



UNIVERSIDAD DE MURCIA
ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Fracturas de Extremidad Distal del Radio. Estudio Comparativo entre el Tratamiento Conservador y el Tratamiento Quirúrgico. Diferencias entre Menores y Mayores de 65 Años.

D. Pedro Sánchez Angulo

2017

AGRADECIMIENTOS

La realización de mi tesis doctoral ha sido una tarea muy enriquecedora. He llevado mucho tiempo en mi mente el querer realizarla y por unos motivos u otros, laborales y personales, se ha ido dilatando. En este tiempo hay dos personas a las que quiero agradecer enormemente su apoyo y su guía, no sólo en la realización de mi tesis doctoral, si no también a nivel profesional. No sabría a quién de los dos poner en primer lugar, porque realmente, ambos lo ocupan para mí.

A la Dra. Matilde Moreno Cascales tuve el placer de conocerla por el año 2001 cuando era estudiante de 2º de Medicina. Siempre me apasionó la Anatomía y el Aparato locomotor, por lo que decidí presentarme a ella y pedirle la oportunidad de entrar en el Departamento de Anatomía Humana para ampliar mis conocimientos. No dudó en hacerme un hueco, y desde entonces he tenido el honor y el placer de poder trabajar con ella y con los miembros de su departamento (el Dr. Domenech, Catedrático del mismo y el Dr. Villacañas) como alumno interno, profesor titular y profesor de postgrado. En el año 2007 me animó a cursar mis estudios de Doctorado y me gustaría agradecerle con esta dedicatoria su encomiable labor en la tutorización y la dirección de mi tesis doctoral.

Al Dr. Francisco José Albaladejo Mora tuve el privilegio de conocerlo en el año 2009 durante mi tercer año de Residencia. Mi pasión por la Cirugía de la Mano, dentro de mi especialidad, me llevó a solicitar una rotación con él con el objetivo de poder ampliar mis conocimientos en dicho campo. No puso la más mínima objeción y me permitió trabajar con él en unas jornadas maratonianas de Cirugía de la Mano que hacíamos cada miércoles. Aquella formación continuó cuando en el año 2011 regresó a trabajar al Hospital General Universitario Reina Sofía, donde me hallaba cursando mi periodo formativo en la especialidad. Llegó a ser para mí un referente tanto a nivel profesional como a nivel personal. Lo considero mi Maestro en Cirugía de la Mano y le debo mucho durante todos estos años. Como no podía ser de otra manera, ha sido director de mi tesis doctoral y quería agradecerle con estas palabras su apoyo y su dedicación para la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

He tenido que esperar a que la emoción me permita escribir estas breves pero sentidas palabras, ya que quería culminar el presente trabajo dedicándoselo a las personas más importantes en mi vida.

Desde que decidí emprender este reto han estado a mi lado y me han ofrecido en todo momento su comprensión y cariño para superar las dificultades.

Han sido muchas horas durante muchos meses las que me han concedido para la realización de este trabajo y durante todo este tiempo han sido mi gran apoyo incondicional para seguir adelante.

Por todo ello quiero mostrarles mi más profundo y sincero agradecimiento.

A mi mujer Carí, y a mi hija Ana

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
EPIDEMIOLOGIA	2
IMPACTO SOCIOECONOMICO	3
HISTORIA.....	4
ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA.....	8
DIAGNOSTICO.....	20
Criterios RADIOLOGICOS para determinar el patrón de fractura	22
CLASIFICACIÓN	26
TRATAMIENTO.....	29
LESIONES ASOCIADAS.....	32
COMPLICACIONES	32
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	34
MATERIAL Y METODO	36
Reducción e inmovilización de la fractura.....	38
Tratamiento quirúrgico con placa volar de ángulo variable.....	42
EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD.....	47
Medición de movimientos de la muñeca (Fig. 24).	47
EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE PRENSIÓN	50
VALORACIÓN DE PARÁMETROS RADIOLÓGICOS.....	52
EVALUACIÓN DE LA DISCAPACIDAD.....	54
EVALUACIÓN DEL DOLOR	54
ANALISIS ESTADÍSTICO.....	55
RESULTADOS	56
Objetivo 1: Evaluar la eficacia de ambos tratamientos por separado	57
Objetivo 2: Comparar los resultados de ambos tratamientos en cuanto a parámetros radiológicos, grado dolor .funcionalidad y calidad de vida.....	61

Objetivo 3: Comparar ambos tratamientos en menores y mayores de 65 años para evaluar si existen diferencias en los resultados.....	65
Pacientes de 65 años y menores	65
Pacientes mayores de 65 años	69
DISCUSIÓN	74
Evaluación de la eficacia de tratamiento en cada grupo.....	78
Comparación de ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses.....	79
Comparación de ambos grupos de tratamiento en función de la edad.....	82
CONCLUSIONES	93
BIBLIOGRAFIA	94
ANEXOS	102

INTRODUCCIÓN

EPIDEMIOLOGIA

La incidencia de las fracturas de la extremidad distal del radio (FEDR) es elevada y sigue en aumento. Las fracturas del radio distal constituyen el 14 % de todas las lesiones de la extremidad y el 17% de todas las fracturas tratadas en urgencias [1].

Si tenemos en cuenta únicamente las fracturas del antebrazo, el 74.5% de éstas son fracturas de la metáfisis y/o epífisis distal del radio. El pico de edad más frecuente es entre 49-69 años, aunque también ha aumentado su incidencia en edades comprendidas entre 40-59 años [2]. Se ha visto, sobre todo en estudios del norte de Europa, una prevalencia mayor de las FEDR en los meses de invierno (Fig. 1) [3, 4]. Böhler (1929) calcula unas 10.000 fracturas de la EDR en Austria, llegando a contabilizar en su hospital 120 fracturas en un día de nieve [5].

Hoy en día se acepta que 1 de cada 500 personas sufre una fractura de la EDR, con una distribución bimodal, en 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 [3, 6-8].

El sexo desempeña un papel fundamental con respecto a la existencia y gravedad de las fracturas. Prevalece en mujeres y se estima que en las personas de raza blanca mayores de 50 años que viven en Europa o Estados Unidos el riesgo de sufrir una fractura del radio distal a lo largo de su vida es del 2% en los hombres y del 15% en las mujeres, principalmente debido a la elevada prevalencia de osteoporosis [4, 7, 9-11]. Se calcula que sobre 10.000 habitantes/año, 16 hombres y 37 mujeres presentan una de estas fracturas. La causa más frecuente que sostiene estas fracturas es la simple caída, siendo el tipo de fractura más frecuente la dorsal intrarticular. [2]

Wigderowitz et al (2000) midieron la DMO por densitometría de absorción de fotones en mujeres con fractura de Colles y compararon esta con un grupo control de mujeres de edad similar. Hallaron que la mayoría de las mujeres con fractura de Colles tenían una DMO inferior a la del grupo control, y

que en pacientes mayores de 66 años la DMO era significativamente inferior a la del grupo control [9, 11].

Actualmente la Organización Mundial de la Salud, aconseja que la fractura de radio distal en mujeres posmenopáusicas es una indicación para la valoración de la DMO (densidad mineral ósea) [1].

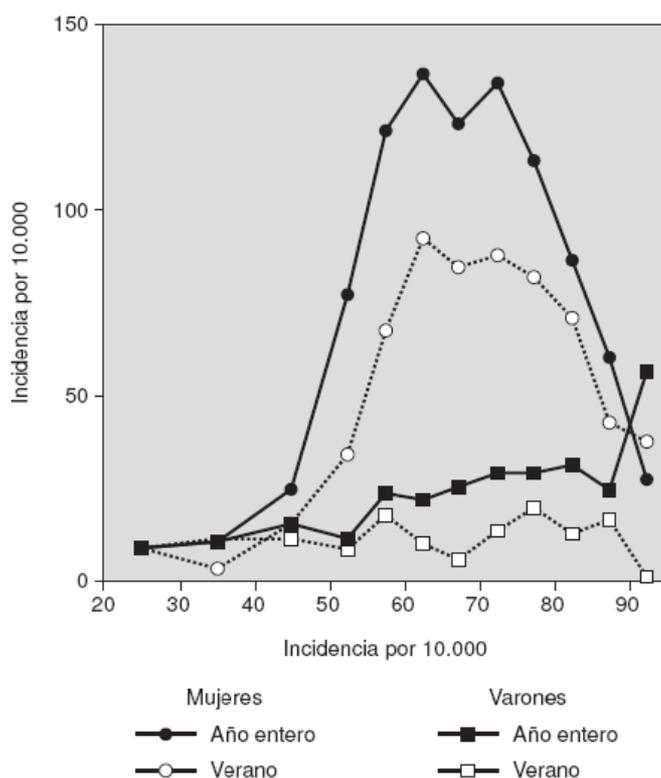


Fig. 1: Distribución bimodal de las Fracturas de la Extremidad Distal del Radio (FEDR) por edad, sexo y meses de verano y resto del año. Tomado de Falch, J. [4]

IMPACTO SOCIOECONOMICO

Según la OMS, se estiman en 1.700.000 las fracturas de muñeca mundiales en el año 2000, de las cuales 574000 se produjeron en Europa. Con un impacto algo menor de 400 millones de dólares anuales (EEUU, 1995), las fracturas de muñeca suponen un gasto económico medio de entre 700-1000 \$ por paciente según la región geográfica, pudiendo ascender hasta los 1700 \$ en EEUU [12, 13].

Un estudio realizado en 400 mujeres que 3 años antes presentó una Fractura de Extremidad Distal del Radio (FEDR), evidenció que hasta un 20% de pacientes tenían un resultado sólo aceptable, (con pérdida de fuerza y movimientos extremos) siendo en un 6% de los casos considerado como mal

resultado con capacidad laboral mermada y calidad de vida general deficiente, por pérdida de fuerza, pérdida de movilidad o dolor continuo.

En un estudio posterior hecho en 274 pacientes, se comunicó que a los 6 meses de la fractura, el 30% de los pacientes tenían dolor y aumento de volumen en la muñeca, mientras que al año de seguimiento, había rigidez en el 50% de ellos [14].

HISTORIA

De Moulin recoge la historia de las fracturas del extremo distal del radio en su excelente tratado “Fracture of the lower end of the radius: An obscure injure 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 [15]. Desde entonces, las fracturas distales de radio han sido analizadas en la bibliografía quirúrgica durante más de 200 años.

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) [16], 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” [17, 18]. 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” [19]. El irlandés Smith (1854) describió una lesión infrecuente producida por una caída sobre el dorso de la mano “la fractura de Colles invertida” [20, 21]. 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” o fractura cuneana externa, conocida hoy comúnmente como fractura de la estiloides radial [18, 21, 22]. 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 [16]: «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. [20] 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 [23], 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.

Así pues, el tratamiento clásico de las FEDR es el tratamiento conservador, mediante una reducción cerrada y una inmovilización enyesada que ha ido evolucionando a lo largo de los años y diversos autores han ido perfeccionando el método en aras de conseguir un mejor control de la fractura y disminuir los efectos secundarios, derivados de la compresión de la escayola, en los pacientes [24-27]. Las inmovilizaciones al principio eran yeso circulares que se confeccionaban englobando los 2/3 distales del antebrazo y la muñeca en vendas de yeso para confeccionar un manguito cerrado [22]. Este sistema producía muchas molestias debido a los síntomas compresivos derivados de

que el manguito de yeso no es deformable y debido a la inflamación que se producía en el interior se producían úlceras por presión, síntomas irritativos, y síndromes compresivos con edemas distales en los dedos y altos grados de dolor que frecuentemente requerían ser atendidos para la apertura de los mismos [18]. Debido a ello, los sistemas fueron evolucionando a la confección de férulas bivalvas o simples que evitan dichos síndromes compresivos, que comparadas con el tratamiento de yeso cerrado clásico no han mostrado diferencias en cuanto al control de la reducción de las fracturas. Recientemente se suelen emplear férulas, bien bivalvas o simples (generalmente por vía dorsal) que sostienen la fractura y producen una menor tasa de síndromes compresivos [28-31].

Debido a que los yesos no conseguían contener los fragmentos en su posición anatómica, se fueron desarrollando los diversos métodos de fijación interna, sistemas de osteosíntesis, comenzando por las Agujas o Pines y evolucionando hasta los más modernos sistemas de osteosíntesis que disponemos en el mercado.

Nos centraremos en el sistema de osteosíntesis de nuestro estudio, la placa volar. Haciendo un repaso hasta la fecha tendríamos que remontarnos a la utilización de las placas de radio distal llamadas “en consola” por su forma característica y angulación. Esta angulación era similar a la de la forma del radio distal por su cara volar. Estas placas se colocaban en las fracturas con desplazamiento volar de los fragmentos. En ocasiones se colocaba como sostén, sin colocar si quiera los tornillos distales de la misma. Con el tiempo apareció un nuevo diseño, llamada placa distal de radio en “T”. Presentaba la novedad de que se podía poner tornillos o pines en la zona distal y éstos podían ir roscados a la placa, lo que daba cierta estabilidad a los fragmentos óseos con mayor conminución [32]. Poco después volvió a cambiar el diseño, aparición el sistema LCP (Locking Compression Plate) en el que se podían poner los tornillos a compresión de forma clásica o roscados a la placa. A estas placas se les denomina de “ángulo fijo”, ya que los tornillos sólo se podían roscar en una posición ya determinada previamente por la rosca labrada en la placa [33, 34]. Este sistema produce un efecto clavo-placa con unas propiedades de poder estabilizar fragmentos dorsales por vía volar, revolucionando las indicaciones de la osteosíntesis al poder sintetizar todos los tipos de FEDR por

vía volar sin necesidad de abordaje dorsal ni aporte de injerto óseo. Otra de las características del sistema es que no necesita aplicarse la placa al radio de forma anatómica, ya que la estabilidad viene dada porque los tornillos van roscados a la placa. Al no apoyarse la placa, se preserva el aporte sanguíneo a los fragmentos óseos y al no precisar abordaje dorsal se preservan los tejidos blandos del dorso favoreciéndose la consolidación de la fractura de forma precoz. Tras ello, la última revolución de los sistemas de osteosíntesis por vía volar ha sido el desarrollo de las “placas de ángulo variable” que tienen la particularidad de que la angulación de la rosca de los tornillos en la placa no viene predeterminada, sino que los propios tornillos pueden variar su posición inicial unos 15-20° según los modelos, permitiendo una versatilidad total a la hora de poder fijar los diferentes fragmentos por pequeños que sean y por alejados de la placa que estén [35-38].

