocarpiana, radiocubital distal y malos resultados funcionales en un tiempo aproximado de 6-7 años.

En opinión de algunos autores existe correlación entre artrosis postraumática y escalón articular, pero no creen que esto a su vez se relacione con un resultado funcional negativo. Hay un consenso claro en que el principal objetivo del tratamiento es el de la correcta restauración de la integridad de la superficie articular para obtener resultados funcionales aceptables y que un escalón articular mayor a 2 mm es una indicación adecuada para la reconstrucción quirúrgica.

**Vacío articular (gap):** En determinadas fracturas, el grado de conminución en el foco puede provocar un “vacío esponjoso o articular”. Este signo radiológico nos dirá que existe inestabilidad y solicita fijación añadida o relleno de injerto, de otro modo se puede manifestar con un desplazamiento secundario en base a la falta de sustento y/o consolidación. (Figura 14)

La superficie articular del radio distal es muy difícil de valorar en una radiografía simple de muñeca, ya sea antero-posterior o lateral. La medición del escalón articular y del vacío descritos por Catalano et al en estas proyecciones sí se puede realizar, pero su exactitud y reproducibilidad puede ser cuestionada, debido a que la superficie articular del radio no es perpendicular a ninguna de las dos proyecciones estándar. Por lo que distintos autores aconsejan realizar una TAC en todas las fracturas en las que se sospeche un escalón articular.

No hay duda de que el resultado funcional final es peor cuando existe mayor deformidad residual, por tanto hay un gran interés por determinar qué parámetros radiográficos, son útiles para determinar el resultado funcional posterior de las fracturas del radio distal.



**Figura 14. Esquema que muestras el escalón articular (gap=AC) y el vacío articular (Step=BD) en las fracturas de radio distal.**

Los estudios que han analizado la correlación existente entre los resultados clínicos y anatómicos demuestran en la mayor parte de los casos que las fracturas que consolidan en mala posición presentan peores resultados clínicos, tanto funcionales como estéticos.

El objetivo del tratamiento, debe ser lograr un adecuado resultado anatómico siempre que sea posible, que consistirá en la corrección de los cuatro parámetros de Gartland y Werley, restaurar la inclinación volar normal del radio distal, su longitud, desplazamiento radial y en el caso de las fracturas intraarticulares la reducción precisa de la superficie articular para evitar la artrosis postraumática, ya que en éstas, los dos parámetros anteriores no son críticos para unos buenos resultados a largo plazo.<sup>12</sup>

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### **2.1 Planteamiento del problema**

#### **2.1.1 Justificación**

Las fracturas distales del radio tienen en la actualidad una gran trascendencia social y médica, no sólo en personas de edad avanzada, sino en otras en pleno desarrollo de actividades laborales. Sin embargo la falta de unanimidad en los criterios de tratamiento corresponde una problemática.<sup>13,19</sup>

Las consecuencias funcionales en la muñeca de los pacientes tras presentar una fractura de radio distal han querido ser relacionadas con la pérdida de la normalidad de distintos índices y parámetros radiológicos. La valoración radiográfica de una fractura incluye las proyecciones anteroposterior lateral y oblicua, que deben mostrar la extensión y dirección del desplazamiento inicial.

Tras la reducción deberán repetirse las radiografías para identificar la deformidad residual y el grado de conminución.<sup>20</sup> Un examen radiográfico adecuado de la articulación radiocubital distal implica necesariamente el conocimiento de las estructuras anatómicas de la misma en sus aspectos de normalidad, así como las condiciones patológicas, con que puede cursar.<sup>21</sup> En este aspecto, las radiografías son de ayuda en el diagnóstico y en la determinación del pronóstico de las afecciones de muñeca.<sup>20,22</sup>

Knirk y Júpiter han enfocado su atención en la necesidad de estudios funcionales en pacientes jóvenes que han sufrido fracturas de la muñeca por mecanismos de alta energía. En sus estudios a largo plazo documentan hasta un 91% de cambios artrósicos degenerativos en las radiografías simples en aquellos pacientes que hayan tenido cualquier grado de incongruencia articular residual posterior al tratamiento.<sup>17</sup>

Baratz ME, demostró mediante estudios a nivel articular de la muñeca en cadáver, el incremento en 51%, en las cargas de compresión cuando existe desplazamiento de 2mm en la superficie articular.<sup>3</sup>



Clínicamente las fracturas del extremo distal del radio se manifiestan por dolor, incapacidad funcional y deformidad de la muñeca afectada, es importante conocer el mecanismo de la lesión, ya que ayuda a determinar el grado de energía implicado, descartar lesiones asociadas como fracturas, fracturas-luxaciones del carpo o lesiones neurológicas relativamente frecuentes que implican al nervio mediano. En ocasiones se requiere de tomografía axial computada para valorar adecuadamente los trazos articulares, separación de fragmentos entre si y hundimientos. La TAC es de utilidad para valorar una extensión y compromiso de los trazos intra articulares. Causa frecuente de la artrosis post traumática.<sup>23</sup>

## **2.2 Pregunta de investigación**

¿CUÁLES SON LOS RESULTADOS A LARGO PLAZO DEL TRATAMIENTO DE REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACION INTERNA VERSUS REDUCCIÓN CERRADA Y FIJACIÓN EXTERNA EN PACIENTES CON FRACTURA METAFISARIA DISTAL DE RADIO TRATADOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO?

