

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**AMPLITUD ARTICULAR DE LA MUÑECA DESPUÉS
DE RECIBIR TRATAMIENTO POR FRACTURA
DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO**

ALEX ENRIQUE DÍAZ ARREOLA

**Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología**

Enero 2018



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.447.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Alex Enrique Díaz Arreola

Registro Académico No.: 200430248

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **AMPLITUD ARTICULAR DE LA MUÑECA DESPUÉS DE RECIBIR TRATAMIENTO POR FRACTURA DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO**

Que fue asesorado: Dr. Carlos Roberto Díaz Romero

Y revisado por: Dr. Julio César Fuentes Mérida MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2018**

Guatemala, 24 de noviembre de 2017



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Quetzaltenango, 11 de septiembre de 2017

Doctor
Otto Vilmar Xicara López
Docente Responsable
Maestría En Ortopedia y Traumatología
Hospital Regional de Occidente
Presente

Respetable Dr. Xicara:

Por este medio le informo que he revisado a fondo el informe final de Graduación que presenta el Doctor **ALEX ENRIQUE DÍAZ ARREOLA**, con carne 200430248 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula: **“AMPLITUD ARTICULAR DE LA MUÑECA DESPUÉS DE RECIBIR TRATAMIENTO POR FRACTURA DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO”**

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Díaz Arreola, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

“Id y Ensead a Todos”


Dr. Julio César Fuentes Mérida MSc.
Revisor de Tesis
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente



Quetzaltenango, 11 de septiembre de 2017

**Doctor
Otto Vilmar Xicara López
Docente Responsable
Escuela Estudios de Postgrado
Hospital Regional de Occidente
Presente**

Respetable Dr. Xicara:

Por este medio le informo que he asesorado a fondo el informe final de Graduación que presenta el Doctor **ALEX ENRIQUE DÍAZ ARREOLA**, con carne 200430248 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula: **“AMPLITUD ARTICULAR DE LA MUÑECA DESPUÉS DE RECIBIR TRATAMIENTO POR FRACTURA DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO”**

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Díaz Arreola, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

“Id y Ensead a Todos”



Dr. Carlos Roberto Rios R.
MEDICO Y CIRUJANO
Colegiado No. 5019

Dr. Carlos Roberto Rios Romero MSc.
Asesor de Tesis
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente



A: Dr. Otto Vilmar Xicara Lopez, MSc.
Docente responsable
Escuela de Estudios de Postgrado

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 13 de Octubre 2017

Fecha de dictamen: 16 de Octubre de 2017

Asunto: Revisión de Informe final de:

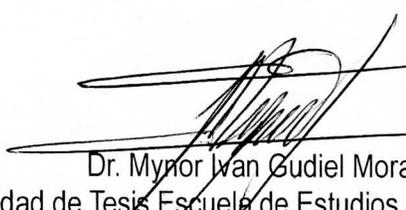
ALEX ENRIQUE DIAZ ARREOLA

Título

FRACTURAS DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO CLASIFICACION, TRATAMIENTO Y
REHABILITACION

Sugerencias de la revisión:

- Autorizar examen privado.


Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Postgrado



INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS

INDICE DE GRAFICAS

RESUMEN

I.	INTRODUCCION	1
II.	ANTECEDENTES	2-19
	2.1 DEFINICIÓN: AMPLITUD ARTICULAR, RADIO, FRACTURAS DEL EXTREMO DISTAL	4
	2.2 MUSCULOS DEL ANTEBRAZO	5-7
	2.3 EVALUACION	7-10
	2.4 CLASIFICACION	10-12
	2.5 TRATAMIENTO CONSERVADOR	12-13
	2.6 RESULTADOS TRATAMIENTO CONSERVADOR	13
	2.7 GONIOMETRIA DE MUÑECA	14-15
	2.8 TRATAMIENTO PERCUTANEO	15-16
	2.9 TRATAMIENTO QUIRURGICO	16-17
	2.10 FRACTURAS EXPUESTAS	17
	2.11 AVANCES TECNICA QUIRURGICA	18
	2.12 REHABILITACION	19
III.	OBJETIVOS	20
	3.1 OBJETIVO GENERAL	20
	3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	20
IV.	MATERIAL Y METODOS	21-25
V.	RESULTADOS	26-34
VI.	ANALISIS Y DISCUSION	35-40
	6.1 CONCLUSIONES	41
	6.2 RECOMENDACIONES	42-43
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44-45
VIII.	ANEXOS	46-48

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	26
AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA TRATADA	
TABLA 2	27
AMPLITUD ARTICULAR PASIVA DE MUÑECA TRATADA	
TABLA 3	27
AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA CONTRALATERAL	
TABLA 4	27
AMPLITUD ARTICULAR DE MUÑECA CONTRALATERAL PASIVA	
TABLA 5	28
COMPARACION AMPLITUD ARTICULAR PASIVA ENTRE MUÑECA TRATADA Y CONTRALATERAL	
TABLA 6	28
COMPARACION AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA ENTRE MUÑECA TRATADA Y CONTRALATERAL	
TABLA 7	28
TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN TRAZO DE FRACTURA	
TABLA 8	29
TIPO DE TRATAMIENTO RECIBIDO Y LUGAR DONDE SE RECIBIO	
TABLA 9	29
MANIPULACION CERRADA MAS COLOCACION DE APARATO DE YESO Y LUGAR DONDE RECIBIO EL TRATAMIENTO	
TABLA 10	30
MANIPULACION CERRADA MAS FIJACION PERCUTANEA MAS APARATO DE YESO Y LUGAR DONDE RECIBIO EL TRATAMIENTO	
TABLA 11	30
REDUCCION ABIERTA MAS FIJACION INTERNA CON LCP Y LUGAR DONDE RECIBIO EL TRATAMIENTO	
TABLA 12	31
CONTROL DE RAYOS X	
TABLA 13	33
TIEMPO DE INMOVILIZACION SEGÚN TRATAMIENTO RECIBIDO	

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1	26
COMPARACION AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA TRATADA CON MANIPULACION CERRADA MAS COLOCACION DE APARATO DE YESO CON MUÑECA CONTRALATERAL	
GRAFICA 2	31
COMPARACION AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA TRATADA CON MANIPULACION CERRADA MAS FIJACION PERCUTANEA CON MUÑECA CONTRALATERAL	
GRAFICA 3	32
COMPARACION AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA TRATADA CON REDUCCION ABIERTA MAS FIJACION INTERNA CON MUÑECA CONTRALATERAL	
GRAFICA 4	32
COMPARACION AMPLITUD ARTICULAR PASIVA DE MUÑECA TRATADA CON MANIPULACION CERRADA MAS COLOCACION DE APARATO DE YESO CON MUÑECA CONTRALATERAL	
GRAFICA 5	33
COMPARACION AMPLITUD ARTICULAR PASIVA DE MUÑECA TRATADA CON MANIPULACION CERRADA MAS FIJACION PERCUTANEA CON MUÑECA CONTRALATERAL	
GRAFICA 6	34
COMPARACION AMPLITUD ARTICULAR PASIVA DE MUÑECA TRATADA CON REDUCCION ABIERTA MAS FIJACION INTERNA CON MUÑECA CONTRALATERAL	
GRAFICA 7	34
TRAZO PRINCIPAL DE FRACTURA	

Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado

RESUMEN

AMPLITUD ARTICULAR DE LA MUÑECA DESPUES DE RECIBIR TRATAMIENTO POR FRACTURA DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO

ALEX ENRIQUE DIAZ ARREOLA

PALABRAS CLAVE: *amplitud articular, trazo, radio, fractura, manipulación, fijación, reducción.*

La amplitud articular de la muñeca después de recibir tratamiento por Fractura del Extremo Distal del Radio (FEDR) se ve condicionada por el tratamiento recibido, control radiológico post-operatorio y fisioterapia, las FEDR representan un desafío hasta para el cirujano más experimentado, dados componentes propios de estas lesiones, como el tipo de trazo, edad del paciente y los implantes disponibles. Se realizó un estudio descriptivo con la población adulta (203 casos) comprendida entre 18 a 84 años que consulto a Emergencia o Consulta externa del Hospital Regional de Occidente con diagnóstico de FEDR unilateral y que recibieron tratamiento con Manipulación Cerrada más Colocación de Aparato de Yeso (MCAY), Fijación Percutánea (FP) u Osteosíntesis con Implantes Bloqueados (LCP). Los trazos de fracturas se agruparon según sus características en Transversos, Sagitales y Combinados ambos con trazos radio-cubitales o radio-carpianos, siendo este último el más frecuente, representando el 44% de los casos, el tratamiento más aceptado fue la MCAY en 88 casos, se realizaron 151 tratamientos en sala de operaciones y 52 en emergencia, La medición goniométrica clínica de muñecas fracturas con la contralateral arroja resultados funcionales muy semejantes observando que el movimiento de flexión de la muñeca fracturada tratada con LCP obtuvo mejores resultados presentando rezago del 7º, la extensión con FP presenta 5º, la inclinación radial y cubital presentan rezago de 7º y 3º respectivamente en MCAY con 3 semanas de fisioterapia, comparado con los resultados obtenidos por Elizondo H. en el estudio titulado "Evaluación de pacientes con fractura de radio distal" se evidencia que si se obtienen resultados radiológicos satisfactorios el pronóstico del paciente es prometedor, encontrando la amplitud articular similar a la encontrada en este estudio; por otro lado si el control es inadecuado se le condena a rezagos en el movimiento o dolor.

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchIKAnEKomb2B>

Carpeta: Videos, Expedientes, Medición, Clínicas y Rayos "X"

Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado

ABSTRAC

JOINT WIDTH OF THE WRIST AFTER RECEIVING TREATMENT FOR FRACTURE OF THE DISTAL END OF THE RADIUS

ALEX ENRIQUE DIAZ ARREOLA

KEY WORDS: joint width, stroke, *radius*, *fracture*, *handling*, *fixing*, *reduction*.

The joint width of the wrist after receiving treatment for Fracture of the Distal End of the Radio (FEDR) is conditioned by the treatment received, post-operative radiological control and physiotherapy, the FEDR represent a challenge even for the most experienced surgeon, given components typical of these injuries, such as the type of stroke, the age of the patient and the available implants. A descriptive study was carried out with the adult population (203 cases) comprised between 18 and 84 years that consulted Emergency or External Clinics of the Hospital Regional de Occidente with diagnosis of unilateral FEDR and that received treatment with Closed Manipulation plus Gypsum Apparatus Placement (MCAY), Percutaneous Fixation (FP) or Locking Compression Plate (LCP). The traces of fractures were grouped according to their characteristics in Transverse, Sagittal and Combined both with radio-ulnar or radio-carpal traits, the latter being the most frequent, representing 44% of the cases, the most accepted treatment was the MCAY in 88 cases, 151 treatments were performed in the operating room and 52 in emergency, the clinical goniometric measurement of wrist fractures with contralateral results very similar functional results observing that the movement of flexion of the fractured wrist treated with LCP obtained better results presenting lag of the 7th , the extension with FP presents 5°, the radial and ulnar inclination have lag of 7° and 3° respectively in MCAY with 3 weeks of physiotherapy, compared with the results obtained by Elizondo H. in the study entitled "Evaluation of patients with fracture of distal radius" It is evident that if satisfactory radiological results are obtained, the prognosis of patient is promising, finding joint range similar to that found in this study; On the other hand, if the control is inadequate, it is condemned to lags in movement or pain.

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>

Carpeta: Videos, Expedientes, Medición, Clínicas y Rayos "X"

I.INTRODUCCIÓN

La amplitud articular de la muñeca es la capacidad o rango de movimiento que tiene la articulación. Esta está regida por la íntegra inervación de los músculos motores y la adecuada relación entre carillas articulares, de esto la importancia de una adecuada reducción de las fracturas del extremo distal del radio para preservar la adecuada función de esta importante articulación. Pueden presentarse variantes en cuanto a amplitud articular según edad y sexo de los pacientes, por lo que es importante también lograr unificar criterios para que la medición de estos valores sea lo más objetiva posible. Los valores que serán sometidos a evaluación mediante la medición en grados con un goniómetro son la flexión, extensión, inclinación radial e inclinación cubital; comparándolos siempre con la articulación contralateral. Se unificaron valores y se tomaron los valores mínimos de los rangos normales, 80° para la flexión y extensión, mientras que 35° para inclinación cubital y 20° para la inclinación radial. Las fracturas de radio representan el 3% de fracturas de todo el cuerpo, teniendo estas muchas alternativas de tratamiento. No se cuenta con un estudio que evidencie los resultados de las manipulaciones cerradas más colocación de aparato de yeso en el Hospital Regional de Occidente (HRO), por lo que es de suma importancia conocer el pronóstico de este tratamiento en nuestro medio ya que nuestra población reúne características únicas, distintas a otras poblaciones. Unificando criterios en cuanto a evaluación de la flexo-extensión e inclinación tanto radial como cubital de la muñeca para ser evaluados según valores que presente la articulación contralateral. Se ve incrementado el número de pacientes adultos jóvenes por traumatismos de alta energía con fracturas conminutas y lesiones asociadas de las partes blandas y otro grupo de personas de edades avanzadas, más mujeres posmenopáusicas que hombres, como resultado de caídas de baja energía. Como se ha visto en muchos estudios, el sexo desempeña un papel fundamental con respecto a la existencia y gravedad de las fracturas. En un estudio publicado por Robertsson, se demostró diferencia entre la mitad de las pacientes tenían osteoporosis de la cadera, columna o radio. Los mecanismos de las lesiones de las fracturas del extremo distal de los huesos del antebrazo han sido perfectamente estudiados por Castaing y por Frykman. El principal mecanismo consiste en una fuerza de compresión transmitida desde el obstáculo fijo (suelo) al esqueleto antebraquial por intermedio del arco carpiano, ambos autores coinciden en señalar que la fractura de la EDR se produciría por una caída en extensión dorsal de la muñeca entre 40 y 90°, en extensión más forzada se producirían lesiones en escafoides y luxaciones del semilunar y en menos grado de extensión las fracturas se producirían en el esqueleto del antebrazo. Existen 3 grandes tipos de fracturas: Fracturas por compresión-extensión: fracturas con aplastamiento o desplazamiento dorsal. Fracturas por compresión-flexión: fracturas con aplastamiento o desplazamiento palmar. Fracturas complejas por mecanismos asociados. El tipo de trazo de fractura más frecuente es el combinado o multifragmentario. El tratamiento se puede dar tanto en sala de Emergencias como en sala de Operaciones. Los controles de rayos X pueden ser satisfactorios o insatisfactorios. La inmovilización dependerá del tipo de tratamiento recibido.

II. ANTECEDENTES

Carlos Eduardo Medina Gonzalez, Mikhail Benet Rodríguez, Fernando Marco Martínez en su estudio titulado *The Wrist Joint Complex: Anatomical, Physiological and Biomechanical Aspects, Characteristics, Classification, and Treatment of Distal Radius Fractures* ejemplifica que para una adecuada amplitud articular después de recibir tratamiento para una fractura del extremo distal del radio debemos de revisar que sus características estructurales permitan el desarrollo de movimientos complejos en diferentes planos del espacio y la red de ligamentos que favorece a la fijación del sistema de hueso y la estabilidad de todo el complejo articular. Esta movilidad y estabilidad se ven afectadas de manera significativa cuando se producen lesiones de este complejo articular y en particular cuando se producen fracturas inestables que afectan la articulación radiocarpiana. También se ven afectadas en el proceso de recuperación de las fracturas, en especial cuando la reducción es insuficiente, existe inestabilidad y no se colocan dispositivos de osteosíntesis o corrección en esas circunstancias.