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 [18, 21, 22].

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

Osteología del radio

La extremidad distal del radio, muy voluminosa, presenta forma trapezoidal. Su cara anterior es lisa y ligeramente cóncava, insertándose en ella las fibras más inferiores del pronador cuadrado (Fig. 2). Las caras posterior y posteroexterna son rugosas y presentan unas crestas verticales a las que se adhieren las fibras profundas de la fascia antebraquial dando lugar a las correderas osteofibrosas por las que discurren los diferentes tendones de los músculos dorsales del antebrazo (Fig. 3).

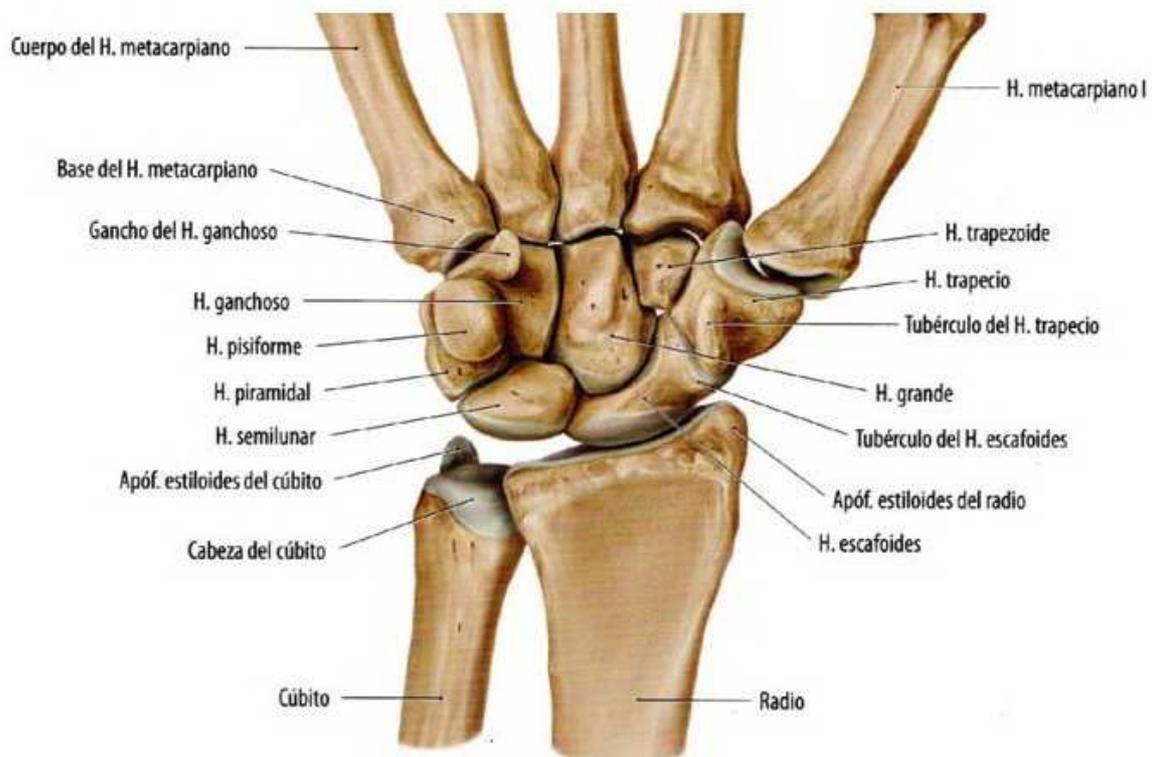


Fig. 2: Cara anterior del radio lisa sobre la que se inserta el pronador cuadrado. De Schünke M. [39].

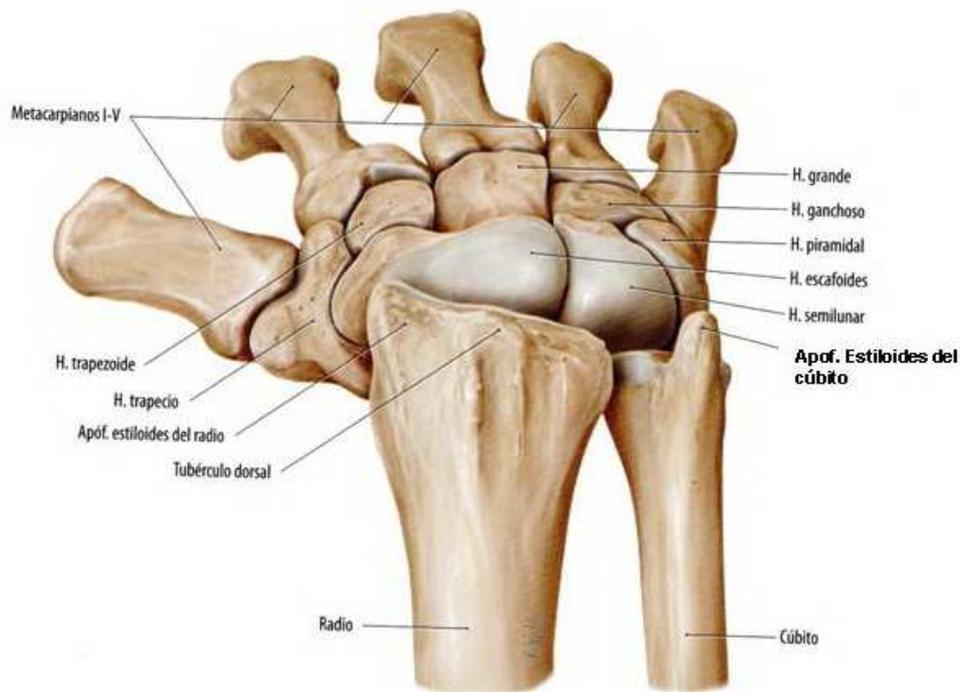


Fig. 3: Visión dorsal del radio donde se aprecian los canales para los tendones extensores. De Schünke M. [39].

Las correderas son 6. Las cuatro primeras corresponden a la extremidad distal del radio, la quinta está situada entre ambos huesos del antebrazo, y la sexta por detrás de la estiloides del cúbito. Por la primera corredera discurren el músculo (M.) abductor largo y el extensor corto del pulgar. Por la segunda, los extensores radiales del carpo, largo y corto. La segunda y la tercera correderas están separadas por el tubérculo dorsal del radio o tubérculo de Lister. La tercera corredera alberga al M. extensor largo del pulgar. La cuarta a los tendones del extensor común de los dedos y el extensor del índice. La quinta es para el M. extensor propio del meñique y la sexta para el M. extensor cubital del carpo (Fig. 4).

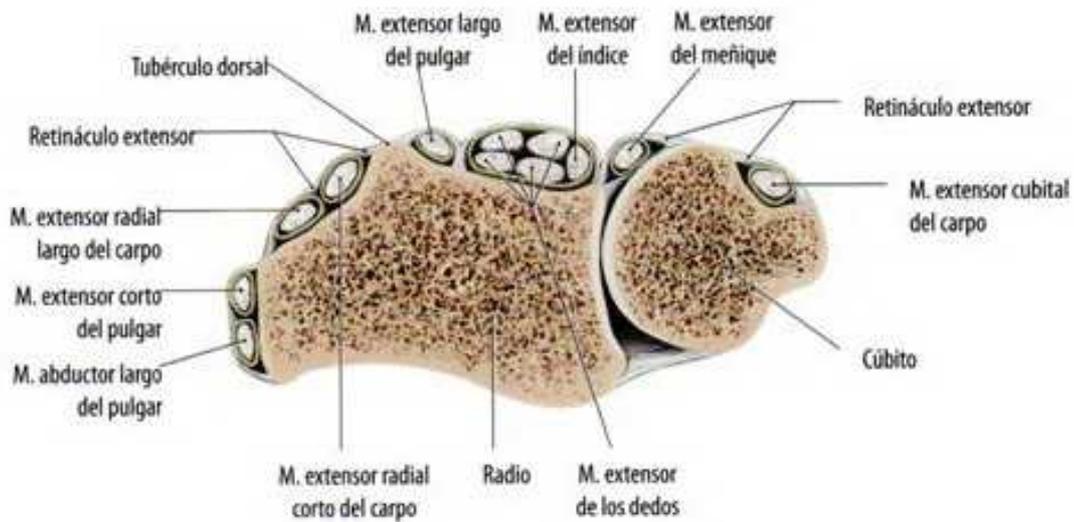


Fig. 4: Corte transversal a nivel de la extremidad distal del radio donde podemos apreciar las 6 correderas con sus respectivos tendones en su interior. De Schünke M. [39].

De la cara posteroexterna se desprende la apófisis estiloides del radio, en cuya base se inserta el músculo supinador largo y en el vértice el ligamento lateral externo de la articulación de la muñeca.

En la cara interna de la extremidad inferior, recubierta de cartílago hialino, se encuentra la cavidad sigmoidea del radio que se articula con la cabeza del cúbito.

La cara inferior, que mira hacia abajo y ligeramente hacia delante, está recubierta de cartílago hialino y subdividida por un relieve óseo en dos carillas: una interna, cuadrangular, destinada al semilunar, y otra externa, triangular y agrandada por la cara interna de la apófisis estiloides, para el escafoides del carpo (Fig. 5) [39, 40].

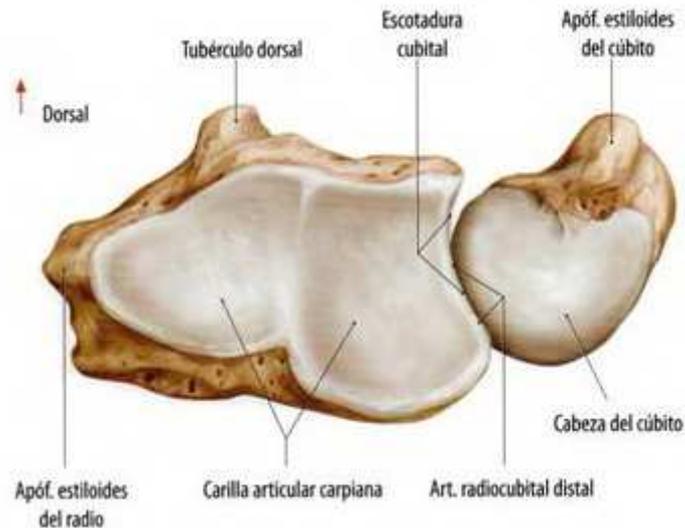


Fig. 5: visión inferior de la carilla articular radio y del cúbito donde se aprecia la división de la superficie articular del radio en la carilla para el escafoides y la carilla para el semilunar. Se puede ver la escotadura cubital o cavidad sigmoidea del radio destinada a articularse con la cabeza del cúbito. De Schünke M. [39].

Articulación radiocubital distal

Es una articulación trocoide entre la cavidad del radio y la cabeza del cúbito. Funciona junto con la articulación radiocubital proximal en el codo y funcionan en conjunto realizando los movimientos de pronación y supinación. La superficie inferior y la cavidad sigmoidea del radio están separadas por una cresta en la que se inserta el complejo del fibrocartílago triangular (CFCT). Es una estructura cartilaginosa triangular de base radial cuyo vértice se inserta en una depresión que existe en la base de la apófisis estiloides del cúbito (fóvea). Separa la articulación radiocubital distal de la radiocarpiana (Fig. 6). Sus bordes anterior y posterior son gruesos y contribuyen a estabilizar la cabeza del cúbito. Estos son los ligamentos radiocubitales dorsal y palmar. La porción central es una lámina cartilaginosa bicóncava en la que no es infrecuente que exista una perforación que comunique ambas articulaciones. Esta estructura es un importante estabilizador de esta articulación (Fig. 7).

La cápsula se inserta en los límites del revestimiento cartilaginoso y en los bordes anterior y posterior del CFCT. Es fuerte pero ancha, su parte superior es la más laxa y está en relación con las fibras más inferiores del pronador cuadrado que al contraerse tira de la cápsula y evita su pellizcamiento [40].