## **2.3 Objetivo general**

Analizar los resultados al largo plazo del tratamiento de reducción abierta y fijación interna versus reducción cerrada y fijación externa en pacientes con fractura metafisaria distal de radio tratados en el centenario hospital miguel hidalgo.

## **2.4 Tipo de estudio**

Observacional

## **2.5 Diseño de estudio**

Descriptivo, Abierto, Retrospectivo, Transversal, Analítico

## **2.6 Definición del universo**

Se incluirán en este estudio a todos los pacientes que fueron atendidos en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio y fueron tratados de manera quirúrgica mediante reducción abierta y fijación interna o reducción cerrada y fijación externa entre los años de 2004 a 2009.

## **2.7 Criterios de inclusión**

- Paciente diagnosticados con fractura metafisaria distal de radio durante el periodo de 2004 a 2009.
- Pacientes que fueron tratados de manera quirúrgica mediante reducción abierta y fijación interna o reducción cerrada y fijación externa.
- Pacientes mayores de 18 años de edad
- Pacientes que aceptaron tratamiento en esta unidad.

## **2.8 Criterios de exclusión**

- Pacientes que no acepten ser parte de este estudio
- Pacientes que no cuenten con expediente radiográfico.

## **2.9 Criterios de eliminación**

- Pacientes que no acudan a su cita de valoración
- Pacientes que no respondan a la llamada telefónica
- Pacientes finados.

## **2.10 Definición de variables**

### **2.10.1 Variables independientes**

- Edad
- Sexo
- Conminución articular
- Mecanismo de acción
- Tratamiento elegido
- Actividad laboral
- Calidad de reducción.

### **2.10.2 Variables dependientes**

- Grado de artrosis desarrollada.
- Grado de limitación funcional

## **2.11 Consideraciones éticas**

El presente proyecto de investigación se apegó a las normas éticas internacionales (tratado de Helsinki – Finlandia) y nacionales (Ley General de salud) para la experimentación en seres humanos.

Se solicitó previa autorización por parte del comité de ética en investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, la cual fue autorizada..

### CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS

Se citarán a todos los pacientes que fueron atendidos por diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio y que recibieron tratamiento quirúrgico, en el periodo de 2004 a 2009.

Se clasificará la fractura inicial del paciente mediante la escala de Frykman.

Se graduará el grado de artrosis desarrollada mediante radiografías posteroanterior y lateral de muñeca afectada, utilizando la escala de Kellgren y Lawrence para estadificación. Encontrando en el grado I dudoso estrechamiento del espacio articular, grado II posible estrechamiento del espacio articular con presencia de esclerosis subcondral leve, grado III estrechamiento del espacio articular, esclerosis subcondral y presencia de osteofitos, grado IV marcado estrechamiento articular esclerosis graves abundantes osteofitos y deformidad de los extremos óseos. (Figura 15)

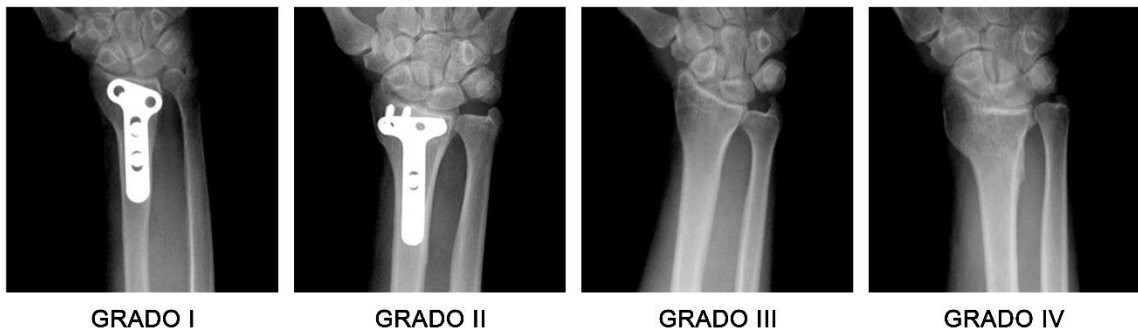


Figura 15. Escala de Kellgren y Lawrence

Se aplicará la escala funcional de PRWE la cual valora la presencia de dolor y funcionalidad de la muñeca.

#### 3.1 Análisis estadístico

La información obtenida fue analizada mediante el paquete SPSS V22 para la obtención de resultados, conclusión, discusión y difusión mediante una tesis de grado de especialidad en Ortopedia y Traumatología.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de cada una de las variables estudiadas. Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, para las variables cuantitativas, así como el cálculo de frecuencias simples y porcentajes para las cualitativas.

Para la comparación entre grupos de estudio se realizó estadística inferencial aplicando la prueba de chi-cuadrada para las variables dicotómicas y la prueba de U de Mann-Whitney para aquellas variables categóricas politómicas. Se consideró estadísticamente significativo cuando valor de  $p \leq 0.05$  y  $p \leq 0.01$  para considerar las diferencias estadísticas altamente significativas.