De Moulin recoge la historia de las fracturas del extremo distal del radio y su relación con la amplitud articular en su excelente tratado con el artículo "Fracture of the lower end of the radius: An obscure injury for many centuries". Destaca como una fractura típica del radio era una lesión que incluso los más eminentes traumatólogos habían fracasado en reconocer durante 23 siglos antes de 1800. Desde entonces, las fracturas distales de radio han sido analizadas en la bibliografía quirúrgica durante más de 200 años.¹ Las descripciones iniciales de los mecanismos de producción y el tratamiento de las mismas se produjeron antes de llegar los rayos X. Abraham Colles (1814), según la bibliografía inglesa, hizo la primera descripción del patrón de fractura, destacó que era la lesión más común que afecta al trazo distal del radio, y describió además un método terapéutico reproducible para corregir la mayor parte de las deformidades aparentes, lo que redujo mucho la morbilidad de estas fracturas. Sin embargo Pouteau (1783) la describió 41 años antes en Francia, por lo que en la literatura europea se designa bajo el epónimo "Fractura de Pouteau-Colles". Desault (1805), Dupuytren (1847) y Malgaigne (1859) posteriormente, todavía consideraban toda deformidad traumática de la muñeca como una "luxación del carpo".²

Rhea Barton (1838) en Filadelfia describe las fracturas del reborde articular radial, distinguiendo dos tipos: marginal dorsal "Fractura de Barton" y marginal palmar ó "Fractura de Barton invertida". El irlandés Smith (1854) describió una lesión infrecuente producida por una caída sobre el dorso de la mano "la fractura de Colles invertida". Es con la llegada de la radiología cuando las fracturas y las luxaciones de muñeca encuentran una equilibrada valoración diagnóstica, con las aportaciones de Destot (1925) y Hutchinson que describió una fractura que ocurría entre conductores "fractura del chofer"

¹ roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/40723/141-154.pdf?sequence=1

² M^ª J. SERRANO DE LA CRUZ FERNÁNDEZ SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL GENERAL DE CASTELLÓN Radius distal fractures. Conservative treatment.

o fractura cuneana externa, conocida hoy comúnmente como fractura de la estiloides radial. Clásicamente se pensó en ellas como un grupo homogéneo de lesiones con un pronóstico funcional tras la recuperación relativamente bueno independientemente del tratamiento dado. De ahí, la conocida sentencia de Colles: «Su consolidación sólo significa que el miembro volverá en un futuro a disfrutar de una libertad perfecta en todos sus movimientos y exento de dolor. Sin embargo, la deformidad permanecerá inalterada a lo largo de la vida». De manera que ignoradas al principio y tratadas luego con un protocolo terapéutico con la convicción de que tenían mínimas secuelas residuales, poco a poco se fueron haciendo patentes las frecuentes dificultades secundarias a las fracturas en la región distal del radio. Ashley Cooper registra el primer caso de dificultades en el tratamiento de estas fracturas tan frecuentes. Algo más tarde Carr observó lo mismo, conduciéndole a describir moldes y férulas que se hicieron muy populares a finales del siglo XIX y principios del XX. Kaukonen y cols recalcan la necesidad de obtener y mantener una reducción casi anatómica comprobando la dificultad para conseguirla, sobre todo en casos en los que la angulación y la fragmentación de la fractura original eran graves (65% casos) y viendo que el tratamiento cerrado de la fractura con escayola o vendajes cerrados conducía a una mal posición en el 85% de los pacientes, concluyeron que el tratamiento con escayola no proporcionaba un soporte suficiente para la mayoría de las fracturas inestables. Bacorn y Kurtzke, en la era moderna, dejan claro que la disfunción permanente después de una fractura distal de radio estaba más próxima a la regla que a la excepción. Hoy podemos decir que aunque se habla en general de fracturas de extremidad distal del radio, este término engloba un grupo heterogéneo de lesiones que requieren enfoques terapéuticos diversos. Las fracturas de alta energía que sufren los pacientes más jóvenes como consecuencia de accidentes de tráfico o laborales, tienen implicaciones muy diferentes a las de las fracturas en pacientes de edad avanzada con osteopenia y menores demandas funcionales. 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 unanimidad de criterios en cuanto a la problemática no se corresponde en absoluto con el tratamiento.

2.1 Amplitud Articular

Es la capacidad de movimiento que tienen las articulaciones para flexionar y extender el cuerpo o una parte de éste, sin sufrir daños óseo-musculares y tendinosos.

La muñeca es una de las articulaciones más pequeñas en tu cuerpo pero está formada por varios huesos. Dos filas de 4 pequeños huesos del carpo se sientan en la base de la mano. La fila inferior de los huesos del carpo se encuentra con el extremo de los huesos del antebrazo, lo que permite el movimiento en la articulación de la muñeca.

El Radio

El radio es un hueso largo situado en la parte lateral del antebrazo, tiene dos epífisis y una diáfisis. Su epífisis inferior es más desarrollada que la superior, a la inversa de lo que ocurre con el cúbito.³

En la epífisis superior en la articulación del codo, articulándose con su cóndilo. Está formada por la cabeza radial, que tiene forma de cilindro truncado, de 2 cms de diámetro por uno de alto, su cara superior es cóncava en todos los sentidos, se la llama cavidad glenoidea, parte de su pared lateral se articula con la cavidad sigmoidea menor del cúbito (articulación radio cubital superior). Por debajo de la cabeza hay un adelgazamiento llamado cuello. Medialmente y por debajo del cuello se ubica la tuberosidad bicipital del radio que es una saliente ovoide, rugosa, que en su mitad posterior da inserción al tendón del músculo bíceps braquial. La diáfisis es de sección triangular, presenta tres caras y tres bordes. Tiene una curvatura anterior cóncava hacia adelante, y una curvatura medial más acentuada. Aumenta sus dimensiones de arriba hacia abajo. Su cara anterior, algo cóncava, presenta en la parte media el agujero nutricio dirigido hacia el codo. La cara lateral es convexa y redondeada. Su cara posterior es redondeada en su tercio superior, ligeramente excavada hacia abajo. De los tres bordes, solo el borde medial o íter óseo es cortante y bien diferenciado, en él se inserta la membrana íter ósea que lo una al cúbito. En su parte inferior se bifurca, limitando una superficie triangular de vértice superior para la articulación radio cubital inferior.⁴

En la epífisis inferior la articulación radio carpiana. Es la parte más voluminosa del hueso. Tiene forma de pirámide cuadrangular en la que se reconocen. Su cara inferior es articular, en forma de triángulo con vértice lateral del que desciende verticalmente una saliente voluminosa: la apófisis estiloides del radio. Una línea obtusa divide ésta cara delimitando, dentro de ella: a) una superficie triangular para articularse con el hueso escafoides, y b) una superficie medial, de forma cuadrilátera para el hueso semilunar. Su cara anterior es lisa y cóncava. Caras posterior y lateral Recorrida longitudinalmente por pequeñas crestas que delimitan surcos por donde corren los tendones de inserción de los músculos extensores de los dedos. Y una protuberancia, misma que se denomina tubérculo de Lister, por donde discurren los tendones extensores. Por otro lado su cara medial es excavada por la escotadura que se articula con el cúbito para formar la articulación radio cubital inferior. El borde de la articulación radio-carpiana se conoce como línea de aguas.

2.2 Músculos del Antebrazo

Compartimento flexor: los músculos de este compartimento se distribuyen en cuatro planos que considerados de profundo a superficial son:

³ docentes.unal.edu.co/cafloridoc/docs/Miembro%20Superior.pdf

⁴ es.scribd.com/doc/235710677/Anatomia-Humana-Descriptiva-Topografica-Funcional-ROUVIERE-DELMAS-TOMO3-pdf

Plano profundo. Únicamente incluye el pronador cuadrado músculo que cuyas fibras se extienden entre caras y bordes anteriores del extremo distal de la diáfisis de radio y cúbito.⁵

Plano del flexor profundo de los dedos y flexor largo del pulgar.

El flexor profundo de los dedos presenta su inserción de origen a nivel de tercio superior de la cara anterior e interna de la diáfisis cubital con algunas fibras de inserción a nivel de la membrana interósea y la apófisis coronoides. Desde aquí parte un potente vientre muscular que termina dividiéndose en cuatro tendones de inserción (tendones perforantes) que acaban anclándose en las falanges distales de los cuatro últimos dedos.

El flexor largo del pulgar es un vientre muscular con su inserción de origen a nivel del tercio proximal de la diáfisis del radio en su cara anterior y que se continúa con un largo tendón que se inserta a nivel de la base de la última falange del primer dedo.⁶

Plano del flexor superficial de los dedos. El músculo flexor superficial de los dedos tiene dos cabezas de inserción ambas unidas por un haz fibromuscular. La inserción de la cabeza húmero-cubital comprende el epicóndilo humeral medial, el ligamento colateral cubital del codo y la apófisis coronoides, y la inserción radial es a nivel de los dos tercios superiores de la cara anterior del radio. Ambas inserciones dan paso a un vientre muscular que se rápidamente se continua en un tendón que se abre en cuatro tendones (tendones perforados) que se abren en hojal antes de anclarse a nivel de los bordes de la segunda falange de los cuatro últimos dedos.⁷

Plano superficial que comprende los siguientes vientres musculares

Pronador redondo: músculo con dos cabezas de origen, una humeral que parte del epicóndilo medial y otra cubital que se origina en la cresta del pronador de la apófisis coronoides. Ambas cabezas se unen formando una cinta muscular que atraviese oblicuamente hacia afuera y abajo en el tercio proximal del antebrazo para anclarse a nivel de la parte externa de la diáfisis radial.

Flexor cubital del carpo: es el vientre más medial de los flexores superficiales. Su vientre muscular se origina en una cabeza humeral anclada a nivel del epicóndilo medial del húmero junto con el resto de los epicondíleos flexores y una cabeza cubital que está insertada en olécranon y el borde interno de los dos tercios superiores de la diáfisis cubital. Desde estos anclajes ambas cabeza forman un haz alargado que a mitad de su trayecto se continúa con un tendón que termina anclándose a nivel del pisiforme en el carpo. Desde allí emite una expansión fibrosa pisimetacarpiana a la base del quinto metacarpiano y otra expansión pisiganchosa hasta el gancho del ganchoso. Igualmente un refuerzo fibroso forma el canal de Guyón junto con el retináculo flexor.

⁵ http://personal.us.es/ambrosiani/Musculos_MMSS.pdf,

⁶ Pruitt DL, Gilula LA, Manske PR, Vanier MW. Computed Tomography scanning with image reconstruction in evaluation of distal radius fractures. J. Hand Surg Am 1994; 19: 720-727.

⁷ Goldfarb Ch.A, Yin Y, Gilula LA, Fisher AJ, Boyer M. Wrist Fractures: What the Clinician Wants to Know. Radiology.2001;219:11-28.

Palmar largo: es un haz muscular inconstante que se ubica lateralmente al flexor cubital del carpo en la región más superficial del compartimento flexor del antebrazo. Desde su inserción de origen a nivel del epicóndilo medial del húmero en tendón común con los epicóndileos flexores superficiales forma una viente muscular delgado y alargado que se continúa con una larga banda tendinosa que se ancla en el vértice proximal de la aponeurosis palmar.

Flexor radial del carpo: desde origen común con el palmar largo y flexor cubital del carpo en el epicóndilo medial forma un vientre muscular que rápidamente se continúa con un largo tendón que va a anclarse a nivel de la cara anterior de la base del segundo y tercer metatarsiano.⁸

Compartimento radial lateral de los extensores: comprende cuatro músculos dispuestos en la celda radial del antebrazo que son (de profundo a superficial):

Supinador: es un músculo con dos cabezas de origen, una cubital que se origina en la cresta y superficie supinatoria del cúbito y otra humeral arrancando del epicóndilo lateral humeral, ligamento colateral radial del codo y ligamento anular. Estas dos cabezas se unen en un vientre que se enrolla sobre el tercio proximal del radio anclándose a lo largo de todo su contorno posteroexterno.

Extensor radial corto: vientre muscular con su inserción de origen a nivel de un tendón común con el resto de extensores que abarca el epicóndilo lateral, y ligamento colateral radial. Desde allí y tapado por el flexor largo y braquioradial desciende como una cinta muscular que termina anclándose a nivel de la base del tercer metatarsiano en su cara posterior.⁹

Extensor radial largo: vientre muscular con su inserción de origen a nivel de la cresta supracondílea lateral del húmero y el tendón común con el resto de extensores en el epicóndilo lateral. Desde allí discurre entre el braquiorradial y el flexor radial corto para anclarse en la cara dorsal de la base del segundo metatarsiano.

Braquioradial: es el músculo más superficial de este compartimento y se ancla a nivel de la cresta supracondílea del húmero formando un vientre muscular superficial que terminando anclándose en las proximidades de la apófisis estiloides del radio.

Compartimento extensor posterior: los músculos en este compartimento se organizan en se organiza en dos planos:

Plano profundo que comprende los siguiente músculos:

Abductor largo del pulgar: sus inserciones de origen comprenden el tercio proximal de la cara posterior del cúbito, membrana interósea y cara posterior del radio y sus fibras se dirigen hacia abajo y hacia afuera para terminar en un tendón que se ancla a nivel de la base del primer metatarsiano en su contorno lateral.

Extensor corto del pulgar: se ancla en la porción media de la diáfisis cubital y radial en su cara posterolateral y posteromedial medial y en la membrana interósea donde queda parcialmente tapizado por el separador largo. Se continúa con un vientre muscular cuyo

⁸ Handoll HHG, Madhok R. Intervenciones conservadoras para el tratamiento de la fractura de radio distal en adultos. En Biblioteca Cochrane Plus, 2005 n°3. Oxford: Update Software Ltd.

⁹ <http://dea.unsj.edu.ar/biologia2/Miembro%20Superior%202.pdf>

tendón termina anclándose a nivel de la base de la falange proximal del pulgar en su cara dorsal.¹⁰

Extensor largo del pulgar: con inserciones de anclaje a nivel de la membrana interósea y diáfisis cubital en la cara dorsal. Desde este origen sus fibras se dirigen hacia afuera y abajo para continuarse con un tendón que en su trayecto por la muñeca emite fibras de anclaje a la cápsula articular. En su trayecto cruza dorsalmente los tendones de extensores radiales largo y corto y termina anclándose a nivel de la falange distal del primer dedo.

Extensor propio del índice: se inserta en el tercio distal de la diáfisis cubital por debajo de la inserción del extensor largo y desde allí sus fibras confluyendo en un tendón que en el dorso de la mano se fusiona aproximadamente a nivel de la segunda falange con el tendón correspondiente al dedo índice del músculo extensor común de los dedos.

Plano superficial con los siguientes músculos:

Extensor de los dedos: es un vientre largo que se origina en el epicóndilo lateral y desciende dividiéndose en cuatro tendones que se anclan en la falange distal de los cuatro últimos dedos. Estos tendones mantienen conexiones intertendinosas de disposición variable a nivel de los metacarpianos y en el dorso de las falanges debido a inserciones derivadas de los músculos interóseos y lumbricales se forma una expansión fibrosa extensora de gran relevancia en la dinámica funcional.