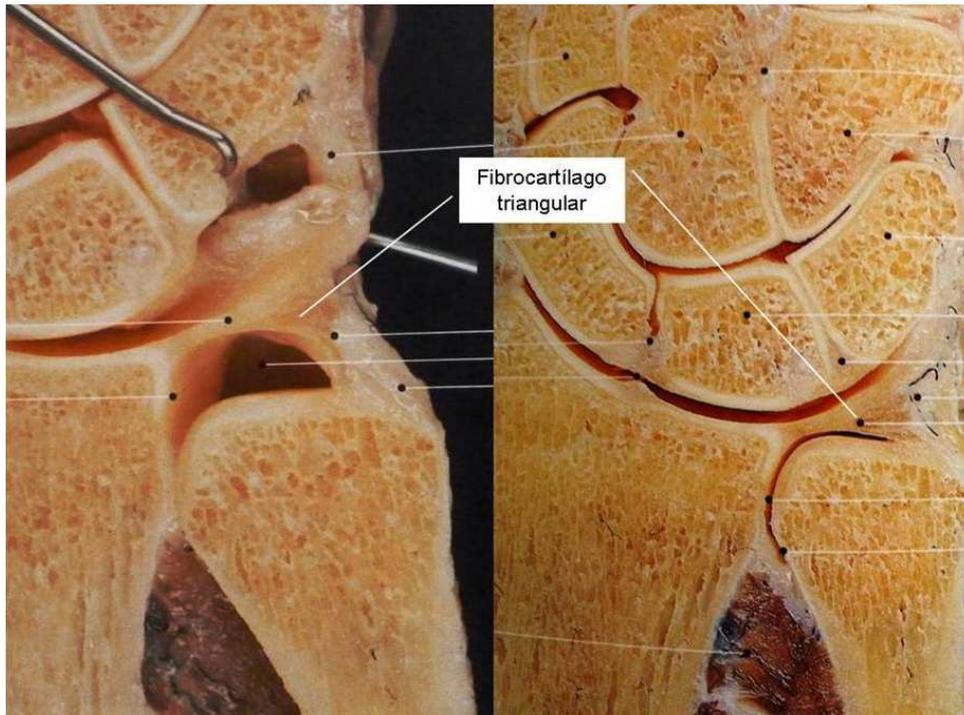


Fig. 6: Corte frontal a nivel de la articulación radiocubital distal donde se aprecia la morfología de la articulación y la presencia del fibrocartilago triangular. De Llusá, M. [41].

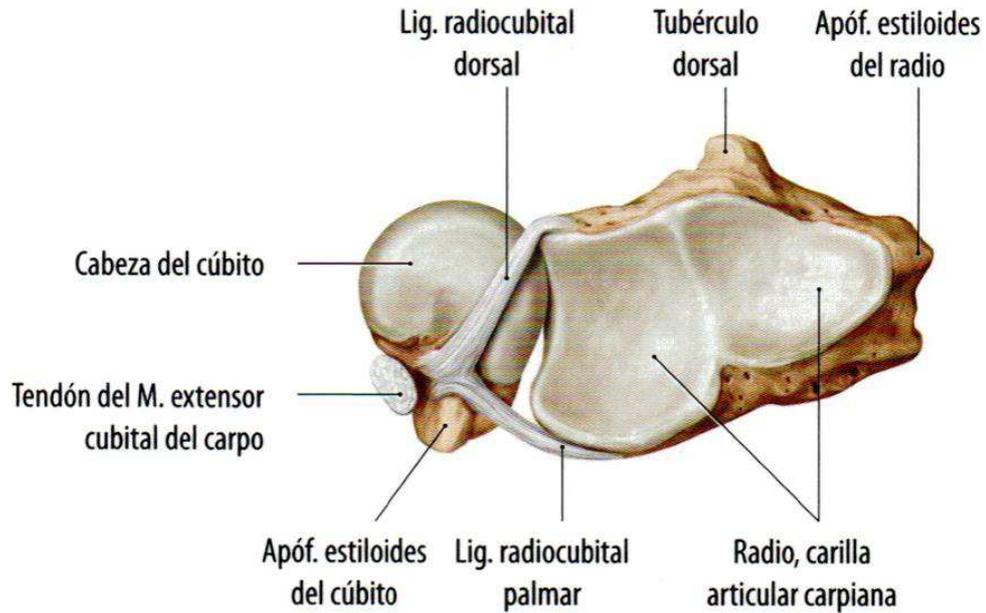


Fig.7: Visión de los ligamentos radiocubitales dorsal y palmar a nivel de la articulación radiocubital distal. De Schünke M.[39].

Biomecánica articular

Movimientos de prono-supinación

Se producen a través de ambas articulaciones radiocubitales que funcionan como una unidad y sus movimientos corren a cargo de los músculos pronadores y supinadores que confieren el desplazamiento de la epífisis distal del radio sobre la cabeza del cúbito (Fig. 8).

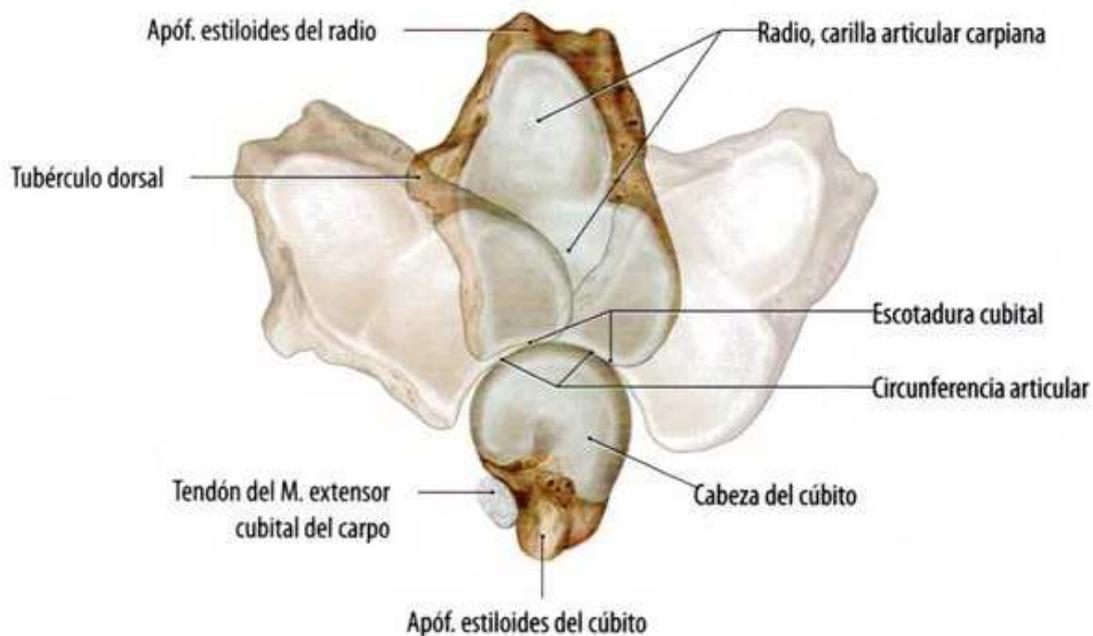


Fig. 8: Representación del movimiento de la epífisis distal del radio sobre la cabeza del cúbito. De Schünke M. [39].

Supinación: Desde la posición neutra la amplitud de este movimiento es de 85° . Desde dicha posición los músculos que participan en este movimiento son: el supinador corto (en la proximidad de la radiocubital proximal, el bíceps braquial y el supinador largo o braquiorradialis (Fig. 9A).

Pronación: La amplitud de movimiento es de 80° a partir de la pronosupinación neutra. En este movimiento intervienen fundamentalmente los dos músculos pronadores. El músculo pronador redondo situado en la proximidad de la radiocubital proximal y el pronador cuadrado apoyado sobre la cara anterior de la extremidad distal de radio y cúbito (Fig. 9B).

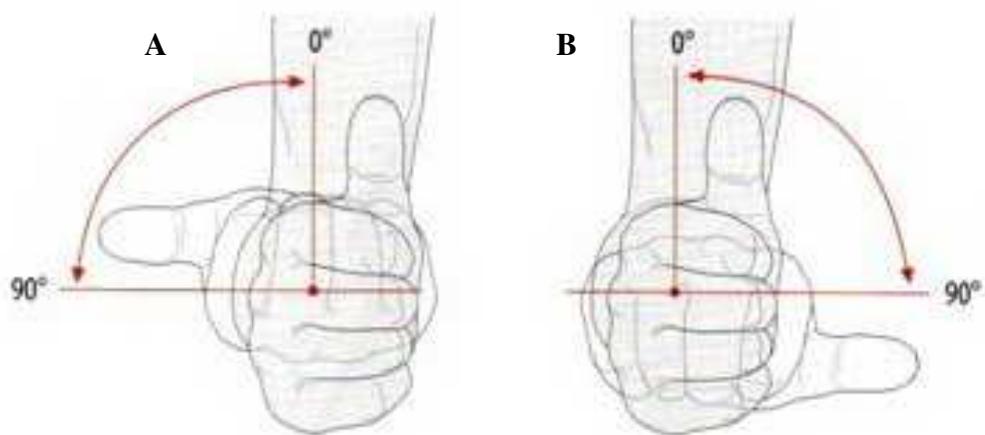


Fig. 9: Movimientos de Prono-Supinación. A: Supinación; B: Pronación. De Schünke M. [39].

Articulación radiocarpiana o cámara proximal de la articulación de la muñeca.

Es una de las condiloartrosis más típicas del cuerpo en la que podemos distinguir, desde el punto de vista de sus superficies articulares, una cavidad glenoidea y un cóndilo. La cavidad glenoidea está formada por las dos carillas articulares que presenta el radio en su cara inferior y el CFCT. Esta cavidad está orientada de manera que mira hacia delante, abajo y un poco hacia adentro. El cóndilo lo forman las caras proximales del escafoides, semilunar y piramidal.

Esta articulación presenta una cápsula propia que se inserta en los límites de revestimiento cartilaginoso del cóndilo y en los bordes anterior y posterior de la cavidad glenoidea y del CFCT. Presenta una sinovial que tapiza fundamentalmente la cara profunda de la cápsula (Fig. 10) [40].

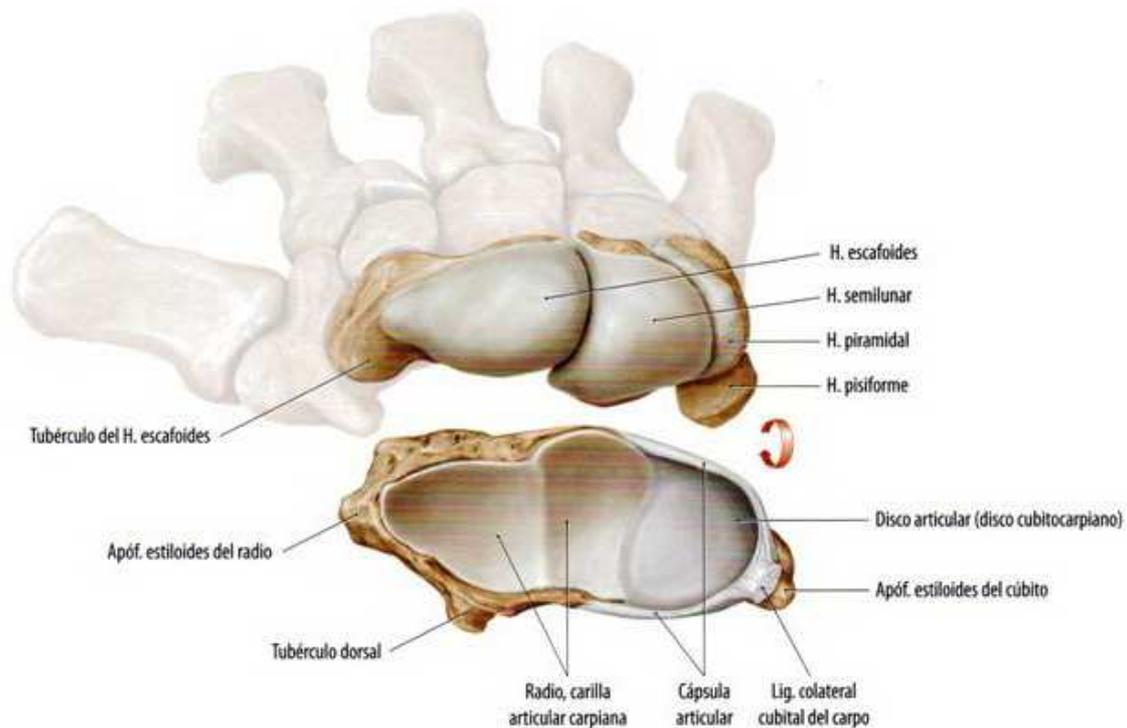


Fig. 10: Articulación radiocarpiana o cámara proximal de la muñeca donde se pueden ver la división de las dos carillas de la superficie articular del radio y la porción del CFCT completando la superficie articular a nivel interno. De Schünke M. [39].

Articulación mediocarpiana o cámara distal de la articulación de la muñeca.

La interlínea articular de esta articulación tiene forma de una S acostada (Fig. 11). En la parte externa, las superficies articulares son la cara distal del escafoides, convexa con las caras proximales del trapecio y el trapezoide, las cuales forman una pequeña cavidad glenoidea en la que el escafoides representa el cóndilo. En la parte interna están la cabeza del hueso grande y el hueso ganchoso formando un cóndilo albergado en la cavidad constituida por el escafoides, semilunar y piramidal (Fig. 12).

La cápsula articular se fija en los límites de revestimiento cartilaginoso de ambas filas [39, 40].



Fig. 11: Disposición de la morfología de las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana con forma de S invertida. De Schünke M. [39].

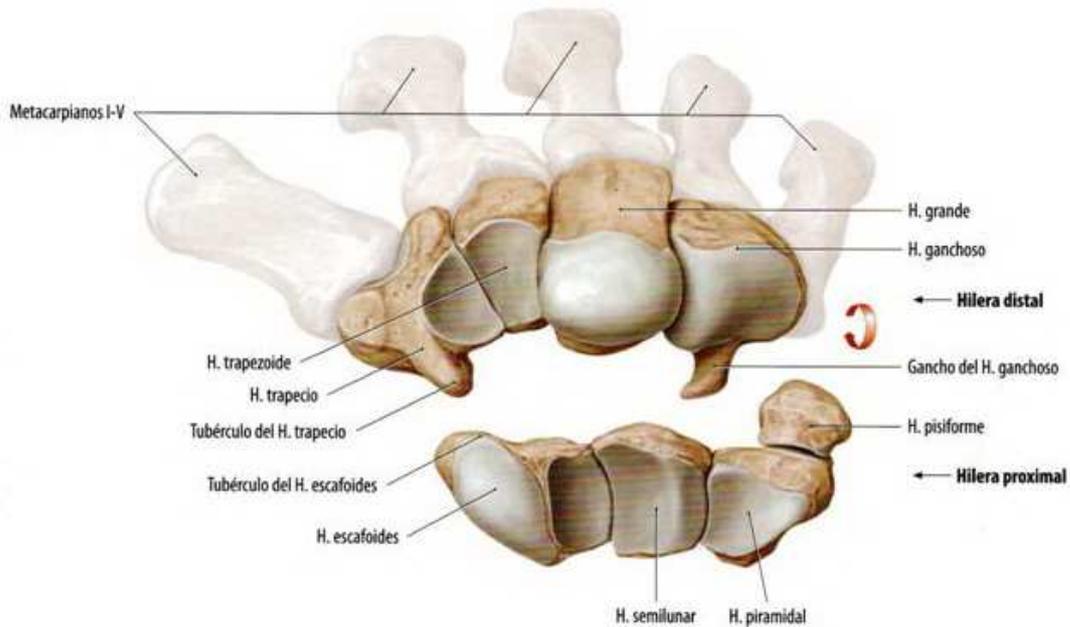


Fig. 12: Visión de las superficies articulares de la articulación mediocarpiana formada por los huesos de la hilera proximal y distal del carpo. De Schünke M. [39].