## **3.2 Recursos para el estudio**

### **3.2.1 Logística**

Se realiza y describe el protocolo de investigación, posteriormente se autoriza por el comité de bioética del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Se acudió a la jefatura de archivo clínico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, para solicitar el número de expediente de los pacientes que contaran con diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio durante el periodo de 2004 a 2009 y que recibieron tratamiento quirúrgico en esta institución, una vez con este listado, se revisó cada uno de los expedientes clínicos de manera física, y se excluyeron aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión para este estudio, los que contaron con todos los criterios necesarios, se tomó su número de teléfono o de algún familiar relacionado para poder contactar al paciente.

Se excluyeron los pacientes que no contaban con número telefónico para poder ser localizado. Se realizaron llamadas telefónicas a todos los pacientes seleccionados para ser parte del estudio y se les cito a acudir al Centenario Hospital Miguel Hidalgo con su expediente radiográfico, para realizar un nuevo control radiográfico y valorar el grado de artrosis desarrollada, así como realizar un interrogatorio directo para realizar la escala funcional en la muñeca afectada, aplicando el cuestionario PRWE.

Se informó a los pacientes acerca de la evolución y el grado de desgaste en su articulación, y a aquellos que lo requirieron se donó medicamento condro protector y se citó a la consulta de clínica de mano para continuar su manejo de artrosis.

### **3.2.2 Recursos**

Pacientes del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, que cuentan con diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio durante el periodo de 2004 a 2009, y fueron tratados en esta institución de manera quirúrgica.

### **3.2.3 Recursos humanos**

Médicos adscritos y residentes al servicio de Ortopedia del Centenario Hospital Hidalgo. Y pacientes que acudieron al llamado para realizar nuevo control radiográfico y evaluación funcional de la muñeca afectada.

### **3.2.4 Recursos Materiales**

- Expediente clínico.
- Hoja de Cuestionario de recolección de datos.
- Expediente radiográfico
- Nuevo control radiográfico
- Goniómetro para medición radiográfica
- Cuestionario PRWE

### 3.3 Cronograma de actividades

Tabla 1. Cronograma de actividades.

2013-2014															
	Sep 13	Oct 13	Nov 13	Dic 13	Ene 14	Feb 14	Mar 14	Abr 14	May 14	Jun 14	Jul 14	Ago 14	Sep 14	Oct 14	Nov 14
Elaboración de protocolo	X														
Autorización por parte del comité	X	X													
Realización de procedimiento de protocolo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Recolección de la información	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Procesamiento de información														X	X
Análisis e interpretación de resultados														X	X

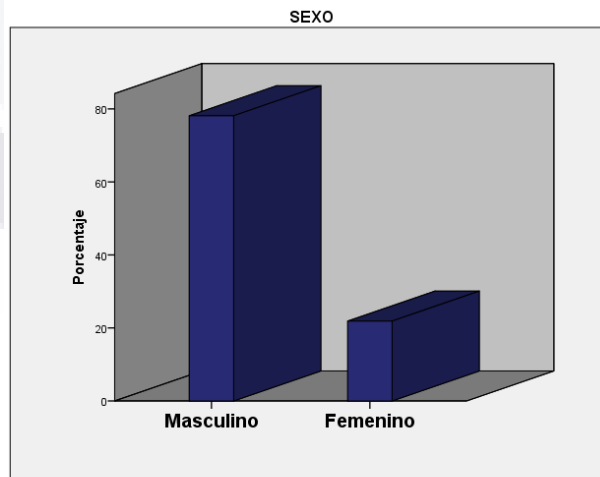


## RESULTADOS

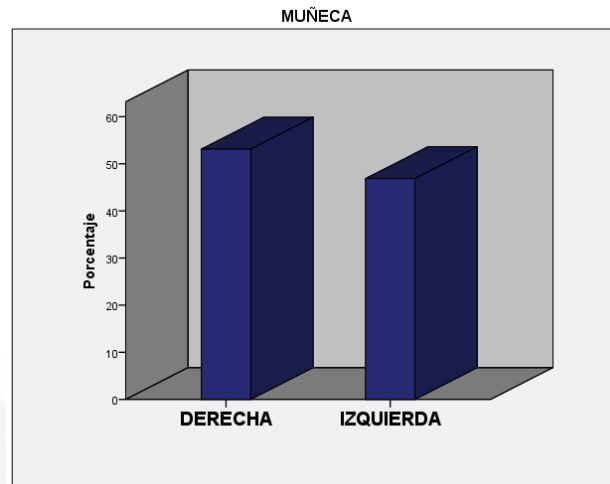
Se valoraron en forma aleatoria 32 pacientes de manera retrospectiva, que contarán con diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio en el periodo comprendido entre Enero de 2004 a Diciembre de 2009, y fueran tratados en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Todos cumpliendo con los criterios de inclusión, el total de los pacientes no incluidos en el estudio con fractura metafisaria distales de radio se eliminaron y/o excluyeron por diferentes razones, entre ellas, no aceptaron el estudio, no acudieron a la cita de control, falta de información en los expedientes clínicos, no contaban con expediente radiográfico, entre otros. Se capturó la información obtenida en la hoja para recolección de datos y se obtuvieron los siguientes resultados:

De los 32 pacientes estudiados, el 21.9% (n=7) pertenecen al sexo femenino, con una edad promedio de  $57.14 \pm 18.6$  años, así como un 78.1% (n=25) pertenecen al sexo masculino, con una edad promedio de  $48.44 \pm 11.29$  (Gráfica 1). La distribución del lado afectado de las muñecas fue muy similar siendo el 53.1% (n=17) en el lado derecho y del 46.9% (n=15) en el lado izquierdo. (Gráfica 2).