Extensor del meñique: se dispone medialmente respecto al extensor de los dedos y presenta su inserción de origen en el epicóndilo lateral con el tendón común de inserción de los extensores y desciende para continuarse con un tendón que se asocia a asocia con el complejo tendinoso del extensor de los dedos a nivel del quinto metacarpiano dorso de la mano.

Ancóneo: es un músculo corto que se origina en el epicóndilo lateral y se dirige afuera y abajo para anclarse en el borde lateral del olécranon y extremo superior de cara posterior del cúbito.¹¹

2.3 Evaluación:

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.¹²

¹⁰ Calandruccio J, Collins E, Hanel D. Traumatismos de muñeca y mano. Ortopaedic Knowledge Update. Am Acad Othopaedic Surg 2001; 6:133-44.

¹¹ telmeds.org/wp-content/uploads/2012/01/Antebrazo.pdf

¹² Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the Distal Aspect of the Radius: Changes in Treatment Over the Past Two Decades. J Bone Joint Surg (Am). 2003;85:552-64.



13

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°. Después de una fractura tipo Colles el fragmento distal se desplaza e inclina hacia atrás. 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. Aunque hay descritos resultados insatisfactorios sin presencia de inclinación dorsal, para la mayoría de autores las desviaciones dorsales por debajo de 10° no tienen repercusión desfavorable sobre la función, pero los resultados son adversos cuando la inclinación dorsal es superior a 10° perdiendo un 34% de función, y aparecen signos de inestabilidad radiocarpiana cuando la inclinación dorsal es de 30°. 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° 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 debida 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°. Después de una fractura tipo Colles este ángulo disminuye. 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 atrás provocando tensión en el fibrocartílago resultando el fragmento inferior pivotado alrededor de la cabeza cubital en dirección supinada. Dicha supinación puede

¹³ Franco-Valencia, Moisés; Torres-González, Rubén; Fuentes-Figueroa, Silvestre Mediciones radiográficas de la articulación de la muñeca en mexicanos sanos Cirugía y Cirujanos, vol. 74, núm. 5, septiembre-octubre, 2006, pp. 335-342

verse en la radiografía AP, aunque no es fácil, mientras que en la proyección lateral el fragmento distal aparece desplazado hacia atrás. 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, también serán causa de 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. Conforme aumenta el acortamiento radial empeoran los resultados, lo cual ocurre más si se da conjuntamente con un grado de angulación dorsal, por lo que algunos autores piensan que el restablecimiento de la longitud del radio es el factor más significativo en la recuperación de la movilidad y de la fuerza.

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. En una fractura tipo Colles la rotura de la porción distal del radio impactada y desplazada a 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 ARCD. La ruptura del fibrocartílago puede diagnosticarse cuando la integridad de la ARCD se pierde y ninguno de estos tipos de fractura ha ocurrido.¹⁴

2.4 Clasificación.

Un buen sistema de clasificación debe tener tres características: describir las fracturas (tipo y gravedad de las mismas) tener un valor predictivo de la evolución, es decir, establecer un pronóstico, y orientar hacia el tratamiento. Además, la clasificación debe facilitar la comunicación entre diferentes personas que la usen como comparación. Son tantos los tipos de fracturas distales de radio que continuamente se está intentando organizar esta multiplicidad y elaborar una clasificación lo más lógica y simple posible. Las

¹⁴ Zanetti M, Gilula LA, Jacob HAC, Hodler J. Palmar tilt of the distal radius: influence of lateral projection. *initial observations. Radiology* 2001;220:594-600

clasificaciones publicadas son numerosas, pero ninguna es universal ni permite resolver todos los problemas. Algunas se basan en el tipo de traumatismo o mecanismo lesional, otras en la anatomía de las líneas de fractura y su extensión articular, las hay que tienen en cuenta la dirección e importancia del desplazamiento o se basan en los resultados clínicos o radiológicos de los diversos tratamientos quirúrgicos u ortopédicos.¹⁵

Vamos a hacer una valoración de las numerosas clasificaciones aparecidas en las últimas 4 décadas. Veremos como a lo largo de la historia a muchas de ellas se la han atribuido epónimos, lo que contribuye a hacer más difícil el entendimiento. Ehalt (1935) realizó la primera clasificación de estas fracturas. Describe 54 tipos de fracturas. Su complejidad ha hecho que no se haya utilizado apenas. Gartland y Werley (1951) hicieron una clasificación simplista describiendo 3 grupos:

Tipo 1 - Fracturas extraarticulares

Tipo 2 - Fracturas intraarticulares no desplazadas

Tipo 3 - Fracturas articulares desplazadas.

Estudios prospectivos recientes, utilizando ésta, han mostrado que la presencia de conminución dorsal y la extensión de la deformidad inicial son los mejores indicadores de la posible pérdida de la reducción a posteriori. Para Frykman (1967) el criterio principal para la clasificación 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. Sus ventajas son la simplicidad y permite conclusiones fiables sobre el pronóstico en relación al coste 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 del tratamiento.

Melone (1984) en su clasificación refleja el mecanismo de lesión y el grado de afectación del radio distal (excluyendo el cúbito distal). Además sirve para orientar el tratamiento a realizar.¹⁶

AO:

Grupo A. Extraarticulares puras. Fracturas que no afectan a las superficies articulares del radio, como en los tipos I y II de la clasificación de Frykman.

¹⁵ Friberg S, Lundström B. Radiographic measurements on the radio-carpal joint in distal radial fractures. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1976;869-875

¹⁶ Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. Cirugía de la Mano. Green's 5ta. Ed, Marbán, Madrid, 2007; 1 y 2; 343-88.

Grupo B. Intraarticulares simples, con continuidad parcial mantenida entre epífisis y metáfisis.

Grupo C. Fracturas con fragmentos múltiples conminutas.¹⁷

Criterios de inestabilidad: Llegados a este punto observamos que la actitud terapéutica a seguir se ve condicionada por la mayor o menor inestabilidad de la fractura, convendría por tanto definir cuáles son los parámetros radiológicos que convierten las fracturas en inestables, y por lo tanto con mayor tendencia al desplazamiento secundario y menor probabilidad de conseguir resultados anatómicos con el tratamiento conservador. Estos criterios resultan válidos sobre todo para pacientes activos, en los que seremos muy estrictos en cuanto a los criterios de reducción debiendo recurrir en muchas ocasiones al tratamiento quirúrgico para poder obtenerlos. Diremos que una fractura es ESTABLE cuando: su desviación dorsal o palmar es $< 5^\circ$, tiene un acortamiento menor de 2 mm y la conminución está ausente o es mínima. En estos casos el mecanismo lesional es de baja energía, no se ha producido una pérdida de masa ósea y no se observa una impactación del foco de fractura. La consideraremos INESTABLE si el mecanismo lesional es de alta energía, la desviación palmar o dorsal es $> 20^\circ$, presenta un acortamiento > 2 mm, existe una conminución del foco de fractura, generalmente en la porción dorsal, tiene trazo intraarticular, se asocia a una fractura de la epífisis distal del cúbito, el paciente es mayor de 60 años ó después de la reducción de la fractura se observa un defecto óseo entre los fragmentos. Lesiones asociadas: Las lesiones asociadas son frecuentes en las fracturas distales del radio. Se ha comprobado que hasta un 50% de las mismas presentan algún tipo de lesión ligamentosa, especialmente del ligamento escafolunar, aunque bien es cierto que muchas de ellas son parciales. Tampoco son raras las fracturas del escafoides o del antebrazo en el entorno de un traumatismo de alta energía. Todas estas lesiones confieren un plus de complejidad a la propia fractura del radio y normalmente son de indicación quirúrgica: reparación del ligamento escafolunar, osteosíntesis del escafoides o de la diáfisis del cúbito y radio, por poner algún ejemplo.¹⁸

Edad y demandas funcionales del paciente: Esta consensuado que la incidencia de discapacidad funcional es mayor entre las personas mayores. Bacorn y Kurtzke ven que el porcentaje de incapacidad en las fracturas de Colles aumenta directamente con la edad, a una velocidad de aproximadamente del 4% de pérdida por década, a partir de los 50 años. Así pues, en ocasiones, fracturas que por sus características son quirúrgicas se tratan de forma conservadora debido a las cualidades del paciente. Lo confirman los estudios de algunos autores, que recogen como a partir de los 65 años biológicos más que cronológicos, la mayoría de los lesionados están satisfechos con el resultado funcional, siendo capaces de volver a sus actividades de la vida diaria anteriores a la fractura, independientemente de un resultado radiológico poco satisfactorio para los traumatólogos. Esto hace que en pacientes de baja demanda y con escasa actividad manual, podamos optar por el tratamiento ortopédico. En el paciente con osteoporosis la

¹⁷ ASIF/AO clasificación de fracturas, Suiza, 1990.

¹⁸ Smith DW, Henry MK. Comprehensive management of soft-tissue injuries associated with distal radius fractures. J ASH 2002; 3: 153-164.

energía del traumatismo sobre el extremo distal del radio fácilmente causa una conminación epifisometafisaria con una pérdida de masa ósea e impactación de los fragmentos, aumentando la gravedad del pronóstico funcional y la dificultad en el tratamiento a realizar, por lo que el tratamiento ortopédico fue la mejor opción para cualquier tipo de fractura, sobre todo si concernía a pacientes ancianos osteoporóticos.

2.5 Método de tratamiento conservador

Si se decide realizar tratamiento conservador, es necesario hacerlo bien. Inmovilizar una fractura de la extremidad distal del radio con una férula durante unas semanas sin realizar controles clínicos y radiológicos periódicos o aceptar reducciones insuficientes pueden ser algunas de las causas de los malos resultados obtenidos con el tratamiento conservador en algunos centros.

Los pasos que se deben utilizar para reducir e inmovilizar las fracturas del radio distal que van a tratarse de forma conservadora son:

1. La reducción puede realizarse con anestesia local, regional o general; la introducción de anestesia local en el foco de fractura suele ser suficiente para una maniobra de reducción convencional.¹⁹
2. La reducción requiere tracción y manipulación de la fractura. Puede realizarse de forma manual o con anillos de tracción, consiguiendo ambos métodos tasas comparables de reducción aceptable (alrededor del 85% de los casos). Una vez reducida la fractura, se coloca un yeso moldeado en tres puntos, con desviación volar en las fracturas tipo Colles y desviación dorsal en las fracturas desplazadas volarmente. Finalizado el fraguado del yeso, es conveniente abrirlo a lo largo con el fin de reducir la posibilidad de compromiso neurovascular y tumefacción.²⁰
3. Realizamos radiografía de control inmediatamente tras la reducción. Si esta no muestra una posición satisfactoria, debe plantearse la posibilidad de pasar a otra modalidad terapéutica o realizar una segunda manipulación. Si la radiografía de control después de la reducción muestra una posición aceptable, es necesario realizar controles clínicos y radiológicos de la fractura de forma periódica, revisiones a la semana (cierre del yeso), 2 semanas (cambio de yeso bajo tracción), 3 semanas y 6 semanas, momento en el que se retira la escayola. Si durante las primeras 3 semanas se detecta un redespazamiento inaceptable, es recomendable cambiar a otra modalidad terapéutica o realizar una remanipulación, aunque los trabajos publicados no han demostrado que la remanipulación sea siempre eficaz. Criterios de reducción de las fracturas del extremo distal del radio:
 - Inclinación de la glena radial +11° (lateral)
 - Ángulo de inclinación radial 22° (AP)
 - Índice radiocubital distal menor de 2 mm (comparando con contralateral)²¹
 - Escalón articular inferior a 2 mm²²

¹⁹ Proubasta Renart I, Itarte J., Lamans C. Fracturas del extremo distal del radio. En: Manual SECOT de cirugía ortopédica y traumatología. Madrid: Panamericana 2003: 547-555.

²⁰ Cirugía ortopédica de Campbell; Terry Canale; 9ª Ed; Vol 4; Pp 3473-81

²¹ herreroobooks.com/pdf/PAN/9788498355208.pdf

Un tratamiento conservador seguro de estas fracturas, muestra unos excelentes resultados si se basa en una diferenciada clasificación del tipo de fractura. La implicación más crucial es que hay fracturas inestables per se no susceptibles de tratamiento ortopédico. Tanto los tiempos de seguimiento radiológico como las maniobras de reducción si ocurriera un desplazamiento posterior, las técnicas clásicas (Jones, Charnley, Böhler) y los abordajes funcionales de Sarmiento deben estar presentes.

2.6 Resultados del tratamiento conservador.

Para valorar los resultados finales del tratamiento ortopédico en las fracturas distales del radio, englobamos en un mismo grupo aquellas fracturas no desplazadas y las desplazadas dorsalmente (fractura de Colles), no se tienen en cuenta las desplazadas a volar y las articulares marginales. La tasa de resultados a corto y medio plazo publicada en los diferentes estudios sobre el tratamiento conservador ha sido variable, y probablemente las cifras no son comparables debido a la heterogeneidad de las fracturas incluidas, diferentes tiempos de seguimiento y otros factores, pero la mayoría de las series presentan resultados funcionales satisfactorios que oscilan entre el 60% a los seis meses y el 87% de un año y media a 6 años. Las principales conclusiones de la revisión bibliográfica del tratamiento conservador son: Los resultados de las cinco mayores series para la evaluación de los resultados funcionales, utilizando la acotación por puntos de Gartland y Werley ó la de Lidström, muestran que el 76% de los pacientes con fracturas de Colles lograron un resultado satisfactorio, no habiendo tras el tiempo de recuperación deterioro funcional en los 6 meses siguientes a la fractura. A pesar de lograr unos resultados funcionales razonables, un alto porcentaje de los pacientes, 71 %, se mostraron insatisfechos de forma subjetiva en forma de molestias imprecisas (46-97% según series). El dolor de intensidad variable se presenta hasta un 75% de los pacientes (29-73%) en distintas actividades de la vida diaria.²³

2.7 Goniometría de Muñeca:

Pronosupinación del antebrazo: Es una de las mediciones más complicadas por su medición subjetiva. Para realizarlo colocamos al paciente en bipedestación o sedestación siendo esta última la más utilizada. El codo ha de estar pegado al cuerpo y en flexión de 90° para evitar compensaciones. El antebrazo se mantendrá en posición indiferente (dedo pulgar señalando al techo). Esta posición vale para pronación y supinación. El medico se coloca mirando al paciente. La goniometría no se puede realizar sin crear un eje de referencia. Tomamos un lápiz y lo colocamos entre la segunda y cuarta comisura de los dedos manteniendo los dedos en extensión. Sobre el eje que forma este eje se va a realizar la medición.²⁴

²² Zanetti M, Gilula LA, Jacob HAC, Hodler J. Palmar tilt of the distal radius: influence of lateral projection%initial observations. Radiology 2001;220:594-600

²³ DiBenedetto MR, Lubbers LM, Coleman CR. Relationship between radial inclination angle and ulnar deviation of the fingers. J Hand Surg 1991;16A:36-39.

²⁴ Minami A, Ogino T, Minami M: Treatment of distal radioulnar disorders. J Hand Surg 1987; 12A(2): 189-95.