Movimientos de la articulación de la muñeca

En ningún movimiento de la muñeca interviene sólo la articulación radiocarpiana o la mediocarpiana, sino que los movimientos se verifican simultáneamente en ambas constituyendo de esta forma una unidad funcional: la articulación de la muñeca. El centro de rotación articular corresponde a la cabeza del hueso grande (Fig. 13) por el que pasan prácticamente todos los ejes de movimiento. Alrededor de estos ejes seríamos capaces de realizar los movimientos de flexión y extensión a través de un eje transversal, los movimientos de abducción o desviación radial y los de aducción o desviación cubital a través de un eje anteroposterior. La realización simultánea y sucesiva de los cuatro movimientos citados daría lugar al movimiento de circunducción, por el que seríamos capaces de describir una circunferencia con la punta de nuestros dedos.

Los movimientos de flexión y extensión se producen de manera diferente en las dos cámaras de la muñeca, así la extensión corre a cargo sobre todo de la articulación mediocarpiana en un 50%, correspondiendo sólo el 35% del movimiento a la articulación radiocarpiana. En cambio, la flexión, corre a cargo principalmente de la radiocarpiana en un 50%, mientras que la mediocarpiana contribuye en un 35%. Esto se comprende viendo la anatomía del radio en un corte sagital, donde su límite posterior es más distal que su límite volar formando un ángulo aproximadamente de 11° . Este hecho resulta en que el rango de movilidad para la extensión es menor debido a que el semilunar y el hueso grande chocan contra el borde posterior del radio, realizándose la mayor parte del movimiento en la mediocarpiana. Para la flexión, ocurre lo contrario, como el borde anterior del radio es más proximal, permite mayor amplitud de movimiento de flexión al no chocar los huesos del carpo con el borde anterior del radio. Dicho movimiento corre a cargo fundamentalmente de la articulación radiocarpiana como se ha mencionado anteriormente [39, 40].

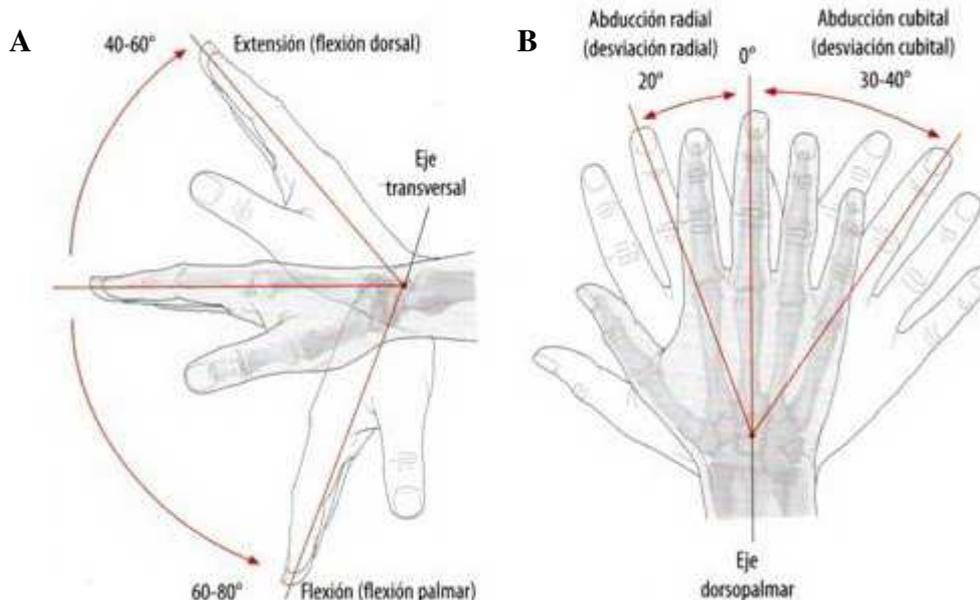


Fig. 13: Movimientos de la muñeca. A: Flexión y Extensión, B: Desviación Radial y Desviación Cubital. Nótese como el centro de rotación de los ejes pasa por la cabeza del hueso grande. De Schünke M.[39].

Biomecánica articular

Movimientos de Flexión, Extensión, Desviación Radial y Desviación Cubital.

Flexión

La amplitud media es de 75°. La flexión se realiza fundamentalmente a nivel de la articulación radiocarpiana, contribuyendo en 2/3 a su recorrido. El 1/3 restante corre a cargo de la mediocarpiana. Los principales músculos están situados en la cara anterior de la muñeca y son el palmar mayor o flexor radial del carpo, el palmar menor o palmar largo y el cubital anterior. También intervienen los flexores comunes de los dedos (superficial y profundo) y el flexor largo del pulgar.

Extensión

La amplitud media de la extensión es de 75° y el movimiento se realiza fundamentalmente en la articulación mediocarpiana. La amplitud total se destruye en 1/3 a nivel de la articulación radiocarpiana y 2/3 a nivel de la mediocarpiana, como ya se ha mencionado anteriormente. Los músculos de la

extensión están situados en la parte posterior de la muñeca y son los músculos extensores radiales del carpo largo y corto ó primer radial y segundo radial respectivamente. De igual modo interviene el extensor cubital del carpo o cubital posterior en el lado cubital. También intervienen los extensores de los dedos, extensor común y extensores propios del pulgar, del índice y del meñique. Todos los tendones de estos músculos descansan sobre la cara posterior del extremo distal del radio y discurren a través de las llamadas correderas osteofibrosas que son 6. Dentro de éstas están envueltos en una vaina sinovial que los lubrica y los nutre y todo ello recubierto por el retináculo extensor.

Desviación Radial

La amplitud media es de 15°. Corre a cargo de los músculos extensores radiales largo y corto, flexor radial del carpo y los extensores del pulgar al contraerse conjuntamente para tal fin.

Desviación Cubital

Su amplitud media es de 35-45°. Es llevada a cabo fundamentalmente mediante la contracción sinérgica del extensor y flexor cubital del carpo.

La combinación de los movimientos anteriores hace posible los movimientos de **circunducción** [42].

DIAGNOSTICO

Ante una posible FEDR debemos hacer una buena historia clínica, prestando atención al mecanismo de producción de la fractura. El radio no va a soportar la misma transmisión de energía si ha habido una caída apoyando la mano (traumatismo de baja energía) que si ha habido un accidente de tráfico o una caída de altura (traumatismo de alta energía) [43].

Es importante reflejar los antecedentes del paciente ya que las FEDR son muy frecuentes en pacientes con osteoporosis, como ya se ha visto anteriormente, sobre todo en fracturas por baja energía (caída simple). Son varios los factores que pueden desembocar en osteoporosis como: la idiopática asociada a la edad, alteraciones del metabolismo del calcio, alcoholismo crónico, toma continuada de corticoides, etc. [44].

Mención especial precisa la exploración neurológica y la exploración de la movilidad de los dedos, sobre todo del pulgar. En cuanto a la exploración neurológica, no es infrecuente encontrar alteraciones de la sensibilidad de los dedos sobre todo en el territorio de inervación del nervio mediano. Esto ocurre porque los fragmentos de la fractura comprimen directamente el nervio o producen un aumento de presión en el canal del carpo alterándose la conducción de dicho nervio. Por tanto es importante reflejar la exploración neurológica en la historia clínica a la llegada del paciente y después de hacer cualquier acto sobre la fractura como la reducción de la misma o la colocación de una férula.

La exploración de la movilidad del pulgar cobra importancia debido al hecho de la asociación de rupturas del extensor largo del pulgar en estas fracturas, por tanto, es importante su exploración antes de realizar cualquier maniobra de reducción o intervenir quirúrgicamente al paciente [45].

Durante el seguimiento de estos pacientes es importante reflejar una correcta exploración clínica para descartar las posibles complicaciones que usualmente acompañan a estas fracturas y que se verán más adelante en el apartado correspondiente. Hay que ser sistemático en la exploración para que no se pueda pasar desapercibida alguna complicación.

Pruebas Complementarias

Radiografía

La primera prueba complementaria que pediremos y esencial en el diagnóstico es una radiografía simple en proyecciones anteroposterior (AP) y lateral (LAT). Nos sirve para definir el patrón de fractura, hacer una clasificación de la misma, planificar el tratamiento y una vez hecho éste, determinar la corrección del defecto [46].

TAC

En ocasiones es útil pedir una Tomografía Axial Computerizada (TAC) para un mejor estudio de la fractura. Se suele realizar en fracturas intrarticulares para ver mejor el trazo articular de las mismas y para estudio de planificación preoperatoria. Hoy en día con las reconstrucciones en 3 dimensiones (3D) todavía se facilita más el estudio de la zona lesionada [47, 48].

RMN

El estudio mediante Resonancia Magnética Nuclear (RMN) está indicado en aquellas fracturas en las que sospechemos lesiones asociadas como son: lesión de los ligamentos interóseos, lesión del fibrocartílago triangular y lesiones osteocondrales. La presencia de estas lesiones asociadas obligará a su reparación o no durante el acto quirúrgico dependiendo de cada caso en cuestión y de las indicaciones quirúrgicas pertinentes de cada lesión [46, 49].

Criterios RADIOLOGICOS para determinar el patrón de fractura

Para el estudio de las FEDR hay que tener en cuenta los criterios de Van Der Linden y Ericson [50]. Éstos determinan el patrón de la fractura, su clasificación y el método de tratamiento en cada caso. Servirán también para establecer los parámetros mínimos que debemos conseguir a la hora de tratar dichas fracturas. Los podemos dividir en criterios extra e intrarticulares:

Criterios extraarticulares

Angulo dorsal

En una muñeca normal la EDR tiene una clara concavidad anterior y la superficie articular está inclinada hacia palmar. 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° (Fig. 14A). Después de una FEDR el fragmento distal se desplaza e inclina hacia dorsal. Desde el punto de vista funcional se ha visto que la inclinación dorsal residual tiene un efecto negativo en la amplitud de movimientos de la muñeca ya que deteriora la flexión volar de la misma, e incluso disminuye la fuerza de prensión. Aunque hay malos resultados descritos en ausencia de desviación dorsal, la mayoría de los autores coincide en que los resultados son adversos cuando la desviación dorsal supera los 10°, perdiendo alrededor del 34% de función y apareciendo signos de inestabilidad radiocarpiana cuando la desviación dorsal supera los 30° [51-55].

Inclinación radial

Se trata de la pérdida de la inclinación normal en el plano frontal debida a la impactación y la desviación radial de la EDR. El rango normal de inclinación oscila entre 13 y 30 grados, con una media de 22° (Fig. 14B). Después de una FEDR este ángulo disminuye. Aunque clásicamente se pensaba que la alteración de este ángulo no afectaba al resultado funcional se ha visto que efectivamente es importante la conservación del mismo encontrando resultados no satisfactorios en muñecas tratadas con ángulos por debajo de los 22° [24].

Altura o acortamiento radial

Es el resultado de la impactación del hueso al absorber la energía del traumatismo. El hueso esponjoso se compacta y se acorta por tanto la longitud del radio. 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 estética 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 produce del fibrocartílago triangular. Conforme aumenta el acortamiento radial empeoran los resultados, lo cual se incrementa si se da conjuntamente con un aumento de la 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. Se acepta que un acortamiento entre 3-5 mm. no suele comprometer la movilidad de la muñeca, siendo inaceptables acortamientos mayores de 5 mm. (Fig. 14C) [56, 57].

Alteración de la articulación radio-cubital distal (RCD):

La articulación RCD la conforman la superficie articular de la cabeza de cúbito y la fosa sigmoidea de la EDR. El fibrocartílago triangular (FCT) se ancla en la base de la estilotes cubital, en el piramidal y en el extremo cubital de la EDR. La integridad de dicho FCT confiere estabilidad a la articulación.

La afectación de dichas superficies articulares o del FCT en el traumatismo producirán una alteración en los movimientos de pronosupinación, bien por limitación mecánica en el caso de afectación de las superficies articulares o bien por inestabilidad en caso de afectación del FCT (Fig. 14D) [58, 59].

Criterios Intrarticulares

Escalón articular

Es el criterio intrarticular más importante. Debemos definir aquí los conceptos de congruencia e incongruencia articular, descritos por Júpiter. [60] Hay congruencia articular cuando existe un escalón articular menor de 2mm. Por el contrario incongruencia articular es cuando ese escalón es de 2mm o

más (Fig. 15). Esta referencia al escalón de 2mm ha sido utilizada por numerosos autores [32, 37, 61-63] y su importancia radica en que se ha visto que muñecas que presentan un escalón mayor de 2mm tras el tratamiento desarrollan artrosis radiocarpiana en un plazo de 6-7 años. Por este motivo se suele recomendar el estudio mediante Tomografía Axial Computerizada (TAC) que permite estudiar y medir el posible escalón articular con mejor calidad de imagen pudiendo hacer actualmente reconstrucciones tridimensionales (3D) para un mejor estudio si cabe [64-66].