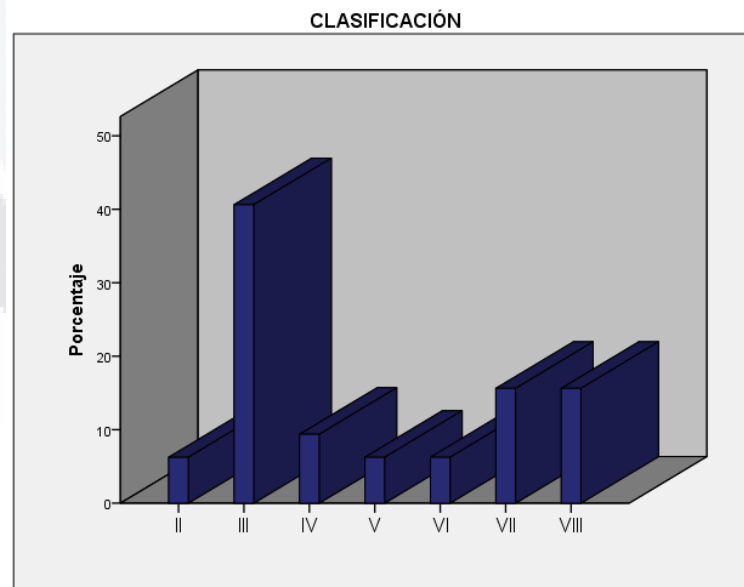


Gráfica 1. Sexo de los pacientes.



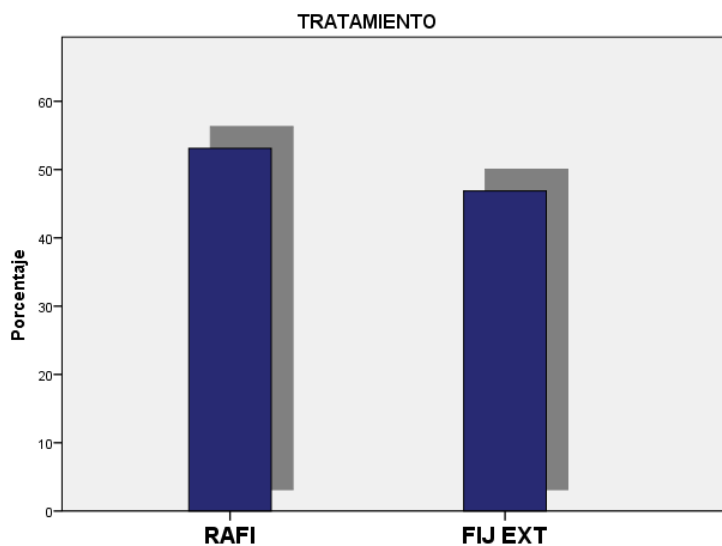
**Gráfica 2. Muñeca afectada.**

De acuerdo a la clasificación de Frykman se encontraron los siguientes porcentajes: Clasificación de Frykman I en ningún paciente, II en 6.3% (n=2), III en 40.6% (n=13), IV en 9.4% (n=3), V en 6.3% (n=2), VI en 6.3% (n=2), VII en 15.6% (n=5) y VIII en 15.6% (n=5). (Gráfica 3).



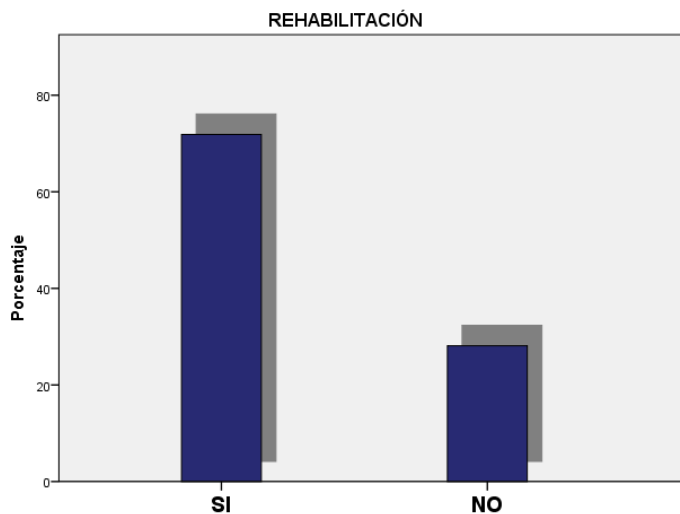
**Gráfica 3. Incidencia de fracturas según Frykman**

De todos los pacientes incluidos en este estudio, se encontró que el 53.1%(n=17) recibió tratamiento quirúrgico a base de reducción abierta y fijación interna con placa volar para radio distal, y el 46.9%(n=15) fueron tratados mediante reducción cerrada y fijación externa (Gráfica 4).