Centro goniométrico: extremo distal del dedo medio.

Rama fija: siguiendo el eje longitudinal del bolígrafo antes de iniciar el movimiento.

Rama móvil: eje longitudinal durante el movimiento de pronosupinación.

La compensación más típica que tenemos que evitar en la supinación son las inclinaciones laterales del tronco hacia el mismo lado.

Articulación de la muñeca: para medir sus movimientos en todas ellas partimos de la misma posición. Esa posición es aquella en la que el eje longitudinal del tercer metacarpiano coincide con el del antebrazo. Desde esa posición se empezará estos movimientos:

Flexión de muñeca: el paciente se coloca en sedestación de tal forma que apoye el antebrazo completamente sobre una mesa de manos o a una camilla baja. El antebrazo se va a apoyar en supinación. El medico se coloca homolateralmente. La medición se puede realizar por el borde externo o interno siendo más frecuente el externo.

Centro goniométrico: cara externa (si lo hacemos por el borde externo) de la muñeca a nivel del extremo distal de la apófisis estiloides del radio.

Rama fija: eje longitudinal de brazo en dirección al epicóndilo.

Rama móvil: eje longitudinal del tercer metacarpiano.

Si esta medición la hiciéramos de forma pasiva la fuerza del médico se aplicará sobre la zona del carpo y del metacarpo. Esto es válido para la flexión dorsal de la muñeca. Si la medición la hiciéramos por el borde interno:

Centro goniométrico: parte distal de la apófisis estiloides del cúbito.

Rama fija: el eje longitudinal del antebrazo por el borde interno en dirección a la epitroclea del codo.

Rama móvil: eje longitudinal del tercer metacarpiano.

No hay que seguir el eje del tercer metacarpiano.²⁵

Flexión dorsal de la muñeca: el paciente tiene que estar en sedestación apoyando el brazo. Con el antebrazo supinación pero con la muñeca en el extremo de la camilla o una mesa de manos. Los puntos de referencia son los mismos que para la flexión palmar. Salvo una apreciación: cuando se hace la medición por el borde interno la rama móvil no pasa nada si seguimos el eje longitudinal del quinto metacarpiano porque en flexión dorsal el tercer y quinto metacarpiano realizan el mismo movimiento. Las compensaciones aquí son más habituales. Con la mano que sujeta la rama fija evitamos a su vez que se produzca una elevación del plano de la mesa.

Inclinación cubital y radial de la muñeca: ambos movimientos parten de la misma posición: el paciente en sedestación apoyando el antebrazo y la mano sobre una mesa de manos. El antebrazo en supinación y además debe estar en constante apoyo sobre la mesa de manos para respetar el plano frontal del movimiento.

Centro goniométrico: parte anterior y medial de la articulación de la muñeca o lo que es lo mismo en la base de la columna del dedo pulgar.

²⁵ HASTINGS H, WEISS AC, QUENER D, WIEDEMAN GP, HANINGTON KR, STRICKALAND JW. Arthrodesis of the wrist for post traumatic disorders. J Bone Joint Surg Am. June 1996; 78-A, 6

Rama fija: eje longitudinal del antebrazo por su cara anterior en dirección al centro de la articulación del codo.²⁶

Rama móvil: eje longitudinal del tercer metacarpiano durante el movimiento de la muñeca.²⁷

2.8 Tratamiento conservador con fijación percutánea

Aplicado a aquellas fracturas no desplazadas o a aquellas que se encuentran desplazadas y después de la reducción no se mantienen estables, el tratamiento conservador más fijación percutánea inmoviliza con yeso las fracturas que presentan las siguientes características: presencia de conminución metafisiaria radial mínima, mínima pérdida de longitud y angulación o desplazamiento "no significativo". Diferentes autores han tratado de explicar si la forma de mantener la reducción: en pronación, supinación o neutra, con un tipo de yeso braquial o antebraquial, es culpable o no de la pérdida posterior de la reducción inicial, por lo que se tiende a fijar²⁸

El tratamiento de las fracturas de la extremidad distal del radio ha mejorado en los últimos años gracias a las placas bloqueadas de ángulo fijo por vía palmar, consideradas por muchos el método de elección actual debido a la rápida recuperación del paciente y al escaso porcentaje de complicaciones reseñadas. También debemos señalar el cada vez menor uso de la fijación externa, ya sea temporal o definitiva, por su inconsistente evidencia en la mejora de los resultados clínicos a largo plazo y por la mayor consistencia de otros tratamientos quirúrgicos. No obstante, el tratamiento de las fracturas intraarticulares complejas es difícil. La fijación mediante enclavado percutáneo es una opción no abandonada en la literatura se acepta como un método de tratamiento útil, con numerosa variabilidad en cuanto a su realización. Se corrobora su empleo cuando no hay hueso osteoporótico subyacente y casi siempre con un yeso conformado de duración variable. Existen multitud de técnicas de enclavamiento, pero en la mayoría de los casos son de carácter mixto. La más conocida es la de Kapandji, mediante agujas intrafocales fijadas a la cortical metafisiaria opuesta al lado de entrada, pero se describen muchas otras con distintas configuraciones, como las de Clancey, Willeneger, Py, etc. No ha quedado clara la superioridad de alguna técnica sobre las demás y únicamente se ha señalado como probada la ayuda del método de Kapandji en fracturas con desplazamiento dorsal, evitando la deformidad asociada y la malunión, siendo útil para la desimpactación y restauración de la superficie articular.²⁹

2.9 Tratamiento quirúrgico

En la actualidad existen múltiples opciones de tratamiento quirúrgico para las fracturas inestables. Es de gran importancia que el cirujano tenga bien definido cuál fractura es estable o inestable con el apoyo de una valoración adecuada de los estudios radiográficos simples: anteroposterior y lateral. Tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio

²⁶ <http://www.madridtrauma.com/pdf/Fracturas%20de%20radio%20distal.pdf>

²⁷ NORKIN C, WHITE J. Goniometría. Evaluación de la movilidad articular [edición en español]. Madrid: Marban; 2006.

²⁸ Boyes JH: Bunnell's surgery of the hand. 5th Edition, Pp 229-302.

²⁹ www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v23n3/docs/Articulo5.pdf

se valora la fractura que se hace inestable después de la reducción, ya que se hace un seguimiento semanal en consulta externa. En aquella fractura que es inicialmente inestable se procede a tomar una conducta quirúrgica. Es de gran necesidad para el cirujano contar con un sistema de tracción digital para llevar a cabo la reducción de la fractura, porque permite observar adecuadamente los trazos de la fractura, la existencia del signo del vacío esponjoso y además, realizar la intervención quirúrgica en el caso indicado con más facilidad por mantener la reducción de la fractura. Lo que sí es importante en el momento de aplicar el fijador externo u otro tipo de osteosíntesis es dar ligera flexión volar de 10° a 15° y desviación cubital de 10° a 15°, porque la tracción sólo permite recuperar la longitud y en el caso de que exista hundimiento de la superficie articular es obligatorio realizar la apertura del foco de fractura y reducir a cielo abierto e injertar en el área de defecto óseo. El peso a aplicar debe ser de 4,5 hasta 10 kg; mediante el control radiográfico puede evitarse la sobredistracción que es perjudicial a causa de poder producirse rigidez de las articulaciones metacarpofalángicas. Cuando exista una diferencia mayor de 2 mm entre el hueso grande y el semilunar está indicado que debe disminuirse el peso de la distracción.³⁰

Debe señalarse que en aquellos casos donde la fractura sea inestable pero presenta alguno de los siguientes riesgos, son consideradas contraindicaciones quirúrgicas, las siguientes:

Pacientes muy ancianos.

Inactividad manual.

Osteoporosis masiva.

Enfermedades asociadas que afectan la osteogénesis o toma del estado general. Presencia de cambios degenerativos en la articulación de la muñeca, anteriores a la fractura (pseudoartrosis del escafoide, enfermedad de Kienböck, artritis reumatoidea y otras).

Pacientes psiquiátricos.

Son consideradas como inestables, las fracturas del extremo distal del radio cuando existe:

Conminución dorsal, volar o ambas.

Angulación mayor de 20°.

Fractura intraarticular radiocarpiana.

Fractura asociada al cúbito.

Pacientes mayores de 60 años.³¹

Los criterios actuales de reducción quirúrgica son:

Pérdida de altura radial mayor o igual a 2 mm.

Cambios de inclinación radial mayor o igual a 5°.

Pérdida de angulación mayor o igual a 10°.

³⁰ Lowman CL: The use of fascia lata in the repair of disability at the wrist. J Bone Joint Surg 1930; 12: 400-2.

³¹ 15. Freedman VA, Soldo BJ, editors. Trends in disability at older ages. Committee on National Statistics. National Research Council. Washington DC: National Academy Press; 1994.

Pérdida de la reducción de la articulación radiocubital distal con fractura de la estiloides cubital o sin ella.

Tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio

Escalones intraarticulares mayor de 1 mm.

Signo del vacío esponjoso o defectos metafisiarios de 4 a 5 mm.

2.10 Fracturas expuestas.

Alambres percutáneos: En las fracturas que no tengan severa conminución o estén osteoporóticas se emplean alambres percutáneos. En los pacientes con fracturas tipo C2 y B1, con alambres de Kirschner (K) de 1 a 1,5 mm de diámetro que se pasan perpendiculares al foco de fractura. El método descrito por Kapandji aplica 4 alambres Kirschner, 2 de ellos a través de la estiloides radial en dirección cubital, de distal a proximal en diferentes ángulos y 2 a través del extremo distal dorsal del radio en dirección volar proximal con diferentes ángulos, e informa el 74,5 % de buenos resultados. La técnica descrita por Rayhack aplica 4 alambres K a través del cúbito en dirección al radio distal en forma de abanico con similares resultados a la anteriormente descrita.³²

2.11 Avances Técnica Quirúrgica

El Abordaje se realiza a través de una incisión a nivel de la piel sobre el tendón del FCR, para localizarlo hacemos una extensión forzada de la muñeca y palpamos el lado radial de la extremidad distal del Radio, la incisión deberá tener una longitud de aproximadamente 8-10 cm., con una pequeña zeta al pasar por encima de los pliegues volares de la muñeca. Esta pequeña incisión en zeta a radial (debe ser radial) realizada en un inicio pensando en el proceso cicatricial ulterior a la incisión y cumpliendo con el principio de cruzar los pliegues en zeta para facilitar la cicatrización del pliegue, nos ha producido una mayor apertura a nivel de la incisión y relajación de los bordes de la piel circundantes a la incisión comparado con aquellos casos donde no es practicada con una mayor relajación de los bordes de la piel circundantes a la incisión. Una vez escindida la piel, lo primero que se expone es la fascia antebraquial, subyacente a la misma podemos observar como discurre el tendón del FCR, se practica una incisión longitudinal para liberar el FCR de su vaina tendinosa, realizándose la sección o corte del techo de la vaina tendinosa, tomando la precaución de liberarlo bien proximal y distal hasta la tuberosidad del Escafoides para favorecer la exposición, teniendo cuidado con la arteria radial superficial que discurre cercana a esta estructura. Este punto de la liberación es muy importante no solo por lo delicado de tener tan cerca la arteria radial, sino por la importancia en su liberación para la relajación de las estructuras y la apertura que dará a la incisión final.³³

³² 14. RYF C, WEYMANN A. The neutral zero method - A principle of measuring joint function. Injury (Suppl) 1995; 26, 1:A1-A11.

³³ Fernandez DL, Geissler WB. Treatment of Displaced articular fractures of the radius. J. Hand Surg 1991;16A:375-84.

Se realiza retracción del FCR hacia el lado cubital debe ser cubital, con protección sobre el nervio mediano, y queda expuesto el piso del FCR. Se había cortado el techo y expuesto el FCR, al movilizarlo a cubital lo que nos queda expuesto es el piso de su vaina tendinosa. Se escinde longitudinalmente, tomando las mismas precauciones de liberarlo proximal y distal, importante como en el paso anterior, a nivel distal liberar bien, por las mismas razones, recordar: es una vaina que envuelve al tendón del FCR liberar bien distalmente tanto por encima del tendón como por debajo del mismo, continuamos nuestro abordaje en profundidad a través del espacio entre el flexor pollicis longus y el septum radial, donde los numerosos vasos perforantes musculares requerirán de su cauterización, siguiendo en profundidad usando disección digital, hasta divisar el Espacio de Parona, sabrán que están ahí una vez divisen el Pronador en el fondo, ya que es un espacio virtual entre los tendones flexores y el pronador cuadrado, permitiéndonos observar el radio distal, el pronador cuadrado, normalmente con alguna disrupción producto de la fractura.³⁴ La porción volar proximal de la cápsula radial, con la Zona de Transición Intermedia que los une. Se realiza sobre el pronador cuadrado una incisión en «L», distal justo por el límite entre la Zona de transición y el extremo más distal del pronador y lateral radial, liberándolo a través de una incisión en «L», de radial a cubital, permitiéndonos exponer la fractura. Esto es lo que nosotros hemos denominado un Abordaje Standard Volar, pero algunos casos más complejos donde ha ocurrido impactación, o pérdida de la longitud del radio, requerimos de poder traccionar con facilidad para obtener la reducción o desimpactación de los fragmentos, y a su vez que las estructuras o tejidos permanezcan sin tracción durante el resto del procedimiento, lo que nos permite mientras lo fijamos no tener que estar forcejeando con los tejidos; por eso es necesario relajar las estructuras blandas fijas al fragmento distal: Primer Compartimiento e inserción del Braquiorradialis. En otros casos es necesario poder acceder al lado dorsal de la fractura o requerir el uso de la técnica intrafocal para la reducción de los fragmentos intraarticulares, (esto no es más que usar los huesos carpianos a modo de molde para poder recolocar los fragmentos fracturarios intraarticulares), para ello extendemos el abordaje tradicional.³⁵

2.12 Rehabilitación:

Durante el periodo de inmovilización, el miembro superior debe retirarse del cabestrillo varias veces al día con el fin de movilizar el codo y el hombro. Los dedos deben ejercitarse en flexión y en extensión. Una movilización precoz evitará las rigideces y algodistrofias. Se pueden realizar contracciones isométricas con puño cerrado. Deben evitarse las posiciones en declive y favorecer el retorno venoso. Una vez retirada la inmovilización, la rehabilitación va encaminada a la recuperación funcional y de la movilidad articular, la reabsorción del edema y disminución del dolor; mediante movilizaciones, masaje de drenaje y diferentes técnicas analgésicas realizadas por el

³⁴ Owen RA, Melton LJ, III, Johnson KA, Ilstrup DM, Riggs BL. Incidence of Colles fracture in a North American community. *Am J Pub Health* 1982; 72:605-607.