Vacío articular (gap)

En determinadas ocasiones, las fracturas presentan múltiples fragmentos (conminución) que ocasionan la impactación del hueso trabecular (Fig. 15). Dicha impactación produce un “vacío” articular que confiere inestabilidad a los fragmentos y suele producir pérdidas en la reducción de la fractura, por lo que generalmente, la presencia de este signo suele conllevar al tratamiento quirúrgico de la fractura con aportación de injerto óseo si fuera necesario [33, 60, 63].

Así que viendo los criterios que afectan a la anatomía normal de la EDR podemos resumir los criterios de Van Der Linden y Ericson de la siguiente manera:

- Angulo dorsal: $> 11^{\circ}$
- Inclinación radial: $> 22^{\circ}$
- Acortamiento: < 5 mm.
- Alteración RCD: no presente
- Escalón articular: < 2 mm.
- Vacío articular: no presente

Dichos parámetros nos sirven para establecer un criterio de tratamiento y para control de dicho tratamiento:

Criterio de tratamiento

Un aspecto muy importante a tener en cuenta a la hora de valorar dichos parámetros es el concepto de fractura estable e inestable. Se acepta hoy día que una fractura que no tiene alteración de los parámetros radiológicos en la primera radiografía se considera estable y que por lo tanto podrá tratarse con una inmovilización simple. Si por el contrario tiene alteración de dichos parámetros, la fractura se considerará inestable y deberá ser reducida mediante tratamiento quirúrgico [33, 50, 60, 63, 67, 68].

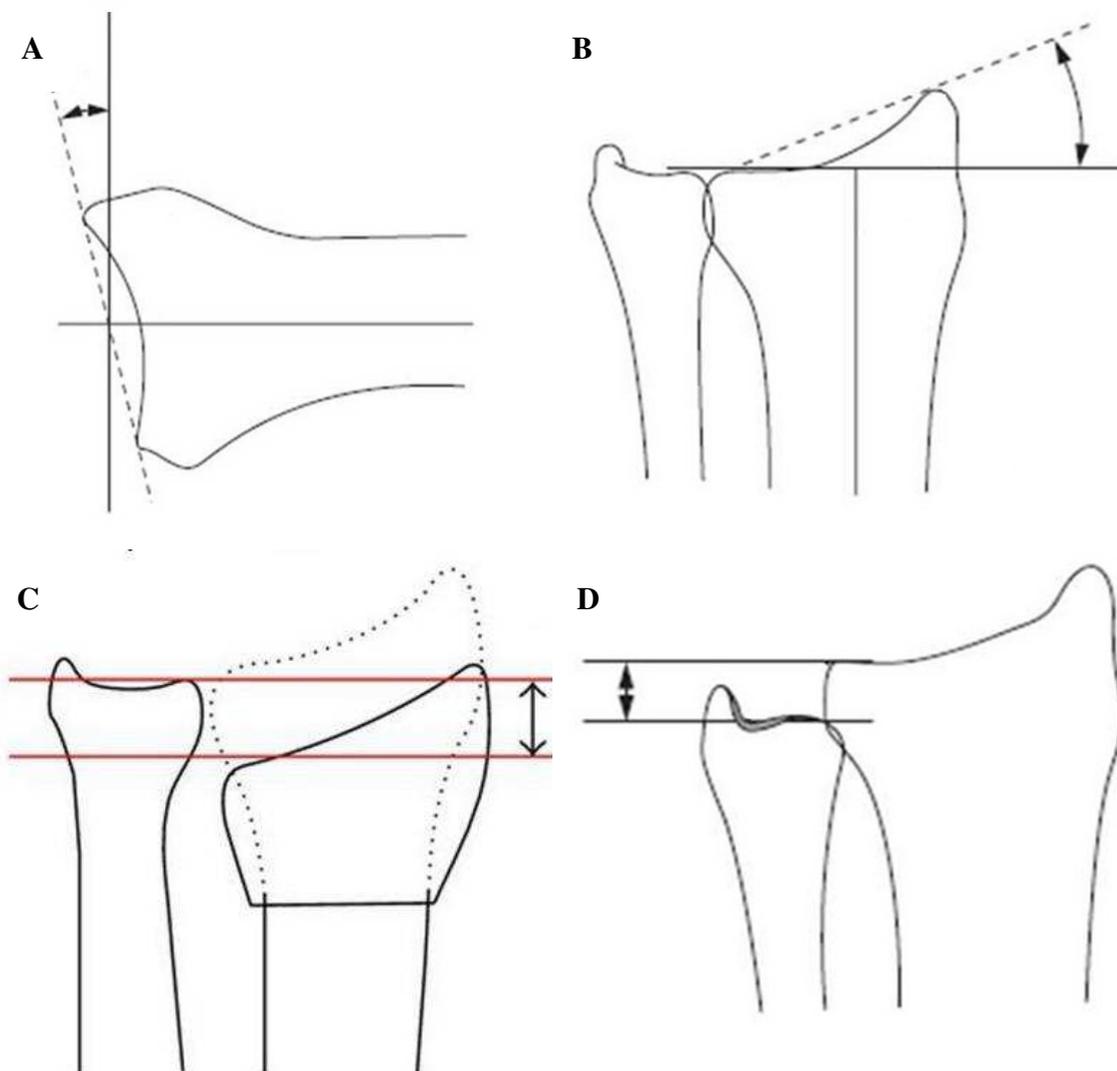


Fig. 14: A: Ángulo dorsal. B: Angulo de inclinación radial. De Van Der Linden, W. [50] C: Acortamiento radial. De Clement, N. [69] D: Alteración de la radiocubital distal. De Van Der Linden, W [50]

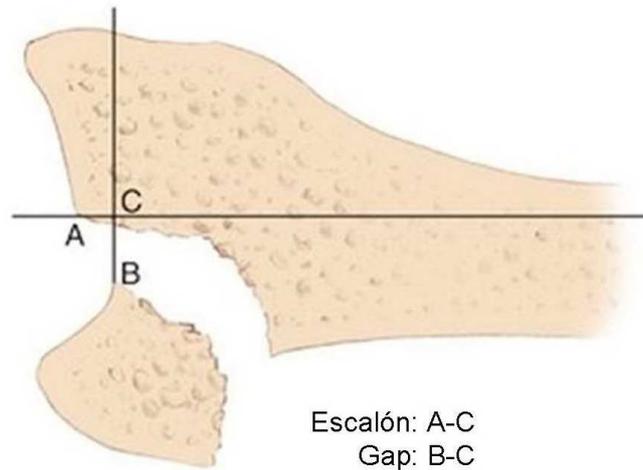


Fig. 15: Escalón articular y Gap. De Mora, F. [21].

Control de tratamiento

Cuando tratamos una FEDR, independientemente del método usado, debemos conseguir la restauración de estos parámetros para garantizar un buen resultado a largo plazo. Cualquier alteración de los mismos tras el tratamiento conllevará un mal resultado en cuanto a la funcionalidad de la muñeca afecta. [32, 33, 63, 70, 71]

CLASIFICACIÓN

Desde que Abraham Colles hiciera la primera descripción de estas fracturas en 1814 han sido varios autores los que han ido dando nombre a las fracturas conforme las iban describiendo (Colles, Smith, Rhea-Barton, Hutchinson) [5, 17, 19, 53]. Desde entonces diferentes autores como, Garland y Werley (1951), Frykman (1967), Cooney (1990 Clasificación Universal), han intentado hacer una clasificación que describiera los patrones de fractura con la intención de estandarizar criterios tanto de nomenclatura como de tratamiento [18, 53, 72].

Todas las clasificaciones tienen en común que son observador dependiente y no hay unanimidad en aceptar ninguna de ellas como referente a la hora de clasificar las FEDR. La más aceptada y utilizada ampliamente en la literatura es la Clasificación de la AO. Es la que más se acerca a describir los

patrones de fractura y ha demostrado su validez tanto intra como interobservador. En nuestro estudio usaremos dicha clasificación para poder comparar nuestros resultados con los de otros autores.

Clasificación de la AO

Elaborada por Fernández y Geissler (1991) y validada posteriormente en 1996 [66, 73] donde se describen 3 grupos básicos de fractura (A, B y C) que se dividen a su vez en tres tipos (1, 2 y 3) (Fig. 10).

Fracturas Extraarticulares (A)

- A1) Fractura extraarticular de cúbito sin afectación de radio
- A2) Fractura extraarticular de radio, simple e impactada
- A3) Fractura extraarticular de radio, múltiple e impactada.

Fracturas articulares parciales (B)

- B1) Fractura articular parcial de radio, sagital
- B2) Fractura articular parcial del radio, con afectación del margen dorsal (Barton)
- B3) Fractura articular parcial del radio, con afectación del margen volar (Barton invertido, Smith II)

Fracturas articulares completas (C)

Afecta a las superficies articulares radiocubital y/o radiocarpiana y al área metafisaria

- C1) Fractura completa de radio articular y metafisaria simple
- C2) Fractura completa articular de radio y metafisaria multifragmentaria
- C3) Fractura completa articular de radio multifragmentaria



Fig. 16: Clasificación AO:
<https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=diagnosis&bone=Radius&segment=Distal>

TRATAMIENTO

La elección del tratamiento para las FEDR es todavía hoy controvertido. Debemos tener en cuenta no sólo los criterios radiológicos de Van Der Linden y Ericson, sino también, factores del paciente como su edad, situación laboral, hobbies y expectativas de recuperación del mismo [60, 67, 74-77].

Con el paso del tiempo y tras comparar varios métodos de tratamiento, se ha visto que se obtienen mejores resultados funcionales con una movilización precoz de la articulación y con una reconstrucción lo más anatómica posible, por ello, hoy en día cada vez más se suele tender al tratamiento quirúrgico de estas fracturas [76, 78-81].

La decisión del tratamiento conservador mediante inmovilización con férula o el tratamiento quirúrgico en sus diferentes opciones que ahora veremos, se basa en diferentes factores que básicamente resumiremos en:

Factores del paciente

En cuanto a la edad, no es lo mismo un paciente joven activo con altas demandas funcionales que un paciente en edad de jubilación cuyas demandas funcionales disminuyen. Sin embargo, hoy en día los pacientes de más edad son cada vez más autónomos, suelen vivir solos, suelen tener hobbies, ayudan a sus hijos con los nietos, etc., por lo que necesitan una extremidad lo más funcional posible para conservar su autonomía [75, 76, 78, 82, 83].

La ocupación también se debe tener en cuenta ya no es lo mismo tratar a pacientes con demandas funcionales de destreza (por ejemplo músicos) que a pacientes con demandas funcionales de fuerza (por ejemplo empleados de la construcción) [75, 80, 83-86].

Características de la fractura

Básicamente, la alteración de los parámetros radiológicos de Lipton y Van Der Linden confiere una FEDR inestable y se debe optar por un tratamiento quirúrgico [50, 75, 76, 87]:

- Parámetros radiológicos dentro de límites (fractura estable): tratamiento conservador
- Parámetros radiológicos fuera de límites (fractura inestable): tratamiento quirúrgico.

A continuación se describen brevemente los diferentes tipos de tratamiento de los que se dispone para tratar las FEDR:

Tratamiento conservador

Clásicamente la manera de inmovilizar las FEDR era mediante un yeso cerrado que se conformaba a partir de vendas enyesadas y se iba moldeando en función de la forma que se quería dar a la inmovilización. Ese método de tratamiento solía acarrear muchas complicaciones como úlceras por presión y síndromes compresivos que obligaba a abrir el yeso o a retirarlo en numerosas ocasiones con la posible pérdida de reducción que ello conllevaba. Con el paso de los años este tratamiento se fue sustituyendo por la inmovilización mediante férula, que consiste en realizar un dispositivo rectangular de unos 10 cm de ancho por entre 30-40 cm de largo (según paciente) que se coloca volar o dorsal en la muñeca y se sujeta mediante venda. Al igual que el yeso cerrado puede ser moldeada para adquirir la posición deseada. Su ventaja es que no suele producir tantos síndromes compresivos ni tantas úlceras por presión como un yeso cerrado aunque, no está exento de presentar dichas complicaciones sino que las presenta en menor proporción.

Tratamiento quirúrgico

Existen diversos métodos para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de muñeca:

Fijación percutánea con agujas de Kirschner (AK)

Fue uno de los primeros métodos para el tratamiento quirúrgico de estas fracturas. Consiste en reducir los fragmentos y fijarlos a hueso sano mediante agujas de grosor variable (entre 1,5-2mm). Las AK se suelen dejar por fuera de la piel unos 2 cm y dobladas unos 90-120º para evitar que migren. Se le añade una férula de yeso al tratamiento para dar mayor solidez al montaje ya que las agujas por sí mismas no suelen conferir estabilidad suficiente para mantener la reducción.

Fijación externa

Consiste en fijar la fractura mediante un dispositivo externo que consiste en una barra tubular rígida o articulada (suelen haber varios modelos) fijada en el radio proximalmente a la fractura y al segundo metacarpiano a nivel distal. Una vez montado, se ejerce tracción para reducir la fractura y se bloquea el dispositivo en la posición deseada. Suele ser utilizado como fijación provisional y se suele usar en pacientes politraumatizados, infecciones, fracturas conminutas, etc. No suele usarse como tratamiento definitivo ya que suele crear rigideces y síndrome de dolor regional complejo (SDRC).

Reducción abierta y fijación con placas

Consiste en realizar el abordaje pertinente a la muñeca, reducir los fragmentos y fijarlos a hueso sano mediante una placa y tornillos. Hay en el mercado multitud de placas para tal fin que podemos agrupar en placas dorsales, volares y laterales.