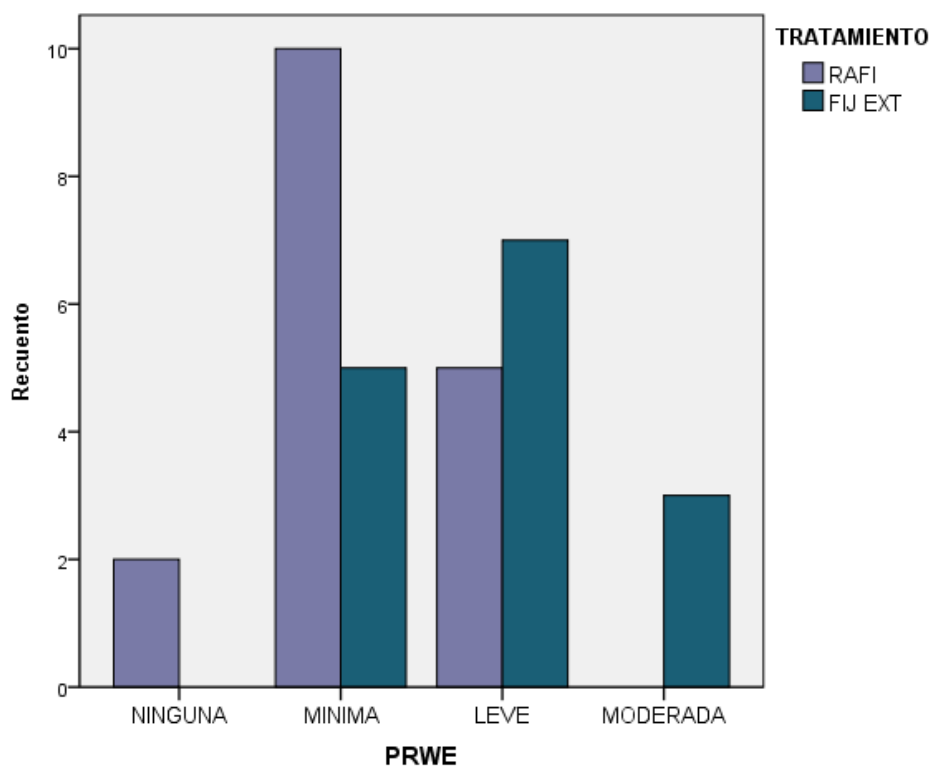
Gráfica 4. Relación del tratamiento quirúrgico

Otro dato que se encontró durante el estudio es que el 71.9%(n=23) de la muestra recibió terapia de rehabilitación especializada posterior a su procedimiento quirúrgico. (Gráfica 5)



Gráfica 5. Pacientes que realizaron rehabilitación

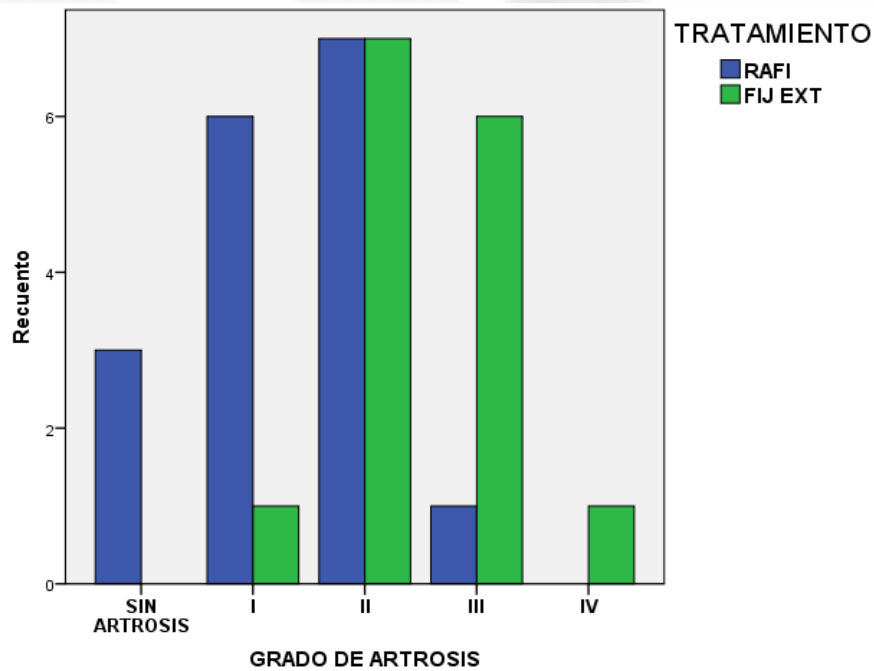
En cuestión a la limitación residual que presentaban los pacientes a nivel de la muñeca, estos fueron estadificados según la escala PRWE, la cual valora 3 parámetros principales (dolor, funcionalidad y desarrollo de actividades diarias), teniendo como resultado que, de los pacientes tratados mediante reducción abierta y fijación interna, 2 de ellos no presentaron ninguna limitación residual, 10 una limitación mínima, 5 una limitación leve y ninguno presento una limitación moderada o grave. En el grupo tratado mediante reducción cerrada y fijación externa, todos presentaron algún grado de limitación residual, teniendo 5 de ellos una limitación mínima, 7 una limitación leve y 3 presentaron una limitación moderada. (Gráfica 6)