³⁵ Bradway KJ, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of distal end of the radius. *J bone Joint Surg* 1989;71A:839-47

fisioterapeuta. También se emplean la magnetoterapia (efecto de remodelación, consolidación y formación de callo óseo), las corrientes analgésicas, corrientes de electro estimulación (en la última fase de rehabilitación van a potenciar la musculatura de alrededor de la fractura proporcionando mayor estabilidad en las articulaciones adyacentes) y los baños de parafina. Es fundamental la colaboración activa del paciente en su recuperación. El desarrollo de una actividad física, de forma regular y adaptada a las circunstancias de cada paciente es un factor de prevención muy importante para la osteoporosis. Si usted la padece, le recomendamos caminar (a un ritmo que permita mantener una conversación sin fatiga respiratoria) y hacer una actividad deportiva en el agua, adecuada a su edad y condición física; además de realizar una reeducación postural y evitar cargar objetos pesados.³⁶⁻³⁷

³⁶ rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/rocio-bejar/fisioterapia-y-rehabilitacion-fractura-de-colles/

³⁷ www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/636GRR.pdf

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

3.1.1 Determinar la amplitud articular de muñeca tras recibir tratamiento de fractura del extremo distal del radio en sala de operaciones o en sala de emergencia de Ortopedia y Traumatología durante el año 2015 comparado con la amplitud articular de la muñeca contra-lateral, luego de tres semanas de fisioterapia.

3.2 Objetivos específicos:

- 3.2.1 Conocer la amplitud articular de la muñeca fracturada tras recibir tratamiento en una fractura del extremo distal del radio.
- 3.2.2 Conocer la amplitud articular de la muñeca contra-lateral de una fractura del extremo distal del radio.
- 3.2.3 Identificar el tipo de trazo de fractura más frecuente.
- 3.2.4 Reconocer los distintos tipos de tratamiento y salas en que se ofrecen para resolver una fractura del extremo distal del radio.
- 3.2.5 Identificar controles de rayos X post-tratamiento satisfactorios y no satisfactorios.
- 3.2.6 Cuantificar el tiempo de inmovilización.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo

4.2 POBLACIÓN O UNIVERSO

Casos de pacientes que consultaron con fractura del extremo distal del radio que recibieron tratamiento en el servicio de emergencia o sala de operaciones en el año 2015.

4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se aplicó un método de muestreo no probabilístico, por conveniencia o selección intencional. Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener objetos "representativos". Se trata de un proceso en el que el investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población. El caso más frecuente de este procedimiento es utilizar como muestra, individuos a los que se tiene fácil acceso.

4.4 SUJETO U OBJETO DE ESTUDIO

Toda la población adulta que consulto con fractura del extremo distal del radio unilateral y que recibió tratamiento en sala de emergencia o sala de operaciones del Hospital Regional de Occidente en el año 2015.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN

4.5.1 INCLUSIÓN:

4.5.1.1 Adultos que reciban tratamiento en fractura unilateral del extremo distal del radio

4.5.1.2 Que el tratamiento fuera aplicado en sala de operaciones o en emergencia de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional de Occidente.

4.5.1.3 El tratamiento fuera aplicado durante el año 2015.

4.5.1.4 Pacientes que acepten participar voluntariamente en el estudio.

4.5.2 EXCLUSIÓN:

4.5.2.1 Pacientes que consulten con tratamiento ya establecido

4.5.2.2 Pacientes con fracturas previas en el extremo distal del radio en cualquiera de las dos muñecas.

4.5.2.3 Pacientes que no conserven sus capacidades mentales.

4.6 VARIABLES

1. Amplitud Articular Muñeca Fracturada
2. Amplitud articular Muñeca Contra-lateral
3. Tipo de Trazo De Fractura
- 4 Tipo de Tratamiento.
5. Control de rayos X post-tratamiento
6. Tiempo de Inmovilización

4.7 INSTRUMENTOS A UTILIZAR PARA RECOLECTAR Y REGISTRAR LA INFORMACIÓN

Revisión de papeletas de ingresos a servicios o consulta externa del Hospital Nacional de Occidente.

Boleta de recolección de datos.

4.8 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Revisión de papeletas de ingresos a servicios o consulta externa del Hospital Nacional de Occidente.

4.9 MATERIALES A NECESITAR EN LA EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

Papeletas de pacientes incluidos en estudio y hojas de cálculo para tabular resultados de cada uno.

Boleta de recolección de datos.

4.10 PLAN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabular datos e introducción a hojas de cálculos para representarles gráficamente.

4.11 ASPECTOS ÉTICOS

4.11.1 Se omitirán nombres y datos que permitan la identificación del paciente, ya que estos datos no son relevantes para la elaboración del estudio.

4.11.2 El principio básico es el respeto por el individuo, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado) incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación.

4.11.3 El reconocimiento de la creciente vulnerabilidad de los individuos y los grupos necesita especial vigilancia.

4.11.4 Se reconoce que cuando el participante en la investigación es incompetente, física o mentalmente incapaz de consentir o es un menor entonces el permiso debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo. En este caso su consentimiento es muy importante.

4.12 PRINCIPIOS OPERACIONALES

4.12.1 La investigación se basará en un conocimiento cuidadoso del campo científico, una cuidadosa evaluación de los riesgos y beneficios, la probabilidad razonable de un beneficio en la población estudiada y fue conducida y manejada por investigadores expertos usando protocolos aprobados.

4.12.2 El protocolo contempló temas éticos e indicó su relación con la Declaración.

4.12.3 El estudio deberá ser discontinuado si la información disponible indica que las consideraciones originales no son satisfactorias.

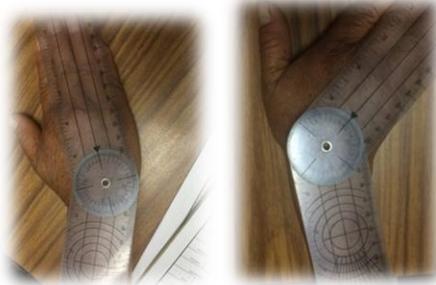
4.12.4 La información relativa al estudio debe estar disponible públicamente.

4.12.5 El interés del sujeto después de que el estudio finalizara debió ser parte de un debido asesoramiento ético, así como asegurarle el acceso al mejor cuidado probado.

4.13 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Teórica	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de Medición
Amplitud articular de muñeca Fracturada	Medida del arco que representa el grado máximo de libertad de una articulación. Goniometría de la flexión de muñeca Arco de movimiento: 85° a 90° Goniometría de la extensión de muñeca Arco de movimiento: 85° a 90° Goniometría de las inclinaciones de muñeca Arco de movimiento: 30° a 45° para la inclinación cubital 20° para la inclinación radial.	Flexión, Extensión, inclinación radial y cubital.	Cuantitativa	Numérica, continua	Grados de apertura, movimiento e inclinación
Amplitud articular de muñeca contralateral	Medida del arco que representa el grado máximo de libertad de una articulación.	Flexión, extensión, inclinación radial y cubital.	Cuantitativa	Flexión activa de 85 a 90° Extensión activa 80 a 85° Inclinación radial 20° Inclinación Cubital 40 a 45°	Goniometría de la flexión Arco de movimiento: 85° a 90° Extensión Arco de movimiento: 85° a 90° Inclinaciones Arco de movimiento: 30° a 45° para la inclinación cubital 20° para la inclinación radial.
Trazo de fractura	Alusión a la dirección y componentes que estén presentes en una fractura	Oblicuo corto, oblicuo largo y transverso	Cualitativa	Oblicua Larga, oblicua corta y transversa	Tipo de fractura
Tipo de tratamiento	Intervención quirúrgica, por lo tanto, supone una acción mecánica sobre una estructura anatómica del cuerpo. Las cirugías pueden desarrollarse como parte de un tratamiento para la solución de un problema.	Manipulación cerrada más colocación de aparato de yeso. Manipulación cerrada más fijación percutánea. Reducción abierta más fijación interna con LCP.	Nominal	Tipo de tratamiento instituido	Técnica aplicada
Control de rayos X	Los rayos X son ondas invisibles de energía (radiaciones electromagnéticas) con capacidad para atravesar la piel y los músculos, pero que resultan absorbidas por sustancias más densas como el metal o los huesos. Que al ser expuesto a películas fotosensibles dan como resultado imágenes propias de tejidos densos, como huesos.	Aposición y angulación	Cuantitativa	Aposición mayor al 75% y angulación menor a 20° en proyección antero posterior y lateral.	Satisfactorio y no satisfactorio
Tiempo de inmovilización	Semanas que paciente permanezca con un aparato de yeso	Semanas con aparato de yeso funcional	Cuantitativa	Número de semanas	Número de Semanas

4.14 AMPLITUD ARTICULAR

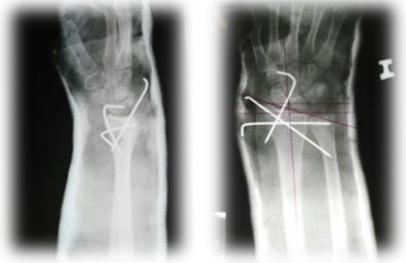


4.15 TRAZO DE FRACTURA



4.16 TRATAMIENTO RECIBIDO





V. RESULTADOS

TABLA #1
AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA FRACTURA SEGÚN TRATAMIENTO RECIBIDO

Amplitud Articular Muñeca Fracturada Activa	Manipulación + A/Y	Fijación Percutánea	RAFI LCP	Media
Flexión	72°	71°	73°	72°
Extensión	75°	75°	75°	75°
Inclinación Radial	13°	12°	12°	12°
Inclinación Cubital	32°	29°	28°	30°

FUENTE: Boleta de recolección de Datos

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>

Carpeta Expedientes, Rayos "X", Video

TABLA #2
AMPLITUD ARTICULAR PASIVA EN MUÑECA FRACTURADA SEGÚN TRATAMIENTO RECIBIDO

Amplitud Articular Muñeca Fracturada Pasiva	Manipulación + A/Y	Fijación Percutánea	RAFI LCP	Media
Flexión	78°	82°	80°	80°
Extensión	79°	80°	81°	80°
Inclinación Radial	20°	20°	18°	19°
Inclinación Cubital	30°	30°	28°	29°

FUENTE: Boleta de recolección de Datos

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>

Carpeta Expedientes, Rayos "X", Video

TABLA #3
AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA EN MUÑECA CONTRALATERAL

Amplitud Articular Muñeca Contralateral Activa	Manipulación + A/Y	Fijación Percutánea	RAFI LCP	Media
Flexión	80°	80°	80°	80°
Extensión	80°	80°	80°	80°
Inclinación Radial	20°	20°	20°	20°
Inclinación Cubital	35°	35°	35°	35°

FUENTE: Boleta de recolección de Datos

TABLA #4
AMPLITUD ARTICULAR PASIVA EN MUÑECA CONTRALATERAL

Amplitud Articular Muñeca contralateral Pasiva	Manipulación + A/Y	Fijación Percutánea	RAFI LCP	Media
Flexión	80°	80°	80°	80°
Extensión	80°	80°	80°	80°
Inclinación Radial	20°	20°	20°	20°
Inclinación Cubital	35°	35°	35°	35°

FUENTE: Boleta de recolección de Datos

TABLA #5
AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA FRACTURA CON MUÑECA
CONTRALATERAL SEGÚN TRATAMIENTO RECIBIDO

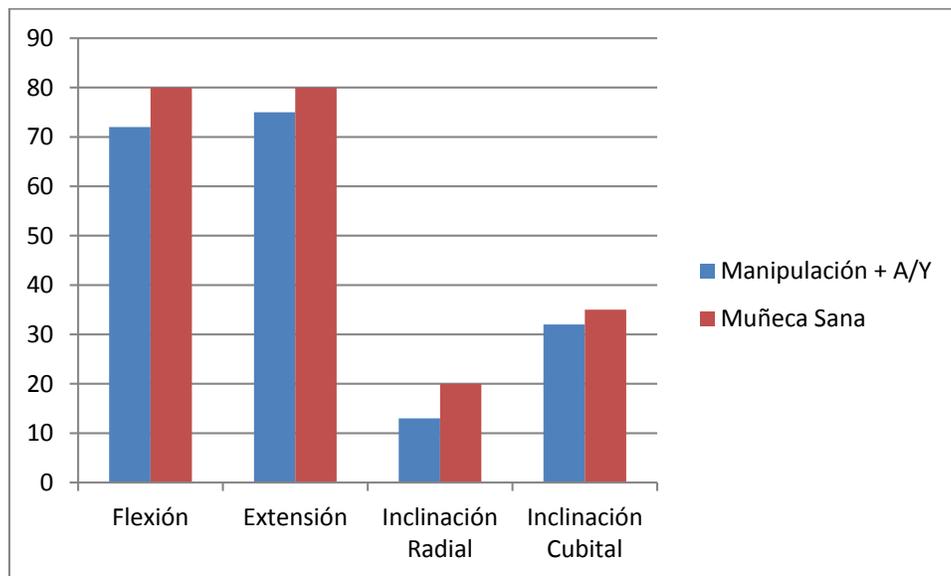
Comparación	Manipulación + A/Y	Muñeca contralateral	Fijación Percutánea	Muñeca contralateral	RAFI LCP	Muñeca contralateral
Flexión	72°	80°	71°	80°	73°	80°
Extensión	75°	80°	75°	80°	75°	80°
Inclinación Radial	13°	20°	12°	20°	12°	20°
Inclinación Cubital	32°	35°	29°	35°	28°	35°

FUENTE: Boleta de recolección de Datos

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>

Carpeta Expedientes, Rayos "X", Video

GRAFICA #1
AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA FRACTURADA CON TRATAMIENTO:
MANIPULACIÓN CERRADA MÁS APARATO DE YESO CON MUÑECA
CONTRALATERAL

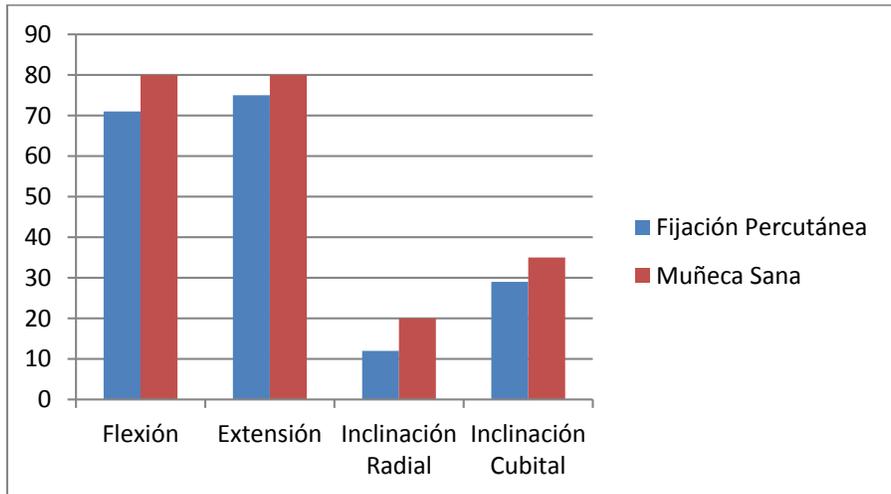


FUENTE: Boleta de recolección de Datos

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>

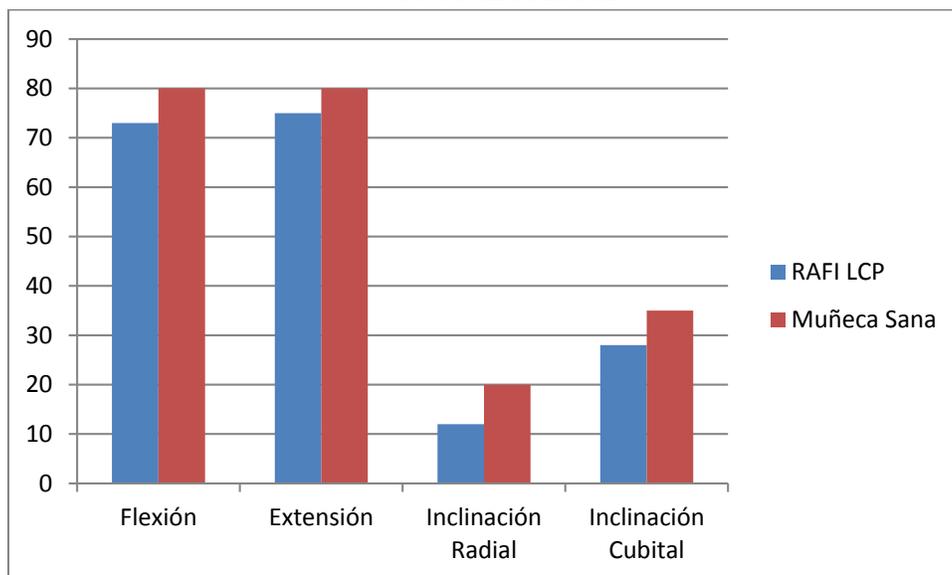
Carpeta Expedientes, Rayos "X", Video

GRAFICA #2
AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA MUÑECA FRACTURADA CON TRATAMIENTO:
MANIPULACIÓN CERRADA MÁS APARATO DE YESO Y FIJACIÓN PERCUTÁNEA
CON MUÑECA CONTRALATERAL



FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

GRAFICA #3
AMPLITUD ARTICULAR ACTIVA DE MUÑECA FRACTURADA CON TRATAMIENTO:
REDUCCIÓN ABIERTA MÁS FIJACIÓN INTERNA CON LCP CON MUÑECA
CONTRALATERAL



FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>

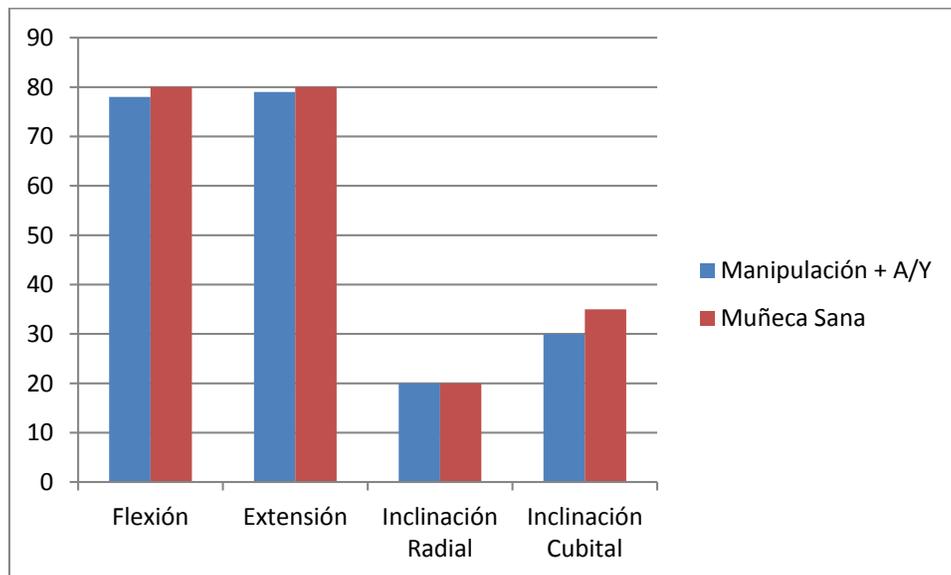
Carpeta Expedientes, Rayos "X", Video

TABLA #6
AMPLITUD ARTICULAR PASIVA DE MUÑECA FRACTURA CON MUÑECA
CONTRALATERAL SEGÚN TRATAMIENTO RECIBIDO

Comparación	Manipulación + A/Y	Muñeca contralateral	Fijación Percutánea	Muñeca contralateral	RAFI LCP	Muñeca contralateral
Flexión	78	80	80	80	80	80
Extensión	79	80	80	80	80	80
Inclinación Radial	20	20	20	20	18	20
Inclinación Cubital	30	35	30	35	28	35

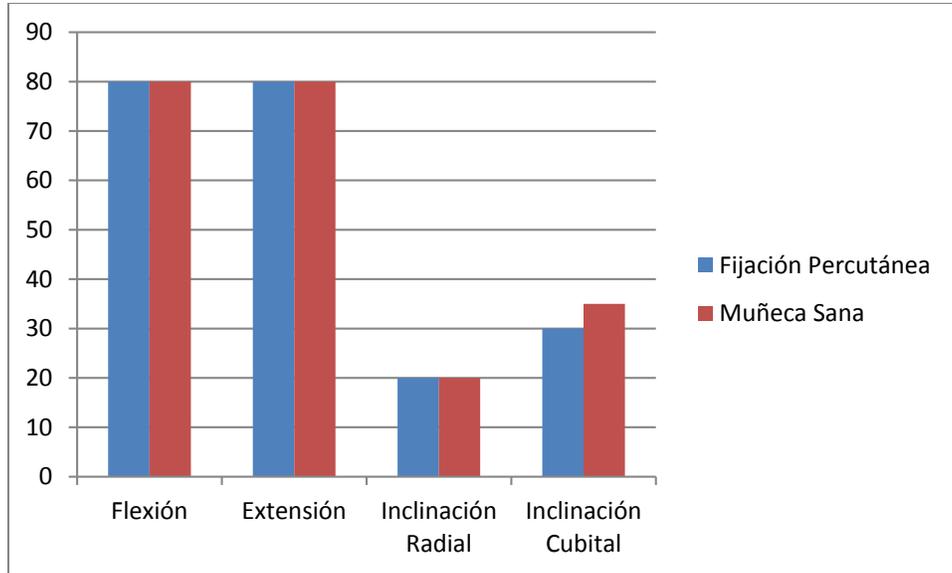
FUENTE: Boleta de recolección de Datos

GRAFICA #4
AMPLITUD ARTICULAR PASIVA DE MUÑECA FRACTURADA CON TRATAMIENTO:
MANIPULACIÓN CERRADA MÁS APARATO DE YESO CON MUÑECA
CONTRALATERAL



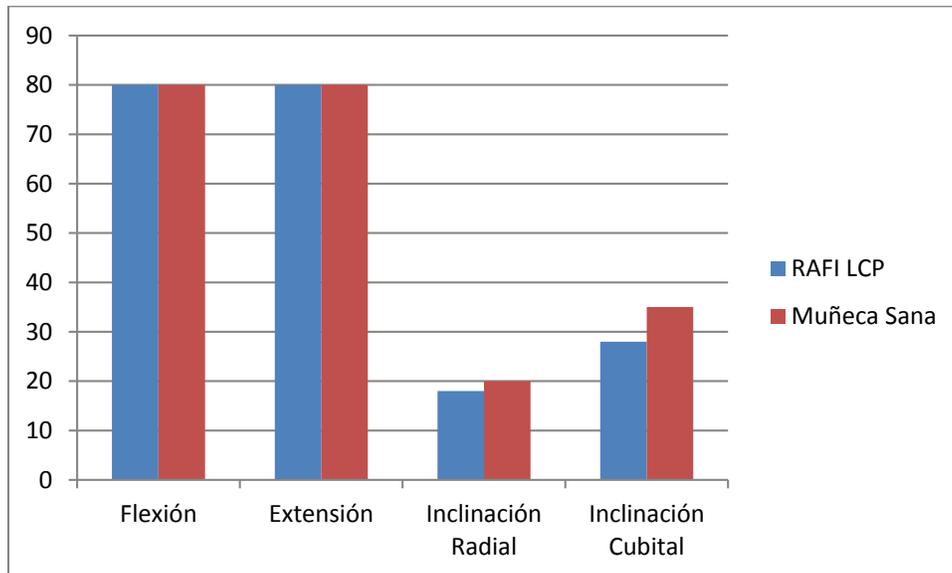
FUENTE: Boleta de recolección de Datos

GRAFICA #5
AMPLITUD ARTICULAR PASIVA DE MUÑECA FRACTURADA CON TRATAMIENTO:
MANIPULACIÓN CERRADA MÁS APARATO DE YESO Y FIJACIÓN PERCUTÁNEA
CON MUÑECA CONTRALATERAL



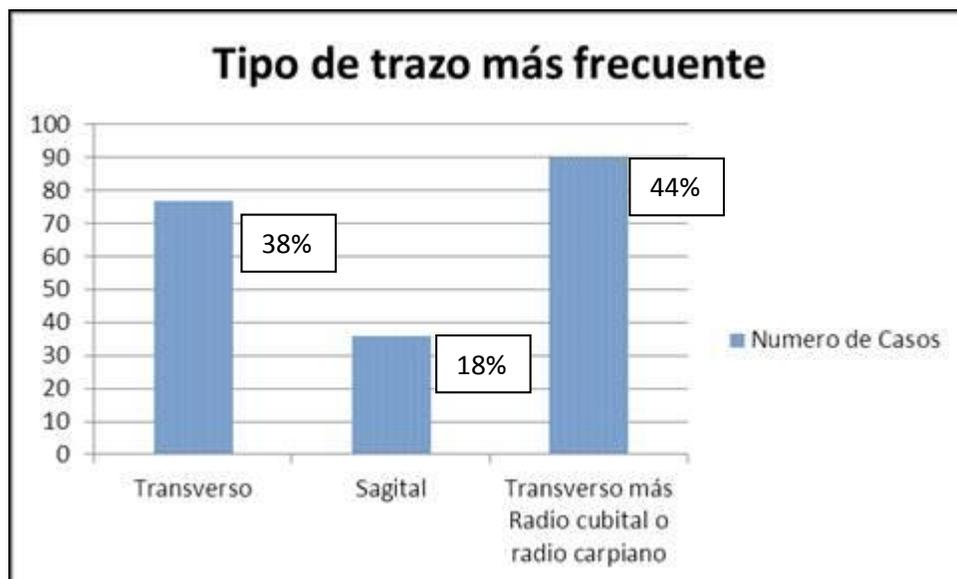
FUENTE: Boleta de recolección de Datos

GRAFICA #6
AMPLITUD ARTICULAR PASIVA DE MUÑECA FRACTURADA CON TRATAMIENTO:
REDUCCIÓN ABIERTA MÁS FIJACIÓN INTERNA CON LCP CON MUÑECA
CONTRALATERAL



FUENTE: Boleta de recolección de Datos

GRAFICA #7
TRAZO PRINCIPAL DE FRACTURA



FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>
Carpetas Expedientes, Rayos "X".

TABLA #7
TRATAMIENTO RECIBIDO SEGÚN TRAZO DE FRACTURA

Trazo Principal	Manipulación + A/Y	Fijación Percutánea	RAFI LCP	Total
Transverso	39	25	13	77
Sagital	18	15	3	36
Combinado	31	36	23	90
Total	88	76	39	<u>203</u>

FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>
Carpetas Expedientes, Rayos "X".

TABLA #8
TRATAMIENTO RECIBIDO Y LUGAR DONDE SE RECIBE

Tratamiento Recibido	Manipulación + A/Y	Fijación Percutánea	RAFI LCP	Total
Sala de Emergencia	45	7	0	52
Sala de Operaciones	43	69	39	151
Total	88	76	39	<u>203</u>

FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

TABLA #9
MANIPULACION CERRADA MAS COLOCACION DE APARATO DE YESO Y LUGAR DONDE SE RECIBE TRATAMIENTO

Manipulación Cerrada más Aparato de Yeso	Sala de Emergencia	Sala de Operaciones	Total
Transverso	37	2	39
Sagital	4	14	18
Combinado	4	27	31
Total	45	43	<u>88</u>

FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

TABLA #10
MANIPULACIÓN CERRADA Y FIJACIÓN PERCUTÁNEA Y LUGAR DONDE SE RECIBE TRATAMIENTO

Manipulación Cerrada más Fijación Percutánea	Sala de Emergencia	Sala de Operaciones	Total
Transverso	4	21	25
Sagital	3	12	15
Combinado	0	36	36
Total	7	69	76

FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchlKAnEKomb2B>
Carpeta Expedientes, Rayos "X".

TABLA #11

REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA CON LCP Y LUGAR DONDE SE RECIBE TRATAMIENTO

Reducción Abierta más Fijación Interna con LCP	Sala de Emergencia	Sala de Operaciones	Total
Transverso	0	13	13
Sagital	0	3	3
Combinado	0	23	23
Total	0	39	<u>39</u>

FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

**TABLA #12
CONTROL DE RAYOS X**

Control de Rayos X	Número de Casos	Total
Satisfactorios	203	203
Insatisfactorios	0	0
Total	203	203

FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

NOTA: Los casos insatisfactorios fueron revisados, al momento del egreso ya eran satisfactorios

<https://1drv.ms/f/s!AnExqG2gDu2ZqkdchIKAnEKomb2B>
Carpeta Expedientes, Rayos "X".

**TABLA #13
TIEMPO DE INMOVILIZACIÓN SEGÚN TRATAMIENTO RECIBIDO**

Numero de Semanas de Inmovilización	Manipulación + A/Y	Fijación Percutánea	RAFI LCP	Total
1-2 Semanas	0	0	28	28
3-4 Semanas	0	12	10	22
5-6 Semanas	81	63	1	145
7 Semanas o Más	7	1	0	8
Total	88	76	39	<u>203</u>

FUENTE: *Boleta de recolección de Datos*

VI. Discusión y Análisis de Resultados

En el año 2015 a la emergencia del hospital regional de occidente consultaron 61,515 pacientes, únicamente 10,501 a la sala de emergencia de ortopedia y traumatología, de los cuales 1,513 fueron ingresados a los distintos servicios del departamento, y 352 casos con diagnóstico de fractura de radio, siendo 38 casos pediátricos, 51 casos de fracturas diafisarias o proximales y 263 del extremo distal del radio. Por consulta externa se registran 9 ingresos con diagnóstico de fractura del extremo distal del radio. Siendo un total de 272 pacientes con fractura del extremo distal del radio. Excluyendo 69 casos por razones distintas, trazo complejo, utilización de fijación externa, retardo del tratamiento por exposición ósea, fracturas bilaterales. Total 203 casos.

La amplitud articular de la muñeca esta mediada principalmente por la integridad de la inervación motora de los músculos que permiten su movimiento y por la relación de las carillas articulares de la muñeca, la amplitud articular nos permite conocer los rangos usuales en grados de los arcos de movilidad de una articulación, en este estudio se tomaron los parámetros mínimos para la evaluación de muñecas que habían sufrido de fracturas del extremo distal del radio; 80° extensión, 80° flexión, 35° inclinación cubital y 20° inclinación radial por lo que las fracturas del extremo distal del radio representan un desafío para para el Médico Traumatólogo tratante independiente del trazo, del tiempo de evolución, de la edad y de las comorbilidades del paciente, y muchos aspectos tanto intrínsecos como extrínsecos, ya que de por si su tratamiento y resolución son propias en cada caso; por lo que se consideró importante la resolución que el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional de Occidente tiene, tomando en cuenta estos factores se estudió la amplitud articular de muñeca tras recibir tratamiento de fractura del extremo distal del radio en sala de operaciones o en sala de emergencia de Ortopedia y Traumatología durante el año 2015 comparado con la amplitud articular de la muñeca contra-lateral, luego de tres semanas de fisioterapia.