Dependiendo de qué tipo de fractura nos encontremos se suelen usar unas u otras, aunque en la actualidad las placas laterales no se suelen usar y las dorsales cada vez menos debido a la interferencia que suelen crear con los tendones extensores.

Cada vez más se suelen fijar las fracturas mediante una placa volar. Ésta suele fijarse a la cara volar del radio bajo el pronador cuadrado y ancla los fragmentos mediante tornillos que se bloquean a la placa. Debido a que es el montaje que menos complicaciones produce y que mejor fija la fractura se puede afirmar que se trata del tratamiento de referencia para las FEDR.

Reducción Artroscópica

Hoy en día con el avance de las nuevas tecnologías, disponemos de la artroscopia para la reducción de las FEDR. Se usa en fracturas con afectación articular y consiste en introducir una cámara en la articulación radiocarpiana para visualizar la reducción de los fragmentos. Una vez constatada dicha reducción se pueden fijar mediante AK o mediante placa volar realizando el abordaje pertinente.

Este tratamiento precisa dominar la técnica artroscópica para no aumentar el tiempo quirúrgico, ya que se podrían ocasionar rigideces

articulares, Síndrome de Dolor Regional Complejo (SDRC) y en menor medida infección.

LESIONES ASOCIADAS

El estudio de las lesiones asociadas de las FEDR se desarrolla al usar la artroscopia de muñeca como método adyuvante en el tratamiento de dichas fracturas. Previamente se pensaba que las lesiones ligamentosas asociadas eran poco frecuentes y tenían poca entidad, pues se pensaba que cicatrizaban sin mayor problema después de la inmovilización pertinente. Con el uso de la artroscopia se ha visto que dichas lesiones no suelen cicatrizar por sí mismas y suelen ser causa de dolor e incapacidad tras el tratamiento de una FEDR [88-90].

Según las series, se publican porcentajes diversos de las lesiones asociadas a las FEDR que podemos resumir en valores aproximados: lesiones del Fibrocartílago Triangular (FCT) en un 55%, lesiones del ligamento Escafolunar (SL) en un 36% y lesiones del ligamento Lunopiramidal (LP) en un 28%. Estas lesiones suelen estar asociadas mayoritariamente a fracturas intrarticulares de alta energía y de su sospecha, se recomienda usar el tratamiento artroscópico para la reducción de los fragmentos y el tratamiento de dichas lesiones asociadas [89, 91-94].

Aparte de las lesiones asociadas intrarticulares, las FEDR pueden ir acompañadas de lesiones asociadas extraarticulares como son: fracturas del escafoides, fracturas de la estiloides cubital y fracturas de la extremidad distal de cúbito en lo referente a la región anatómica que nos compete [95-97].

COMPLICACIONES

Clásicamente se pensaba que todos los pacientes con este tipo de fracturas tenían un pronóstico bueno, independientemente del tratamiento realizado. Ahora se reconoce que existen una serie considerable de potenciales complicaciones asociadas a las FEDR y mayor porcentaje de malos resultados de lo que se pensaba. Las fracturas que afectan a la articulación radiocarpiana o a la radiocubital distal son especialmente proclives a las complicaciones [98-100].

La tasa de complicaciones asociadas está en torno al 31%. Las complicaciones que se asocian a las FEDR y que hacen que exista ese porcentaje tan elevado de resultados no satisfactorios son: neuropatías, artrosis radiocarpiana, consolidaciones en mala posición, pseudoartrosis, rotura tendinosa, SDRC, rigidez de los dedos e infección en el tratamiento quirúrgico, entre las más frecuentes [72, 101].

El tratamiento conservador suele tener tasas más elevadas de Síndrome del túnel carpiano (STC), consolidación en mala posición de la fractura, dolor radiocubital distal, rigidez de muñeca y dedos y SDRC [45, 99].

En cambio, el tratamiento quirúrgico suele tener mayores tasas de infección, de rupturas tendinosas por irritación con el material de osteosíntesis y de molestias relacionadas con el material [101, 102].

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Una vez entendido como se producen las fracturas, su clasificación y la diferentes opciones de tratamiento podemos entender que la elección del tratamiento para las FEDR es todavía hoy controvertido. Debemos tener en cuenta no sólo los criterios radiológicos de Van Der Linden y Ericson, sino también, factores del paciente como su edad, situación laboral, hobbies y expectativas de recuperación del mismo [60, 67, 74-77].

Cada vez está más aceptado que se obtienen mejores resultados funcionales con una movilización precoz de la articulación y con una reconstrucción lo más anatómica posible, por ello, hoy en día cada vez más se tiende al tratamiento quirúrgico de estas fracturas [76, 78-81].

Estos hechos junto con que en el centro donde se realizó el estudio se trataban las FEDR tanto de un modo conservador como quirúrgico, nos llevó a plantearnos la necesidad de realizar un estudio para comparar los resultados de ambos tratamientos.

HIPOTESIS

¿El tratamiento quirúrgico con placa volar de ángulo variable obtiene mejores resultados funcionales y radiológicos, mejora la calidad de vida y disminuye el dolor con respecto al tratamiento ortopédico?

OBJETIVOS

1. Evaluar la eficacia de ambos tratamientos por separado.
2. Comparar los resultados de ambos tratamientos en cuanto a parámetros radiológicos, grado dolor, funcionalidad y calidad de vida.
3. Comparar ambos tratamientos en menores y mayores de 65 años para evaluar si existen diferencias en los resultados.

MATERIAL Y METODO

El estudio se realizó en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital General Universitario Reina Sofía, adscrito al área VII del Servicio Murciano de Salud.

De los 247 pacientes atendidos en el servicio de Urgencias del mencionado hospital entre el 1 de Enero y el 30 de Septiembre de 2014, con diagnóstico de fractura de muñeca o fractura de extremidad distal del radio, se seleccionaron los pacientes que cumplían los siguientes criterios de inclusión:

1. Edades comprendidas entre los 18-99 años
2. Caída apoyando la mano (traumatismo baja energía)
3. Fractura inestable
4. No presentar fracturas asociadas
5. No presentar déficit motores en miembros superiores.
6. Tratamiento quirúrgico mediante placa volar de ángulo variable
7. Tratamiento conservador mediante férula dorso-radial con muñeca en posición neutra (30º extensión y 0º desviación radial y cubital)

Se seleccionaron 100 pacientes que cumplían criterios de inclusión, de los cuales, 74 eran mujeres y 26 hombres, con edades comprendidas entre los 22 y los 87 años, y se dividieron en dos grupos de 50 pacientes cada uno:

-Grupo ortopédico con edades entre los 30-87 años, 38 mujeres y 12 hombres. Pacientes que recibieron tratamiento conservador con férula de yeso.

-Grupo quirúrgico con edades entre los 22-86 años, 36 mujeres y 14 hombres. Pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico mediante placa volar.

En el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología de dicho hospital se establece el siguiente protocolo para estos pacientes:

Cuando un paciente acude al Servicio de Urgencias por presentar una FEDR se avisa al equipo de Cirugía Ortopédica y Traumatología de guardia. Se atiende la fractura, se reduce y se inmoviliza y se establece el criterio de tratamiento: conservador mediante la férula, o quirúrgico.

Reducción e inmovilización de la fractura

Se coloca al paciente en una camilla en decúbito supino y se realiza anestesia local a nivel del foco de fractura con Mepivacaína 2% sin vasoconstrictor. Se espera de 5 a 10 minutos a que haga efecto la anestesia. A continuación se apoya el brazo sobre un soporte con el codo flexionado a 90°, se colocan distractores en los dedos pulgar, índice y corazón y se ejerce una tracción suave en el eje del antebrazo para la reducción de la fractura. Se realizan las maniobras de reducción pertinentes (tracción, desviación palmar y desviación radial) para la alineación de las superficies óseas bajo control fluoroscópico. Para dar por correcta la reducción han de restituirse los parámetros radiológicos de Van Der Linden y Ericson: acortamiento menor de 5mm a nivel de la radiocubital distal, una inclinación radial mayor de 11° y una inclinación volar mayor de 0°. Parámetros por debajo de los indicados se consideraría una reducción no aceptable. Una vez reducida la fractura se coloca una férula de escayola a nivel dorso-radial desde el 1/3 proximal del antebrazo hasta las articulaciones metacarpofalángicas. Para ello se confecciona la férula con venda de escayola plegada sobre sí misma para obtener unas 12-14 capas de 15 cm de ancho por unos 25 cm de largo. Antes de colocar la férula, se protege la piel y las superficies óseas con una venda de algodón. A continuación, se sumerge la férula en un recipiente con agua templada y se coloca en la posición indicada sujetándola con venda elástica. Se mantiene la posición deseada hasta que fragua la escayola y se endurece. Una vez colocada la férula se toman radiografías de control anteroposterior (AP) y lateral (LAT) de la muñeca. Si la posición de las superficies óseas es correcta se admite la reducción (Fig. 17-19).

Al día siguiente, en la sesión clínica, se corrobora el tratamiento decidido en urgencias. Si la indicación es correcta se mantiene el mismo y si no, se cambia la actitud terapéutica.



Fig. 17: Rx AP (A) y LAT (B) de una FEDR a la que se le va a realizar tratamiento ortopédico mediante férula de yeso.



Fig. 18: A: Colocación de distractores e infiltración con anestésico local. B: Maniobras de reducción. C: Colocación de venda de algodón y férula de yeso en posición dorso-radial. D: Resultado final tras colocación de vendaje elástico con la muñeca en posición neutra.



Fig. 19: Rx AP (A) y LAT (B) donde se muestra la reducción de la fractura con la férula colocada.

Si se corrobora el tratamiento ortopédico se programa una cita en consultas externas. Se les realizó una radiografía de control a los 15 días, al mes y a las 6 semanas, para confirmar si la alineación de los fragmentos era correcta. En este momento se retiró la inmovilización derivando al paciente a rehabilitación.

Cuando se decide tratamiento quirúrgico y lo corrobora el servicio, el paciente se programa en quirófano siendo intervenido por el equipo quirúrgico asignado ese día.

Tratamiento quirúrgico con placa volar de ángulo variable.

Para realizar el tratamiento quirúrgico se realiza anestesia locorregional del miembro superior afecto, se eleva el miembro, se exprime realizando un vendaje con una venda de Smarch de distal a proximal para eliminar la sangre de los vasos y se infla un manguito neumático colocado a nivel del 1/3 medio del brazo a 250 mm. Hg. para mantener isquemia del miembro. Para la incisión se realiza un abordaje anterior FCR (Flexor Carpi Radialis) descrito por Orbay [103], se incide la fascia del antebrazo, se separa los músculos flexores y se practica tenotomía del músculo pronador cuadrado para exponer la EDR. Se procede a reducción de los fragmentos y fijación de los mismos con placa volar de ángulo variable colocada sobre la superficie palmar de la EDR y fijada con tornillos de angulación variable para sujetar los diferentes fragmentos óseos. Deben colocarse al menos dos tornillos en el lado cubital y dos tornillos en el lado radial de la EDR y se acepta que la hilera tornillos más importante, y por tanto la que siempre se debe colocar, es la hilera distal [67, 74]. Se acepta como resultado satisfactorio el mismo criterio que para el tratamiento ortopédico, la restitución de los parámetros radiológicos de Van Der Linden y Ericson. Se toman radiografías aparato de Rx. intraoperatorio.

Los sistemas de fijación (placa volar de ángulo variable) usados fueron la placa radio distal Optilock VL, Biomet ® y la placa radio distal VA-LCP, Synthes ®. Una vez constatada la correcta colocación de la placa se procede al cierre por planos de los tejidos, se coloca un apósito estéril sobre la herida quirúrgica y se coloca un vendaje compresivo con venda de algodón y venda elástica y se realizan radiografías de control a la salida de quirófano (Fig. 20-22).



Fig. 20: Rx AP (A) y LAT (B) que muestran fractura de EDR inestable subsidiaria de tratamiento quirúrgico

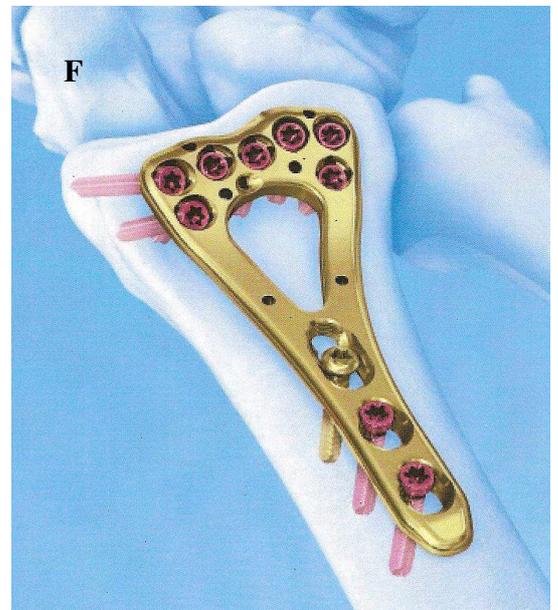
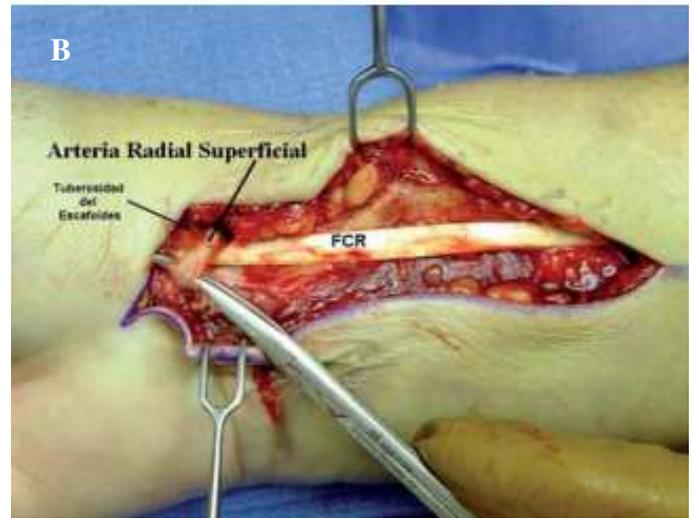


Fig. 21: A: Marcado previo a la incisión del abordaje FCR. B: Identificación del tendón del FCR. C: Exposición de la EDR y reducción de la fractura. D: Colocación de placa volar DVR ® (no utilizada en nuestro estudio). De *Indriago, I.* [104] E: Placa Optilock VL, Biomet ® . F: Placa VA-LCP, Synthes ® (https://www.depuyssynthes.com/hcp/trauma/products/qs/2_4mm-VALCP-Two-Col-Volar-DRP) EF: placas utilizadas en nuestro estudio.