**Gráfica 6. Grado de limitación funcional según la escala PRWE.**

Al evaluar los estudios radiográficos de control en los pacientes que recibieron tratamiento a base de reducción abierta y fijación interna se encontró que el 17.64%(n=3) no desarrollaron artrosis y el 82.35%(n=14) desarrollaron algún grado de artrosis, en el grupo que fue tratado mediante reducción cerrada y fijación externa se encontró que el 100%(n=15) desarrollaron algún grado de artrosis.

En el grupo de pacientes con reducción abierta y fijación interna se obtuvieron los siguientes resultados en relación al grado de artrosis desarrollada: Grado I 6 pacientes, Grado II 7 pacientes, Grado III 1 paciente y ninguno con Grado IV. Con respecto al grupo tratado mediante reducción cerrada y fijación externa se obtuvo los siguientes grados de artrosis: Grado I 1 paciente, Grado II 7 pacientes, Grado III 6 pacientes y Grado IV 1 paciente. (Gráfica 7) Teniendo los resultados anteriores un valor estadístico significativo de  $p= 0.026$ , mediante la prueba de chi-cuadrada. (Tabla 2)



Gráfica 7. Grado de artrosis desarrollada en ambos grupos control

Tabla 2. Prueba de muestra chi-cuadrada.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	11.061 <sup>a</sup>	4	.026
Razón de verosimilitud	13.345	4	.010
Asociación lineal por lineal	10.387	1	.001
N de casos válidos	32		

## DISCUSIÓN

El objetivo final del tratamiento quirúrgico de las fracturas del radio distal es conseguir una muñeca indolora y funcional con un buen grado de movilidad. La restauración anatómica intraarticular y la restauración de los ejes metafisoepifisarios son críticos para conseguir un buen resultado funcional. La incongruencia articular mayor de 2 mm produce artrosis radiocarpiana y radiocubital distal, a pesar de no tratarse de una articulación de carga.<sup>18</sup>

Knirk et al en su estudio evaluaron fracturas intraarticulares desplazadas de radio distal en pacientes jóvenes activos y reportaron que el 65% desarrollaron evidencia radiográfica de artrosis radiocarpiana con un seguimiento promedio de 7.1 años, independientemente del método de tratamiento elegido.<sup>3</sup>

JL Marsh encontró que existe una fuerte asociación entre la brecha o escalón articular y el desarrollo de osteoartritis radiocarpiana; demostrando que 76% tienen cambios degenerativos a 7 años.<sup>17</sup>

En el presente estudio tuvimos un seguimiento muy similar al de la bibliografía antes mencionada, de 7.6 años, y encontramos de manera global que el 90.6% de los pacientes presentaron algún grado de artrosis a nivel radiocarpal, siendo tratados los únicos 3 pacientes que no presentaron artrosis mediante reducción abierta y fijación interna.

Individualizando nuestros resultados en los pacientes que fueron tratados mediante reducción abierta y fijación interna, de los 17 pacientes que recibieron este tratamiento solo el 82.3% desarrollaron artrosis radiocarpal, resultados similares encontramos en la bibliografía como los reportados por Catalano et al, los cuales realizaron en 1997 un estudio donde incluyeron a 21 pacientes que presentaron fractura metafisaria distal de radio y fueron tratados mediante reducción abierta y fijación interna, con un seguimiento promedio de 7.1 años, y reportaron que el 76.1% de los pacientes presentaron algún grado de artrosis radiocarpiana.<sup>21</sup>

El 47% de los pacientes estudiados por Forward et al en 2008 no presentaron artrosis radiocarpal, y el resto de la muestra el 29% presentaron artrosis grado I, 20% grado II y el

4% grado III.<sup>38</sup> Comparado con nuestro estudio, el 21.9% presento artrosis grado I, 43.8% grado II, 21.9% grado III y el 3.1% grado IV.

En el artículo de revisión de Serrano en 2010 reporta que la mayor incidencia de fracturas de radio distal es en mujeres y que la edad de presentación oscila entre los 40 y 59 años de edad,<sup>12</sup> nuestro reporte indica que la prevalencia fue mayor en el sexo masculino con un 78.1% de presentación y la edad promedio de nuestros pacientes fue de 50.34 años de edad.