Comparando tres vías de resolución en dos distintos escenarios; Manipulación cerrada más aparato de yeso, manipulación cerrada más fijación percutánea y reducción abierta más fijación interna con Locking Compression Plate, pudiendo recibir tratamiento en sala de emergencia o sala de operaciones durante el 2015. Las razones por las que encontramos estos tres tipos de resolución es debido de inicio por condiciones propias del paciente, pero también encontramos casos que por falta de recursos económicos los pacientes optaban por tratamientos de menor valor, siendo este fenómeno muy común.

También se observó que pacientes con fracturas por alta energía consultaron de forma más frecuente, debido al aumento de uso de drogas, vehículos y combinación de ambas.

Al comparar métodos de resolución con rayos X satisfactorios se observan adecuados resultados, ya que se entiende como una restauración anatómica de la articulación, sorprendentemente no se devuelve al paciente una recuperación del todo, al menos a las 3 semanas de fisioterapia luego de consolidación, pero quizás a las 6 o hasta 12 semanas si se obtengan resultados que llenen cualquier expectativa.

Se tiene la impresión que una fractura multifragmentaria resuelta con manipulación cerrada y fijación percutánea no se obtendrían resultados similares, pero luego de revisar

203 casos donde podemos comparar resultados funcionales considero que siempre que el medico esté familiarizado con el tipo de tratamiento y conozca la técnica logrando una reducción y fijación adecuada los resultados después de consolidada la fractura consolidada y al menos tres semanas de fisioterapia son semejantes, con costos totalmente desproporcionados entre las técnicas estudiadas; por otro lado la inmovilización con LCP se limita en algunos casos hasta el retiro de la sutura quirúrgica (12 días) mientras que la fijación percutánea como mínimo 6 semanas de inmovilización (42 días); comparado con los resultados obtenidos por Elizondo H. en el estudio titulado "Evaluación de pacientes con fractura de radio distal" se evidencia que si se obtienen resultados radiológicos satisfactorios el pronóstico del paciente es prometedor, encontrando la amplitud articular similar a la encontrada en este estudio; por otro lado si el control es inadecuado se le condena a rezagos en el movimiento o dolor.

Mientras que la manipulación cerrada y aparato de yeso se limita únicamente a pacientes de avanzada edad, comorbilidades crónicas, trazos simples y estables, pacientes que no puedan ser llevados a sala de operaciones.

Los resultados obtenidos no son comparables con estudios realizados en otros países, ya que nuestra población cuenta con características únicas y por las condiciones en las que reciben los tratamientos, lo que si se compara son los resultados ya que en el HRO se ofrece una adecuada resolución para este tipo de fractura.

Los resultados después de la consolidación y tres semanas de fisioterapia son apropiados ya que al comparar los tres distintos tipos de tratamiento, los dos escenarios para brindar el tratamiento son semejantes entre los tres, teniendo variaciones menores al 12% de amplitud articular lo que se considera satisfactorio, ya que los tres tratamientos ofrecen resolución del mismo problema pero con distintos tiempos, siendo comparables los resultados funcionales; dentro de las cirugías realizadas se cuenta con una tasa casi nula de infecciones post operatorias ya no se encontró ningún caso con infecciones de herida operatoria.

Tampoco se encontró una diferencia sustancial en cuanto a los resultados funcionales se refiere por el escenario donde recibieron tratamiento, pero si existe la aprehensión de los pacientes hacia la manipulación que recibieron, si se evidenció la necesidad de univalvar 9 casos realizados en sala de emergencia mientras que los tratados dentro de condiciones óptimas solo 4 lo necesitaron. Por lo que se concluye que dependiendo las condiciones del paciente se puede valorar realizar cualquier tratamiento de estos tres ya que ofrecen resultados funcionales semejantes a los valores obtenidos de la amplitud articular de la muñeca contralateral según mediciones goniométricas.

(Tabla #1) Al obtener una reducción anatómica o satisfactoria los resultados obtenidos en cuanto a los movimientos activos de la muñeca se obtiene resultados muy similares, ya que se restaura la anatomía de la articulación, después de fisioterapia se alcanzan resultados muy parecidos, no así al estar recientemente consolidada la fractura, debido al tiempo de inmovilización, ya que las manipulaciones y las fijaciones percutáneas conllevan un mínimo de 6 semanas, mientras que las fijaciones internas pueden iniciar fisioterapia inmediatamente después del procedimiento quirúrgico. (Tabla #2) Los resultados en cuanto a los movimientos pasivos se ven considerados por el dolor aun

presente en algunos pacientes, la falta de confianza al forzar amplitud articular y tipo de tratamiento recibido, similares resultados pero quienes recibieron tratamiento en sala de emergencia presentan una mayor aprehensión a ser manipulados por el médico tratante. Mientras que los pacientes que fueron llevados a quirófano no temían la manipulación para la valoración de estos movimientos; en el estudio realizado por Eduardo González titulado "Complicaciones de las fracturas del Radio" se encontró que el dolor es la principal causa de rezagos en amplitud articular, similar a lo encontrado en este estudio, se evidencia al tener arcos de movilidad completos en movimientos pasivos, ya que en los activos por el dolor se ven limitados. (Tabla #3) En esta tabla se documentan las amplitudes medidas en muñecas contralaterales, no se evidencia una marcada diferencia entre los resultados, debido a que se realizan en una extremidad contralateral, con fines comparativos para poder valorar los resultados finales de los procedimientos realizados en la muñeca que fue intervenida o manipulada. (Tabla #4) La amplitud articular en una muñeca contralateral se verifican mediante mediciones goniométricas para poder realizar comparaciones con muñeca intervenida para valorar resultados funcionales. (Tabla #5) En esta tabla podemos observar la comparación entre la amplitud articular activa entre la muñeca intervenida con la muñeca contralateral, se observa un rezago del 15% como mínimo en todos los movimientos evaluados, se deben a dolor residual, aprehensión por lesión sufrida ya que ciertos casos fueron tratados en sala de emergencia, por otro lado la inmovilización por como mínimo 6 semanas también juega un papel importante ya que al observar los avances con 3 semanas de fisioterapia podrían alcanzar mejores resultados con más tiempo en fisioterapia.

(Grafica #1) En esta grafica podemos observar la comparación entre la amplitud articular activa entre la muñeca intervenida con la muñeca contralateral, se observa un rezago del 13% como mínimo en todos los movimientos evaluados, se deben a dolor residual, aprehensión por lesión sufrida ya que ciertos casos fueron tratados en sala de emergencia, por otro lado la inmovilización por como mínimo 6 semanas también juega un papel importante ya que al observar los avances con 3 se puede proyectar una mejora sustancial con más tiempo en rehabilitación. (Grafica #2) Usualmente las fracturas sagitales ocupan el diepunch, apófisis estiloides de radio o tubérculo de Liester, teniendo la indicación de fijar dichos segmentos óseos, tomando en cuenta que estos son trayectos o inserciones tendinosas, al estar inmovilizados y con material de osteosíntesis se producen adherencias o fibrosis que puede bloquear o limitar la amplitud articular, aunado a la fijación percutánea en sala de emergencias por lo que se deben de tomar en consideraciones cada caso con sus características propias. (Grafica #3) Los valores medidos presentan rezagos en cuanto a la amplitud articular se refieren, debido a que estos trazos complejos requieren de manipulación de tejidos blandos y en ocasiones debido a la edad de los pacientes, pérdidas de sustancia o impactación de los fragmentos, por lo que la magnitud de la lesión tiene repercusiones permanentes en cuanto a la amplitud articular se refiere, por lo que aunque se realice una reducción anatómica pero el traumatismo que ocasiona la fractura es de mediana o alta energía dependiendo las condiciones del extremo distal del radio, puede condenar a rezagos posteriores en la amplitud articular de la muñeca luego de recibir el tratamiento correspondiente.

(Tabla #6) La amplitud articular pasiva esta mediada por factores usualmente relacionados con dolor y con miedo al dolor al forzar estos movimientos por lo que la mayoría de pacientes se rehúsan a que el médico tratante forcé estos movimientos o realizan fuerzas contrarias o antiálgicas para evitar realizar el movimiento y por ende evitar el dolor, por lo que se considera los resultados tienden a ser similares en cuanto a la amplitud articular en movimientos pasivos se refiere.

(Grafica #4) La amplitud articular pasiva esta mediada por factores usualmente relacionados con dolor y con miedo al dolor al forzar estos movimientos por lo que la mayoría de pacientes se rehúsan a que el médico tratante force estos movimientos o realizan fuerzas contrarias o antiálgicas para evitar realizar el movimiento y por ende evitar el dolor, por lo que se considera los resultados tienden a ser similares en cuanto a la amplitud articular en movimientos pasivos se refiere. (Grafica #5) En esta grafica únicamente observamos un leve rezago en cuanto a la inclinación cubital se refiere, usualmente en fracturas del extremo distal del radio se ven asociadas a fracturas de la apófisis estiloides del cubito, siendo estas alineadas en el mayor número de casos por lo que no se fijan, pero la estabilidad relativa que reciben al estar inmovilizadas con un aparato de yeso se puede producir una adecuada consolidación pero con la presencia de callo redundante o fibrosis; en el complejo del fibrocartilago triangular que puede bloquear o limitar la amplitud, por lo que se presenta el rezago en este movimiento. (Grafica #6) Las fracturas tratadas con LCP son fracturas de media hasta alta energía que producen lesiones permanentes tanto en tejido blando como en tejido óseo, por lo que los rezagos en cuanto a la amplitud articular se refieren tienen cierto fundamento, pero son cercanos a los parámetros normales o presentes en la articulación contralateral. Siendo los rezagos más evidentes en cuanto a inclinación radial y cubital se refieren, probablemente debido a la energía recibida durante la lesión y afección de apófisis estiloides en cubito y radio respectivamente, ya que la estabilidad dada a estas fracturas es relativa, por la inmovilización y por los métodos sometidos al estudio para la fijación de fracturas de radio distal el callo óseo puede ser redundante y presente en la superficie articular producir el rezago en la inclinación radial y cubital.

(Grafica #7) Las fracturas sagitales se producen por fuerzas axiales, mecanismo inusual al caer de su altura, siendo este el mecanismo usual de las fracturas del extremo distal del radio; las fracturas transversas se producen al caer de su altura con miembro superior en extensión o flexión; pero por el aumento de fracturas de alta energía combinadas con vehículos motorizados, aumento de velocidad, consumo de drogas, práctica de deportes extremos, se considera los trazos combinados han aumentado y se convirtieron en los más frecuentes al momento de la consulta en emergencias y consulta externa del Hospital Regional de Occidente. (Tabla #7) Los trazos transversos por su forma tienden a ser estables, en el extremo distal del radio, esperando mejores resultados al reducirles de una forma adecuada, mientras que los trazos combinados no, por lo que en 55% de estos casos se utilizó Locking Compression Plate, que es el tratamiento indicado, mas no el único que podemos utilizar ya que podemos obtener los mismos resultados con manipulaciones y fijaciones percutáneas, pero es aquí donde los costos del material no

permiten el acceso a este tratamiento para todos los pacientes, al comparar los resultados encontrados en el estudio de Roberto Álvarez Montero "Osteosíntesis de las fracturas del extremo distal del radio" encontramos un alza de las fracturas multifragmentarias en pacientes más jóvenes esto como resultado de la práctica de deportes extremos y también asociado al consumo de drogas y automotores a altas velocidades. (Tabla #8) El tratamiento realizado en sala de emergencia corresponde a todo aquel que no se pudo llevar a cabo en sala de operaciones, debido a varios factores como las comorbilidades del paciente (cardiopatías, IRS), falta de recursos físicos o económicos (material de osteosíntesis), falta de espacio quirúrgico (ausencia de espacio para programar por emergencias), por lo que se realizan manipulaciones y fijaciones percutáneas en sala de emergencia, aunado a esto se contaba con vistas de rayos X más accesibles que en sala de operaciones, siempre con medidas altas de asepsia y antisepsia. Las fracturas con trazo simple al ser más estables se pueden reducir mediante maniobras cerradas, se obtienen resultados esperados, por lo que no representan una indicación de fijación, absoluta; por otro lado las fracturas con trazos combinados necesitan estabilidad para poder consolidar por lo que son llevados a sala de operaciones para su reducción y fijación de fragmentos por medio de una placa bloqueada. (Tabla #9) Las fracturas con trazo simple al ser más estables se pueden reducir mediante maniobras cerradas, se obtienen resultados esperados, por lo que no representan una indicación de fijación, absoluta; por otro lado las fracturas con trazos combinados necesitan estabilidad para poder consolidar por lo que son llevados a sala de operaciones para su reducción y fijación de fragmentos por medio de una placa bloqueada, pero cuando no se cuenta con los recursos necesarios o condiciones ideales para realizar el tratamiento, pero con una adecuada manipulación y aparato de yeso bien conformado se pueden obtener resultados muy similares al tratamiento quirúrgico.

(Tabla #10) La manipulación cerrada más fijación percutánea se puede realizar en sala de emergencia siempre y cuando se cuente con una adecuada analgesia o sedación del paciente; los trazos simples también pueden recibir tratamiento ya sea manipulación con o sin fijación percutánea en sala de emergencia dependiendo de la estabilidad de cada caso, siendo menos traumático para los pacientes ya que no perciben la manipulación y permiten al cirujano trabajar sin la presión del dolor o movimientos propios del paciente. Aunado a esto las normas de bioética que nos indican el alivio del dolor y no la agudización o replicación del mismo. (Tabla #11) Todos los implantes de este tipo se deben de colocar bajo los más altos estándares de asepsia y antisepsia, ya que al practicarse un procedimiento se deben de seguir las normas mínimas de asepsia para evitar una infección post operatoria, ya que aun cuando; las placas y los tornillos cuentan con una película protectora para evitar la adherencia de bacterias en su superficie al fijarlas se puede lesionar esta película y dejar una superficie donde se pueda crear un foco infeccioso, se debe realizar una adecuada asepsia para disminuir las posibilidades del retiro prematuro o retiro del material de osteosíntesis previo a la consolidación de la fractura. Más el uso indispensables de antibióticos pre-trans y post quirúrgicos, por otro lado F. Albadejo Mora en su estudio "Fracturas de la extremidad distal del radio, enfoque actualizado" establece que para que el paciente reciba este tipo de tratamiento debe de tratarse del miembro dominante y de tener una demanda funcional alta, libre de

comorbilidades, pero si se trata de un paciente joven aun con un trazo simple es candidato para este tipo de reducción y estabilidad; en nuestro medio hemos logrado la misma calidad de reducción con técnicas diferentes debido a la alta demanda de fracturas que se tratan sin tener a la disponibilidad estos implantes para su reducción. (Tabla #12) Los casos se consideran satisfactorios cuando cumplen con mediciones goniométricas mínimas para la función óptima de la muñeca, por lo que a todos los casos tratados en el Hospital Regional de Occidente se le realizan rayos x post operatorios o post manipulación más colocación de aparato de yeso para valorar los resultados, pero, si no se obtenían los resultados esperados se revisaban los procedimientos hasta lograr cumplir con el objetivo, en la Revista Latinoamericana de Cirugía Ortopédica publicada en el 2014 se realizan mediciones goniométricas buscando los valores de: Altura Radial, Varianza Cubital, Eje de la Superficie Articular del Radio, Eje Diafisario del Radio y la Angulación Volar, mismos valores que fueron registrados en este estudio para poder clasificar los controles de rayos X. (Tabla #13) Al realizar una manipulación sobre una fractura de radio distal debemos de tener la certeza de un proceso avanzado de consolidación para poder retirar el aparato de yeso, alcanzado esto alrededor de la 6ta semana, por lo que si se realiza una fijación con clavos se podrá retirar la inmovilización al retirar el aparato de yeso. Por otro lado, las LCP ofrecen adecuada estabilidad por lo que se retira inmovilización inmediatamente post tratamiento o al retirar puntos de sutura. Esta es la razón por la cual la fisioterapia se debe adecuar a cada tratamiento ya que por el uso del aparato de yeso no únicamente se bloquea la muñeca si no varias articulaciones que deben recibir terapia para recuperar sus propias amplitudes articulares.