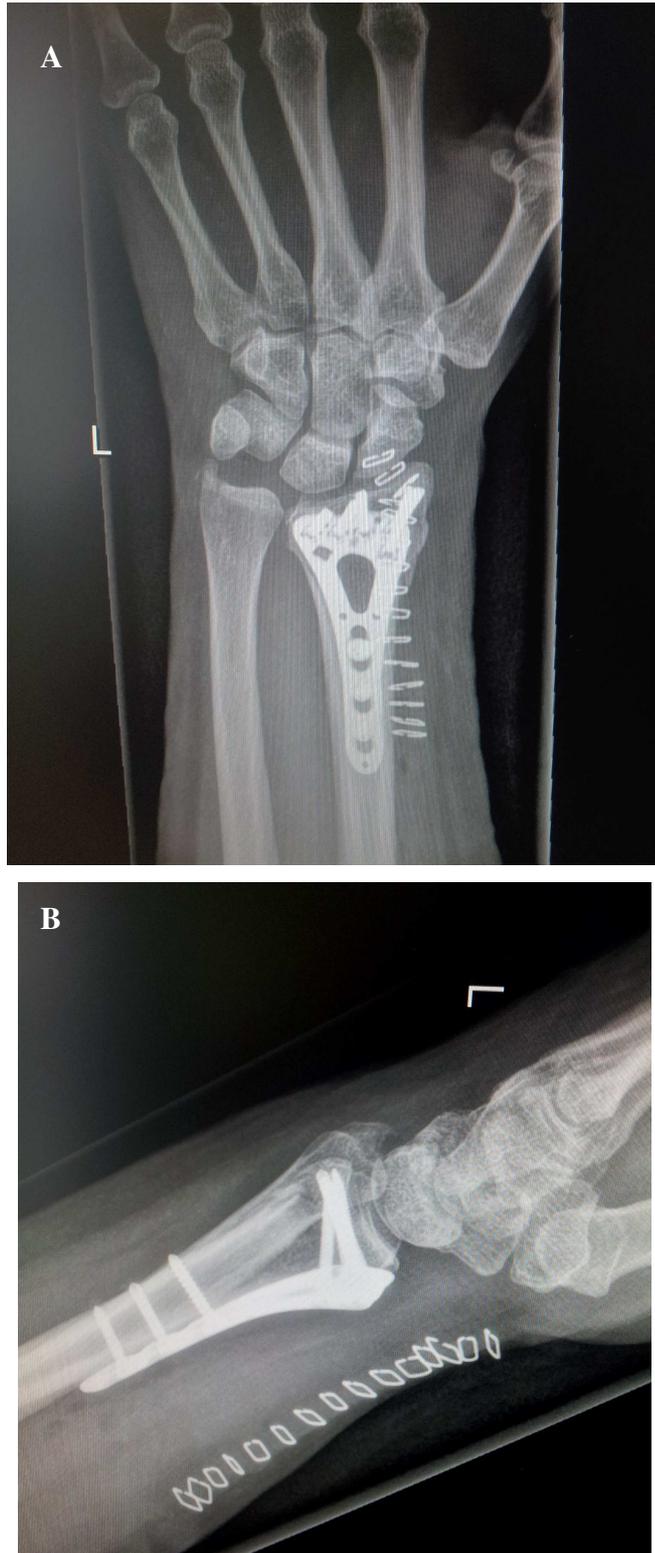


Fig. 22: Rx. AP (A) y LAT (B) mostrando la reducción de la fractura y síntesis con placa LCP Synthes ®.

Los pacientes permanecieron hospitalizados entre 24-48 horas para control del dolor, administración de antibiótico profiláctico (Cefazolina 1gr. intravenosa cada 8 horas durante las primeras 24 horas) y realización de control radiológico (radiografías AP y LAT muñeca).

A los pacientes se les enseñan ejercicios para realizar en casa y se les informa de que pueden y deben mover la muñeca intervenida. Una vez retirados los puntos de sutura, a los 10-15 días los pacientes se enviaron a rehabilitación.

Los pacientes intervenidos, fueron revisados a los 15 días por el cirujano que realizó la intervención para control de la herida quirúrgica. En caso de buena evolución de la misma, se enviaron a rehabilitación. Un mes después fueron citados para control radiológico y evaluación de la movilidad.

Todos los pacientes fueron revisados a los tres meses por los traumatólogos que realizaron el tratamiento, evaluando en este momento la recuperación funcional conseguida tras la rehabilitación. A partir de este momento, los pacientes incluidos en cada uno de los grupos de tratamiento fueron citados a los 6 meses y a los 12 meses por el investigador responsable de este trabajo para realizar un seguimiento más exhaustivo para poder comparar los resultados obtenidos con ambos tratamientos. Se realizó:

- Evaluación de la Movilidad
- Evaluación de la Fuerza de Prensión
- Evaluación de Parámetros radiológicos
- Evaluación de la Discapacidad (DASH)
- Evaluación del Dolor (EVA)

EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD

A los pacientes se les midieron los movimientos de la muñeca, flexión, extensión, desviación radial, desviación cubital, pronación y supinación en el modo en que se describe en la bibliografía consultada [105-107].

Para ello se usó goniómetro de mano Baseline Ref. C7507 perteneciente al Kit. Baseline Ref. 5030KIT AREX® suministrado por Botica® para los movimientos de flexión y extensión y goniómetro de mano portátil calibrado en cm y grados PRIM ® para los movimientos de desviación radial y desviación cubital. Se utilizó un lápiz convencional de 19 cm de longitud marca Stabilo ® Greengraph 6004 para medir los movimientos de pronación y supinación (Fig. 23).

Medición de movimientos de la muñeca

Flexión: Los pacientes realizaron una flexión activa máxima de la muñeca con la mano en pronación y el codo pegado al tronco en flexión de 90°. Se tomó de referencia el eje del tercer metacarpiano y la línea media entre los huesos del antebrazo por su cara dorsal, midiendo el ángulo a nivel de la muñeca (Fig. 24A).

Extensión: Se les pidió a los pacientes que realizaran una extensión activa máxima de la muñeca con la mano en supinación y el codo pegado al tronco en flexión a 90°. El goniómetro se colocó a nivel palmar y tomó de referencia la línea imaginaria que pasaría por la comisura entre los dedos 2º y 3º y por la línea media entre los huesos del antebrazo (Fig. 24B).

Desviación cubital: Para la medición de la desviación cubital activa máxima, se tomó como referencia el eje central del antebrazo y el eje del tercer metacarpiano y se pidió a los pacientes que realizaran la desviación cubital con la mano en pronación y el codo en flexión de 90° y pegado al tronco (Fig. 24C).

Desviación radial: Los pacientes realizaron desviación radial activa máxima de la muñeca con la mano en pronación y el codo pegado al tronco en flexión de 90°. El goniómetro tomó de referencia el eje central del antebrazo y el eje del tercer metacarpiano (Fig. 24D).

Supinación: Los pacientes realizaron una supinación activa máxima del antebrazo sujetando un lápiz con el puño cerrado (Fig. 25A) y partiendo de la posición neutra (el lápiz y el eje central del antebrazo forman 90° (Fig. 25C)). El codo se encontraba pegado al tronco en flexión de 90°. Se alineó el goniómetro con el eje central del brazo y con el lápiz sostenido (Fig. 25D).

Pronación: Se pidió a los pacientes que realizaran una pronación activa máxima del antebrazo partiendo de la posición de neutralidad con el codo pegado al tronco en flexión de 90° y sujetando un lápiz con el puño cerrado (Fig. 25B). El goniómetro se alineó con el eje central del brazo y con el lápiz sostenido (Fig. 25E).



Fig. 23: Instrumentos de medida. Goniómetros Baseline ® y Prim ®, lápiz convencional y dinamómetro de Jamar.



Fig. 24: Realización de las mediciones. A: flexión. B: extensión. C: desviación cubital. D: desviación radial.

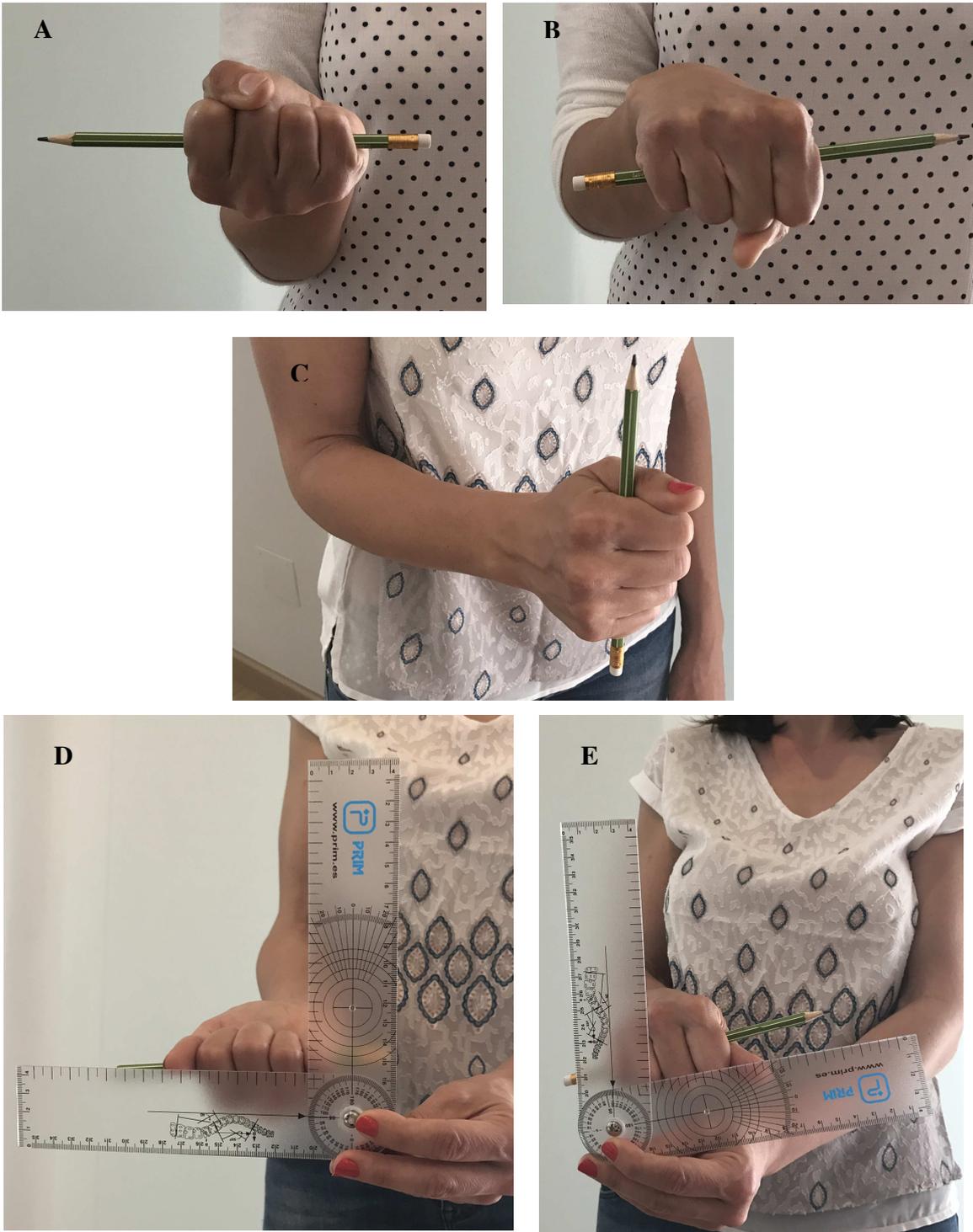


Fig. 25: Medición de la prono-supinación. A: supinación. B: pronación. C: posición neutra. D: medición supinación con goniómetro. E: ídem pronación.

EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE PRENSIÓN

El paciente debe realizar una prensa activa máxima partiendo de muñeca en posición rotacional neutra y codo pegado al tronco en flexión a 90°. Pedimos al paciente que mantenga la muñeca en una posición de flexión dorsal de entre 0 y 30° y entre 0 y 15° de desviación cubital [108, 109]. Para realizar la medición utilizamos un dinamómetro hidráulico de mano tipo Jamar. (Dinamómetro hidráulico Baseline Ref. c5030J1 del Kit. Baseline Ref. C5030KIT AREX® suministrado por Botica®) (Fig. 26).



Fig. 26: posición de la mano con el codo pegado al cuerpo para realizar medición de fuerza de presión con dinamómetro de Jamar.

VALORACIÓN DE PARÁMETROS RADIOLÓGICOS

Se realizaron radiografías (Rxs.) de control (Anteroposterior y Lateral) durante el seguimiento de los pacientes en consulta para valorar la correcta reducción de la fractura y el grado de consolidación ósea. Para el estudio se realizaron radiografías a los 6 meses y al año utilizando la escala de valoración radiológica de Castaing [110] (Fig. 27,28). Dicha escala contempla el ángulo de inclinación radial; el ángulo de inclinación volar; la varianza radio-cubital y el grado de artrosis radiocarpiana. Los parámetros se midieron mediante el visor de imágenes digitales SyngoPlaza v.0015-07.1 (Siemens ®).Cada uno de estos parámetros se puntúa de 0 a 2 puntos.