Existen estudios más recientes que valoran la funcionalidad post quirúrgica de la muñeca, como el realizado por Wilcke et al en 2011 donde utilizó la escala PRWE para comparar el tratamiento quirúrgico de la reducción abierta y fijación interna y la reducción cerrada y fijación externa, encontrando que a los 3 y 6 meses de post operados, los pacientes del grupo de reducción abierta y fijación interna presentaron mejor grado funcional en la muñeca afectada, sin embargo al cumplir 12 meses de post quirúrgicos ambos grupos presentaban clasificaciones funcionales muy similares sin ser estas significativas.<sup>25</sup>

Teniendo en 2013 Karantana et al los mismos resultados funcionales al comparar los dos métodos de tratamiento quirúrgico que reportó Wilcke.<sup>26</sup> Mismos resultados obtenidos por Suárez et al en su publicación de 2009.<sup>18</sup>

Relacionando la bibliografía antes mencionada, en nuestro estudio se encontró que funcionalmente los pacientes que fueron tratados por medio de reducción abierta y fijación interna, presentaron según la escala PRWE un limitación funcional de ninguna a leve, y los pacientes del grupo de reducción cerrada y fijación externa presentaron una limitación funcional que va desde mínima a moderada, sin presentaran en ninguno de los dos grupos una limitación grave.

Otro hallazgo encontrado fue que los pacientes del sexo masculino desarrollaron mayor grado de artrosis post traumática, siendo estos mismos los que presentaron fracturas más complejas. El grupo que fue tratado mediante reducción abierta y fijación interna presento menor índice de artrosis, cabe mencionar que la reducción cerrada y fijación externa se utilizó en fracturas con mayor compromiso articular. En relación a la funcionalidad de la



articulación, el grupo de reducción cerrada y fijación externa presento mayor limitación en la movilidad de la articulación, sin llegar a ser esta incapacitante para realizar su vida diaria.



## CONCLUSIONES

Los resultados a largo plazo del tratamiento de reducción abierta y fijación interna fueron mejores en relación a la reducción cerrada y fijación externa, en pacientes con fractura metafisaria distal de radio tratados en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, con menor limitación a la movilidad articular y menor grado de artrosis.



## GLOSARIO

**Reducción Abierta:**

Consiste en visualizar de manera directa un foco de fractura mediante técnicas quirúrgicas, y manipular los fragmentos óseos hasta lograr una relación anatómica deseable.

**Reducción Cerrada:**

Se incluyen diferentes maniobras manuales o con tracción mecánica, para manipular los fragmentos óseos de una fractura hasta lograr una relación anatómica deseable, sin abrir el foco de fractura.

**Artrosis:**

Es una enfermedad crónico-degenerativa que se caracteriza por la destrucción gradual y progresiva del cartílago que recubre la superficie articular.

**Osteofitos:**

Son excreciones óseas, hiperostosis en sitio de anclaje de las fibras de Sharpey que reflejan la presencia de una enfermedad degenerativa y calcificación ósea.

**Esclerosis Subcondral:**

Es una condición médica que se caracteriza por una mayor densidad ósea, se refiere al endurecimiento de los tejidos lo que causa dolor, inflamación y limitación funcional de la articulación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Christian Egloff, Thomas Hügle, Victor Valderrabano, Biomechanics and pathomechanisms of osteoarthritis, *Swiss Med Wkly.* 2012;142.p 1 – 14
2. Braun HJ, Gold CE, Diagnosis os osteoarthritis: Imaging, *Bone.* 2011. P 1 – 11
3. Jason Koh, MD, Jeffrey Dietz, MD, Osteoarthritis in Other Joints (Hip, Elbow, Foot, Ankle, Toes, Wrist) after sport injuries, *Clin Sports Med.* 2005;24.p 57 – 70
4. A Mahajan, S Verma, V Tandon, Osteoarthritis, *JAPI.* 2005;53. p 634 – 641
5. L de Smet, I Degreef, J Truyen, Outcome of Two Salvage Procedures for Posttraumatic Osteoarthritis of the Wrist: Arthrodesis of proximal Row Carpectomy, *Acta chir belg.* 2005;105.p 626 – 630
6. Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, *Cirugía de la Mano.* Green's 5ta. Ed, Marbán, Madrid,2007; 1 y 2; 343-88
7. José Ángel Bartumeus Castillo, Fracturas radiocubitales distales, Master Universitario en Medicina Evaluadora. Univeritat de Barcelona. Edición 2006-2007.p 1-53
8. Keith Sinusas MD, Osteoarthritis: Diagnosis and Treatment, *Am Fam Physician.* 2012;85(1).p 49 – 56
9. M Merle, Ph Voche, Wrist Osteoarthritis, *Elective Hand Surgery,* 2011, capítulo 1.p 3 – 27
10. Andrew D Pearle, MD, Russell F Warren, MD, Scott A Rodeo, MD, Basic Science of Articular Cartilage and Osteoarthritis, *Clin Sports Med.*2005;24.p 1- 12
11. Martin K Lotz, Posttraumatic osteoarthritis: pathogenesis and pharmacological treatment options, *Arthritis Res Ther.* 2010;12.p 1 – 9