	X	X - XP	(X - XP)^2	N *(X - XP)^2
1	28	-3.2	10.3	287.1
2	44	-2.2	4.8	106.7
5	725	0.8	0.6	92.3
7	56	2.8	7.8	62.6
15	853			548.7

X Promedio= 4.2 semanas
 Varianza = 2.7 semanas²
 Des Estándar= 1.6 semanas

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La amplitud articular activa de muñeca fractura evidencia rezago menor de extensión con RAFI LCP DE 7º, de Extensión con 5º con FP y de inclinación Radial y Cubital 7º y 3º respectivamente con Manipulación cerrada mas A/Y sobre la muñeca contralateral a las 3 semanas de fisioterapia, proyectando una terapia más prolongada es posible que alcance movilidad semejante a la contralateral, por otro lado las fracturas de radio distal asociadas a fracturas de apófisis estiloides del cubito aunque estuviesen alineadas presentan rezago a la inclinación cubital, también la fracturas sagitales que afectan carilla articular o el paso de ciertas estructuras anatómicas que son precisas para el movimiento, se ven reflejadas en estos rezagos, como fracturas en el die-punch, tubérculo de Liester, apófisis estiloides del radio.
- 6.1.2 La amplitud articular de la muñeca contralateral se encontró con valores siempre dentro de los límites funcionales aceptables.
- 6.1.3 El trazo de fractura más frecuente es el trazo combinado, debido a varios factores que se pudieron observar durante la recolección de los datos, el uso de drogas, practica deportes extremos, pacientes añosos, accidentes en automóviles a alta velocidad, entre otros, por lo que al aumentar todos estos factores de riesgo de un potencial incidente de alta energía, por lo que este tipo de fractura con un trazo combinado se tornó más frecuente.
- 6.1.4 Según el tipo de trazo de fractura se pueden ofrecer múltiples tratamientos para solucionar la lesión, pero debido a inconvenientes tanto intrínsecos como extrínsecos de los pacientes en ocasiones se ven limitadas las opciones, ya que debido a comorbilidades, condiciones sistémicas del paciente o por falta de recursos físicos o económicos, nos vemos en la necesidad de utilizar métodos simples de bajo costo pero con resultados funcionales similares, aunque de distintos tiempos para la rehabilitación.
- 6.1.5 Para la evaluación de controles de rayos x post tratamiento se deben valorar ciertos aspectos en la radiografía, como la congruencia articular, la integridad de la articulación radio cubital distal, eje superficie articular del radio, eje diafisario del radio, altura radial, varianza cubital, al realizar esta medición radiológica y encontrar los valores dentro de los rangos específicos propuestos para cada medición se consideran satisfactorios.
- 6.1.6 Tiempo de inmovilización recomendado y utilizado por los pacientes va acorde a las necesidades del tratamiento instaurado, debido a que una manipulación cerrada más colocación aparato de yeso la media fue de 6 semanas con la inmovilización, mientras que los pacientes que recibieron tratamiento con LCP tuvieron un inicio temprano de fisioterapia, lo que ayudo a una recuperación rápida.

6.2 RECOMENDACIONES

PROPUESTA

6.2.1 Al observar que para algunos pacientes representa un desafío el poder cotizar el material de osteosíntesis, se propone que el hospital pueda proporcionar el material de osteosíntesis; si el hospital no cuenta con el material de osteosíntesis y el paciente no puede cotizarlo, se propone, el servicio de trabajo social pueda intervenir y solicitar un precio simbólico o la exoneración.

6.2.2 Manipulación Cerrada más Colocación de Aparato de Yeso se propone:

- Piel en adecuadas condiciones.
- Ausencia de edema periférico.
- Realizar manipulación cerrada.
- Colocar aparato de yeso con puntos apoyo y moldearlo anatómicamente.
- Realizar rayos X.
- Vigilar por edema.
- Vigilar por cianosis distal.
- Movilizar articulaciones de los dedos.
- Control de rayos X a los 5 días.
- Control de rayos X 10 días.
- Modificar aparato de yeso a Antebraquio Palmar después de 3 semanas.
- Retirar aparato de yeso al cumplir las 6 semanas.
- Iniciar fisioterapia.

6.2.3 Fijación Percutánea se propone:

- Piel en adecuadas condiciones.
- Ausencia de edema periférico.
- Evaluación preoperatoria
- Realizar manipulación cerrada.
- Realizar Fijación Percutánea con pines o clavos.
- Colocar aparato de yeso con puntos apoyo y moldearlo anatómicamente.
- Realizar rayos X.
- Vigilar por edema.
- Vigilar por cianosis distal.
- Vigilar por fiebre.
- Movilizar articulaciones de los dedos.
- Control de rayos X 14 días.
- Modificar aparato de yeso a Antebraquio Palmar después de 3 semanas.
- Retirar aparato de yeso al cumplir las 6 semanas.
- Iniciar fisioterapia.

6.2.4 Reducción Abierta Mas Fijación Interna con Implante Bloqueado se propone:

- Piel en adecuadas condiciones.

- Evaluación preoperatoria.
- Realizar manipulación cerrada.
- Llevar a sala de Operaciones.
- Realizar Reducción Abierta más Fijación Interna con LCP.
- Colocar canal de yeso Antebraquio Palmar.
- Realizar rayos X.
- Vigilar por edema.
- Vigilar por cianosis distal.
- Vigilar por fiebre.
- Movilizar articulaciones de los dedos.
- Control de rayos X 12 días.
- Retiro de puntos de sutura en 12 días.
- Retiro de canal de yeso.
- Iniciar fisioterapia.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/40723/141-154.pdf?sequence=1>
2. M^a J. SERRANO DE LA CRUZ FERNÁNDEZ SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL GENERAL DE CASTELLÓN Radius distal fractures. Conservative treatment.
3. <https://es.scribd.com/doc/235710677/Anatomia-Humana-Descriptiva-Topografica-Funcional-ROUVIERE-DELMAS-TOMO3-pdf>
4. telmeds.org/wp-content/uploads/2012/01/Antebrazo.pdf
5. Franco-Valencia, Moisés; Torres-González, Rubén; Fuentes-Figueroa, Silvestre Mediciones radiográficas de la articulación de la muñeca en mexicanos sanos Cirugía y Cirujanos, vol. 74, núm. 5, septiembre-octubre, 2006, pp. 335-342
6. Zanetti M, Gilula LA, Jacob HAC, Hodler J. Palmar tilt of the distal radius: influence of lateral projection. Radiology 2001;220:594-600
7. Friberg S, Lundström B. Radiographic measurements on the radio-carpal joint in distal radial fractures. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1976;869-875.
8. Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. Cirugía de la Mano. Green's 5ta. Ed, Marbán, Madrid, 2007; 1 y 2; 343-88.
9. ASIF/AO clasificación de fracturas, Suiza, 1990.
10. Smith DW, Henry MK. Comprehensive management of soft-tissue injuries associated with distal radius fractures. J Hand Surg 2002; 3: 153-164.
11. Zanetti M, Gilula LA, Jacob HAC, Hodler J. Palmar tilt of the distal radius: influence of lateral projection. Radiology 2001;220:594-600
12. DiBenedetto MR, Lubbers LM, Coleman CR. Relationship between radial inclination angle and ulnar deviation of the fingers. J Hand Surg 1991;16A:36-39.
13. NORKIN C, WHITE J. Goniometría. Evaluación de la movilidad articular [edición en español]. Madrid: Marban; 2006.
14. RYF C, WEYMANN A. The neutral zero method - A principle of measuring joint function. Injury (Suppl) 1995; 26, 1:A1-A11.
15. Freedman VA, Soldo BJ, editors. Trends in disability at older ages. Committee on National Statistics. National Research Council. Washington DC: National Academy Press; 1994.
16. Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the Distal Aspect of the Radius: Changes in Treatment Over the Past Two Decades. J Bone Joint Surg (Am). 2003;85:552-64.
17. Calandruccio J, Collins E, Hanel D. Traumatismos de muñeca y mano. Orthopaedic Knowledge Update. Am Acad Orthopaedic Surg 2001; 6:133-44.
18. Cirugía ortopédica de Campbell; Terry Canale; 9^a Ed; Vol 4; Pp 3473-81.
19. Minami A, Ogino T, Minami M: Treatment of distal radioulnar disorders. J Hand Surg 1987; 12A(2): 189-95.
20. HASTINGS H, WEISS AC, QUENER D, WIEDEMAN GP, HANINGTON KR, STRICKALAND JW. Arthrodesis of the wrist for post traumatic disorders. J Bone Joint Surg Am. June 1996; 78-A, 6
21. Boyes JH: Bunnell's surgery of the hand. 5th Edition, Pp 229-302.

22. Lowman CL: The use of fascia lata in the repair of disability at the wrist. *J Bone Joint Surg* 1930; 12: 400-2.
23. rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/rocio-bejar/fisioterapia-y-rehabilitacion-fractura-de-colles/
24. imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/636GRR.pdf
25. Fernandez DL, Geissler WB. Treatment of Displaced articular fractures of the radius. *J. Hand Surg* 1991;16A:375-84.
26. Bradway KJ, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of distal end of the radius. *J bone Joint Surg* 1989;71A:839-47
27. <http://fundacion/html/revistas/trauma/v23n3/docs/Articulo5.pdf>
28. <http://docentes.unal.edu.co/cafloridoc/docs/Miembro%20Superior.pdf>
29. http://personal.us.es/ambrosiani/Musculos_MMSS.pdf
30. <http://dea.unsj.edu.ar/biologia2/Miembro%20Superior%202.pdf>
31. herrerobooks.com/pdf/PAN/9788498355208.pdf
32. madridtrauma.com/pdf/Fracturas%20de%20radio%20distal.pdf
33. Proubasta Renart I, Itarte J., Lamans C. Fracturas del extremo distal del radio. En: *Manual SECOT de cirugía ortopédica y traumatología*. Madrid: Panamericana 2003: 547-555.
34. Owen RA, Melton LJ, III, Johnson KA, Ilstrup DM, Riggs BL. Incidence of Colles fracture in a North American community. *Am J Pub Health* 1982; 72:605-607.
35. Goldfarb Ch.A, Yin Y, Gilula LA, Fisher AJ, Boyer M. Wrist Fractures: What the Clinician Wants to Know. *Radiology*.2001;219:11-28.
36. Pruitt DL, Gilula LA, Manske PR, Vanier MW. Computed Tomography scanning with image reconstruction in evaluation of distal radius fractures. *J. Hand Surg Am* 1994; 19: 720-727.
37. Handoll HHG, Madhok R. Intervenciones conservadoras para el tratamiento de la fractura de radio distal en adultos. En *Biblioteca Cochrane Plus*, 2005 n°3. Oxford: Update Software Ltd.

VIII. ANEXOS

8.1

Universidad San Carlos de Guatemala
Escuela de estudios de Postgrado
Hospital Nacional de Occidente
Investigación Maestría Traumatología y Ortopedia

Título del Estudio:

“Fracturas del extremo distal del radio clasificación, tratamiento y rehabilitación”

Hoja de Recolección de Datos

1. Registro de Paciente:
2. Nombre de Paciente:
3. Edad:

4. Diagnóstico según Trazo principal de Fractura y más frecuente:
 - i. Transverso (Radio cubital, metafisario)
 - ii. Sagital (Radio carpiano)
 - iii. Radio cubital o transverso más radio carpiano

5. Tratamiento:
 - Manipulación cerrada
 - Manipulación cerrada más fijación percutánea
 - Reducción abierta más fijación interna con LCP

6. Recibió Tratamiento en:
 - a. Sala de Emergencia
 - b. Sala de Operaciones

7. Control Post Operatorio de Rayos X:
 - a. Insatisfactorio:
 - b. Satisfactorio:

8. Tiempo de Inmovilización:
 - a. Número de Semanas con inmovilización Funcional:

9. Amplitud Articular de Muñeca Fracturada:

a. Activa:

- i. Flexión:
- ii. Extensión:
- iii. Inclinación Radial:
- iv. Inclinación Cubital:

b. Pasiva:

- i. Flexión:
- ii. Extensión:
- iii. Inclinación Radial:
- iv. Inclinación Cubital:

10. Amplitud Articular de Muñeca sana:

a. Activa:

- i. Flexión:
- ii. Extensión:
- iii. Inclinación Radial:
- iv. Inclinación Cubital:

b. Pasiva:

- i. Flexión:
- ii. Extensión:
- iii. Inclinación Radial:
- iv. Inclinación Cubital:

11. Observaciones: _____

8.2 Fotografías:

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchIKAnEKomb2B>

8.3 Videos:

<https://1drv.ms/f/s!AnExgG2gDu2ZgkdchIKAnEKomb2B>

8.4 Formulas y datos estadísticos:

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{d}\right)^2$$

en donde

$z = 1.96$ para un 95% de confianza

d = es la desviación máxima que se permite, de acuerdo a cada caso

σ = es la desviación estándar de cada uno de los fenómenos

Tabla 1.9.1. Tabla de trabajo para calcular la variancia y la desviación estándar de los datos agrupados de la tabla 1.5.3.

(1) Intervalo de clase	(2) Punto medio de clase m_i	(3) Frecuencia de clase f_i	(4) $(m_i - \bar{x})$	(5) $(m_i - \bar{x})^2$	(6) $(m_i - \bar{x})^2 f_i$	(7) m_i^2	(8) $m_i^2 f_i$
10-19	14.5	5	-22.1	488.41	2442.05	210.25	1051.25
20-29	24.5	19	-12.1	146.41	2781.79	600.25	11404.75
30-39	34.5	10	-2.1	4.41	44.10	1190.25	11902.50
40-49	44.5	13	7.9	62.41	811.33	1980.25	25743.25
50-59	54.5	4	17.9	320.41	1281.64	2970.25	11881.00
60-69	64.5	4	27.9	778.41	3113.64	4160.25	16641.00
70-79	74.5	2	37.9	1436.41	2872.82	5550.25	11100.50
Total		57		3236.87	13347.37		89724.25
$\bar{x} = 36.6$							

38

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (m_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^k f_i - 1}$$

39

³⁸ Manual de Metodología de investigación Dr. Raul Martínez Organización e Investigación de Casos. página 87

³⁹ Manual de Metodología de investigación Dr. Raul Martínez Organización e Investigación de Casos. página 88

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "**AMPLITUD ARTICULAR DE LA MUÑECA DESPUÉS DE RECIBIR TRATAMIENTO POR FRACTURA DEL EXTREMO DISTAL DEL RADIO**" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.