12. Ma J Serrano de la Cruz Fernández, Fracturas Distales de Radio. Clasificación. Tratamiento conservador, Revista Española de Cirugía Osteoarticular. 2008;46.p 141-154.
13. John J Gartland MD, Charles W Werley MD, Evaluation of Healed Colles Fractures, J Bone Joint Surg Am.1951;33(4).p 895 – 907
14. Rangel Ramirez Rogelio, Nicolas Durán Martinez, Evaluación Clínico-Radiológica de Fracturas Distales de Radio Tratadas con Técnica Percutánea, Act Ortop Mex. 2010;24(3).p 169 – 176
15. Frykman G, Fracture of the distal radius including sequelae--shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study, Acta Orthop Scand.1967;108:p 21 - 26
16. Max Scheck, MD, Long Term Follow Up of Treatment of Comminuted Fractures of the Distal End of the Radius by Transfixation with Kirschner Wires and Cast, J Bone Joint Surg Am. 1962;44(2).p 337 – 351
17. Eduardo Gomez Sanchez, Tratamiento Quirúrgico de las Fracturas de Muñeca, Ortho-Tips, 2011;7(1).p 31 – 38
18. L Suarez-Arias, D Cecilia-Lopez, I Espina-Flores, Resultado Funcional y Radiológico en Fracturas de la Extremidad Distal del Radio Tratadas con Placa Volar frente a Fijador Externo, Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2009;53(2).p 98 – 105
19. Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB, Factors affecting functional outcomes of displaced intra articular distal radius fractures, J Hand Surg Am. 1994;19(2).p 325 - 340
20. Harry Belcher, Osteoarthritis of the Hand and Wrist, HJCR. 2010.p 1 – 3

21. Louis W Catalano, MD, Jeffrey Cole, MD, Richard H Gelberman, MD, Displaced Intra-Articular Fractures of the Distal Aspect of the Radius, J Bone Joint Surg Am. 1997;79(9).p 1290 – 1302
22. Francisco Garcia Lira, Clasificación y Metodos Diagnosticos de las Fracturas de Muñeca, Ortho-Tips. 2011;7(1).p 14 – 20
23. Jupiter JB, Lipton H, The Operative Treatment of Intraarticular fractures of the distal radius, Clin Orthop Relat Res. 1993;292.p 48 - 61
24. DP Forward, TRC Davis, JS Sithole, Do Young Patients with Malunited Fractures of the Distal Radius Inevitably Develop Symptomatic, J Bone Joint Surg Am 2008;90(5).p 629 – 637
25. Maria KT Wilcke, Hassan Abbaszadegan, Per Y Adolphson, Wrist Function Recovers more Rapidly after Volar Locked Plating than after External Fixation but the Outcomes are Similar after 1 Year, Acta Orthopaedica. 2011;82(1).p 76 – 81
26. Alexia Karantana, Nicholas D Downing, Daren P Forward, Surgical Treatment of Distal Radial Fractures with a Volar Locking Plate versus Conventional Percutaneous Methods, J Bone Joint Surg Am. 2013;95.p 1737 - 1744

**ANEXOS**

***Anexo A. Evaluación funcional de muñeca***





**Anexo A. Evaluación funcional de muñeca**

Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

**PATIENT RATED WRIST EVALUATION**

The questions below will help us understand how much difficulty you have had with your wrist in the past week. You will be describing your **average** wrist symptoms **over the past week** on a scale of 0-10. Please provide an answer for **ALL** questions. If you did not perform an activity, please **ESTIMATE** the pain or difficulty you would expect. If you have **never** performed the activity, you may leave it blank.

1. PAIN												
Rate the <b>average</b> amount of pain in your wrist over the past week by circling the number that best describes your pain on a scale from 0-10. A zero ( <b>0</b> ) means that you <b>did not</b> have any pain and a <b>ten (10)</b> means that you had the <b>worst pain you have ever experienced</b> or that <b>you could not do the activity because of pain</b> .												
RATE YOUR PAIN: Sample Scale →												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	No Pain											Worst Ever
At rest		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When doing a task with a repeated wrist movement		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When lifting a heavy object		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When it is at its worst		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
How often do you have pain?												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Never											Always

2. FUNCTION												
A. SPECIFIC ACTIVITIES												
Rate the <b>amount of difficulty</b> you experienced performing each of the items listed below - over the past week, by circling the number that describes your difficulty on a scale of 0-10. A <b>zero (0)</b> means you did not experience any difficulty and a <b>ten (10)</b> means it was so difficult you were unable to do it at all.												
Sample scale →												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	No Difficulty											Unable To Do
Turn a door knob using my affected hand		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cut meat using a knife in my affected hand		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fasten buttons on my shirt		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Use my affected hand to push up from a chair		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carry a 10lb object in my affected hand		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Use bathroom tissue with my affected hand		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B. USUAL ACTIVITIES												
Rate the <b>amount of difficulty</b> you experienced performing your <b>usual</b> activities in each of the areas listed below, over the past week, by circling the number that best describes your difficulty on a scale of 0-10. By "usual activities", we mean the activities you performed <b>before</b> you started having a problem with your wrist. A <b>zero (0)</b> means that you did not experience any difficulty and a <b>ten (10)</b> means it was so difficult you were unable to do any of your usual activities.												
Personal care activities (dressing, washing)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Household work (cleaning, maintenance)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Work (your job or usual everyday work)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recreational activities		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

© JC MacDermid