La suma final de la puntuación en cada uno de estos parámetros permite clasificar los resultados en cuatro categorías:

- Muy buenos (MB): 7-8 puntos
- Buenos (B): 5-6 puntos
- Regulares (R): 3-4 puntos
- Malos (M): 0-2 puntos

Escala de valoración radiológica de Castaing	
Evaluación radiológica	Puntuación
Inclinación radial	
20-30º	2
10-20º	1
<10º	0
Inclinación volar	
15-8º	2
8-0º	1
<0º	0
Varianza radio-cubital	
-2 a 0 mm	2
0 a 2 mm	1
<-2 ó >2 mm	0
Artrosis radio-carpiana	
Estadio 0 (interlínea regular)	2
Estadio 1 (interlínea pinzada o irregular)	1
Estadio 2 (artrosis con pinzamiento de interlínea)	0

Fig. 27: Clasificación de los resultados en función de de la puntuación en la escala de Castaing (Adaptado de Castaing J. [110])



Fig. 28: Parámetros escala de Castaing: A. Inclinación radial. B. Inclinación volar. Nótese que en la imagen la angulación son 33.79° negativos C: interlínea radio-cubital. D. Artrosis radiocarpiana.

EVALUACIÓN DE LA DISCAPACIDAD

Para evaluar la discapacidad de la muñeca se ha utilizado la versión española del cuestionario DASH (“The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand”) [111, 112]. Permite valorar la discapacidad percibida por el enfermo para realizar diversas actividades, incluidas actividades de la vida diaria y síntomas como el dolor, la rigidez o la pérdida de fuerza.

Es un cuestionario que consta de un cuerpo central de 30 ítems y 2 módulos opcionales, con 4 ítems cada uno. En general, cada uno de los ítems se puntúa de 1 al 5, estando relacionados los valores más altos con mayor discapacidad. El valor de los ítems se suma para obtener una puntuación total, que puede oscilar entre 30 y 150 puntos y que se transforma después en una escala de 0 (mejor puntuación posible) a 100 (peor puntuación posible). Los módulos opcionales, se puntúan por separado siguiendo el mismo método. Están destinados a medir el impacto de la lesión del miembro superior para tocar instrumentos musicales y realizar deportes. No han sido utilizados en el presente trabajo (ANEXO 1).

EVALUACIÓN DEL DOLOR

Para la evaluación del dolor se utilizó una Escala Visual Analógica (EVA) Es la representación gráfica de una línea horizontal de 10 centímetros de largo dividida en segmentos graduados de izquierda a derecha desde el 0 (“Sin dolor”) hasta 10 (“Peor dolor”) donde el paciente puede representar en un punto la intensidad del dolor que siente subjetivamente. De la misma manera, se le han añadido escalas de colores e imágenes de rostros con distintos tipos de expresiones de dolor para una mejor comprensión por parte de los pacientes, sobre todo para aquellos que puedan presentar dificultad para la comprensión de la escala.

Al no haber consenso en la bibliografía en cuanto a las categorías de graduación del dolor, para nuestro trabajo hemos considerado que un dolor inferior a 3 era de carácter leve, entre 3-5 moderado, de 5-8 severo y mayor de 8 intenso.

ANALISIS ESTADÍSTICO

Para calcular el tamaño de la muestra hemos tenido en cuenta los valores obtenidos en la escala de Castaing en cada uno de los grupos. Para conseguir que el porcentaje de resultados MB en el grupo quirúrgico sea del 50% con un nivel de confianza del 99% y una potencia de 0.9 con respecto al grupo ortopédico, se necesitarían 32 pacientes por grupo. Ajustando las posibles pérdidas a un 15% sería necesario reclutar 37 pacientes en cada uno. No obstante, en nuestro estudio, se ha empleado una muestra de 50 pacientes por grupo, lo que hace un total de 100 pacientes.

Se usó el test de Kolmogorv-Smirnoff para estudiar la distribución de las variables. Cuando las variables numéricas seguían una distribución normal, las variables se describieron como medias y desviación típica usando el test de la t-Student. En caso de que las variables no siguieran una distribución normal, se describieron como mediana y rango intercuartílico.

Cuando las variables fueron cualitativas, se describieron como medias y porcentajes y se contrastaron con el test de la Chi-cuadrado y la corrección de Yates en caso necesario. Se completó con un análisis de residuos para ver la tendencia de la significación estadística.

Los resultados se consideraron significativos para un nivel alfa menor de 0.05. El análisis se realizó con el software SPSS v.20.0.

RESULTADOS

Objetivo 1: Evaluar la eficacia de ambos tratamientos por separado.

Se realizó la comparación de los datos obtenidos dentro de cada grupo entre los 6 y los 12 meses para evaluar si cada tratamiento fue efectivo por sí mismo.

Grupo Ortopédico:

Parámetros funcionales

Los parámetros funcionales y el DASH se muestran en las Tablas 1 y 2.

Los pacientes obtuvieron mejores resultados de funcionalidad de su muñeca a los 12 meses en todos los parámetros con significación estadística para una $p < 0,05$. (Tabla 1).

DASH

Se obtuvo una mejora de la escala DASH a los 12 meses de seguimiento con significación estadística para una $p < 0,05$. (Tabla 2).

Parámetros Radiológicos

En principio obtuvimos los mismos resultados en cuanto a parámetros radiológicos tanto a los 6 como a los 12 meses, hecho que se justifica porque la consolidación de la fractura suele ocurrir en torno a los 3 meses. Por tanto sólo se midieron parámetros radiológicos a los 12 meses no teniendo valores previos con los que comparar.

Dolor

Los porcentajes de pacientes sin dolor, dolor leve, moderado, severo e intenso, a los 6 y a los 12 meses, se muestran en la Tabla 3.

Hubo una mejoría de los parámetros porcentuales del dolor a los 12 meses. Al aplicar el test de la Chi-Cuadrado obtuvimos significación estadística para una $p < 0,05$ ($p = 0,002$).

Tabla 1. Comparación parámetros funcionales muñeca en el grupo ortopédico a los 6 y a los 12 meses.

Grupo Ortopédico			
	6 meses	12 meses	p
Flexión	46,02±11,61	53,80±8,36	0,0001
Extensión	50,7±10,44	55,4±7,61	0,0001
Desviación Cubital	30,98±9,81	32,28±9,02	0,036
Desviación Radial	21,26±7,25	23,60±6,77	0,0001
Pronación	83,14±9,9	88,24±6,59	0,0001
Supinación	85,50±12,09	89,9±9,87	0,0001
Fuerza Prensión	19,55±9,14	22,61±7,86	0,0001

Tabla 2. Comparación del DASH en el grupo ortopédico a los 6 y a los 12 meses

Grupo Ortopédico			
	6 meses	12 meses	p
DASH	27,80±16,7	18,43±11,05	0,0001

Tabla 3. Comparación del dolor a los 6 y a los 12 meses en el grupo ortopédico

	Grupo Ortopédico			
	6 meses	%	12 meses	%
NO DOLOR	11	22%	30	60%
LEVE	24	48%	15	30%
MODERADO	12	24%	5	10%
SEVERO	3	6%	0	0%
INTENSO	0	0%	0	0%
Chi-Cuadrado	p=0,002			

Grupo Quirúrgico:

Parámetros funcionales

Los parámetros funcionales obtenidos y los valores del DASH a los 6 y a los 12 meses se muestran en las Tablas 4 y 5.

Los pacientes obtuvieron mejores resultados de funcionalidad de su muñeca a los 12 meses en todos los parámetros con significación estadística para una $p < 0,05$ excepto en la Desviación Cubital ($p = 0,052$), pero con una clara tendencia a la significación estadística (Tabla 4).

DASH

Se obtuvo una mejora de la escala DASH a los 12 meses de seguimiento con significación estadística para una $p < 0,05$ (Tabla 5).

Parámetros Radiológicos

Se obtuvieron los mismos resultados radiológicos a los 6 y a los 12 meses. Esto es debido a que las fracturas suelen consolidar en torno a los 3 meses como ya se ha comentado anteriormente, y más aún en este grupo en el que a los pacientes se les fijó la fractura con placa volar de ángulo variable. Por este motivo, y como se ha expuesto anteriormente, no tenemos valores previos con los que comparar.

Dolor

Los porcentajes de pacientes sin dolor, dolor leve, moderado, severo e intenso, a los 6 y a los 12 meses, se muestran en la Tabla 6.

Se obtuvo una mejoría de los parámetros porcentuales del dolor a los 12 meses. Al aplicar el Test Chi-Cuadrado no se obtuvo significación estadística para una $p < 0,05$ ($p = 0,386$).

Tabla 4. Comparación parámetros funcionales muñeca en el grupo quirúrgico a los 6 y a los 12 meses.

Grupo Quirúrgico			
	6 meses	12 meses	p
Flexión	50,04±12,04	56,8±7,47	0,0001
Extensión	56,68±10,93	61,10±7,54	0,0001
Desviación Cubital	35,16±10,76	36,22±9,82	0,052
Desviación Radial	22,98±7,80	24,74±6,7	0,0001
Pronación	88,30±10,43	91,70±5,30	0,0001
Supinación	92,80±14,1	97,00±9,79	0,0001
Fuerza de Prensión	25,09±13,19	28,20±13,14	0,0001

Tabla 5. Comparación del DASH en el grupo quirúrgico a los 6 y a los 12 meses.

Grupo Quirúrgico			
	6 meses	12 meses	p
DASH	21,65±15,8	15,85±9,8	0,0001

Tabla 6. Comparación del dolor a los 6 y a los 12 meses en el grupo quirúrgico

	Grupo Quirúrgico			
	6 meses	%	12 meses	%
NO DOLOR	25	50%	31	62%
LEVE	19	38%	16	32%
MODERADO	6	12%	3	6%
SEVERO	0	0%	0	0%
INTENSO	0	0%	0	0%
Chi Cuadrado	p=0,386			

Objetivo 2: Comparar los resultados de ambos tratamientos en cuanto a parámetros radiológicos, grado dolor, funcionalidad y calidad de vida.

Parámetros funcionales

Los valores medidos de los parámetros funcionales y los valores del DASH se muestran en las Tablas 7 y 8.

A los 6 meses

Se obtuvieron mejores resultados funcionales en todos los parámetros en el grupo quirúrgico y fueron estadísticamente significativos para una $p < 0,05$ la Desviación Cubital, la Pronación, la Supinación y la Fuerza de Prensión.

A los 12 meses

Se obtuvieron mejores resultados funcionales en todos los parámetros en el grupo quirúrgico, siendo estadísticamente significativos para una $p < 0,05$ la Extensión, la Desviación Cubital (D. Cubital), la Pronación, la Supinación y la Fuerza de Prensión (Tabla 7).

Cuando comparamos el valor de la p a los 6 y a los 12 meses se vio una disminución de los valores de la misma a los 12 meses, lo que significa que existía una tendencia a la significación estadística con el tiempo. Por lo tanto, podíamos decir que los parámetros que no obtuvieron significación estadística tenían tendencia a la misma. El único parámetro que no mejoró su resultado de la p con el tiempo fue la Desviación Radial (D. Radial).

Valoración de la discapacidad (DASH)

Los parámetros de grupo quirúrgico tanto a los 6 como a los 12 meses fueron menores (mejores) en comparación con el grupo ortopédico, pero no existieron diferencias estadísticamente significativas para una $p < 0,05$ (Tabla 8).

Tabla 7. Comparación parámetros funcionales muñeca entre ambos grupos a los 6 y a los 12 meses

	6 meses			12 meses		
	ORTOPEDICO	QUIRURGICO	p	ORTOPEDICO	QUIRURGICO	p
Flexión	46,02±11,61	50,04±12,04	0.093	53,80±8,36	56,8±7,47	0,062
Extensión	50,7±10,44	56,68±10,93	0.06	55,4±7,61	61,10±7,54	0,0001
D. Cubital	30,98±9,81	35,16±10,76	0.045	32,28±9,02	36,22±9,82	0,039
D. Radial	21,26±7,25	22,98±7,80	0.257	23,60±6,77	24,74±6,7	0,401
Pronación	83,14±9,9	88,30±10,43	0.013	88,24±6,59	91,70±5,30	0,005
Supinación	85,50±12,09	92,80±14,1	0.007	89,9±9,87	97,00±9,79	0,0001
Fuerza de Prensión	19,55±9,14	25,09±13,19	0.017	22,61±7,86	28,20±13,14	0,012

Tabla 8. Comparación del DASH entre ambos grupos a los 6 y a los 12 meses

	6 meses			12 meses		
	ORTOPEDICO	QUIRURGICO	p	ORTOPEDICO	QUIRURGICO	p
DASH	27,80±16,7	21,65±15,8	0.061	18,43±11,05	15,85±9,8	0.227

Parámetros Radiológicos

Los resultados radiológicos según la escala de Castaing se muestran en la Tabla 9 y en el Gráfico 1. Destacar que la mayoría de los pacientes del grupo obtuvieron resultados muy buenos (MB) (60%) en comparación con los pacientes del grupo ortopédico (10%).

Al realizar el test de la Chi-Cuadrado de Pearson se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para una $p < 0,05$ ($p = 0,001$).

Tabla 9. Comparación de parámetros radiológicos entre ambos grupos a los 12 meses.

	Ortopédico	%	Quirúrgico	%
MB	5	10%	30	60%
B	33	66%	17	34%
R	10	20%	3	6%
M	2	4%	0	0%
Chi-Cuadrado (p<0,05)	p=0,001			

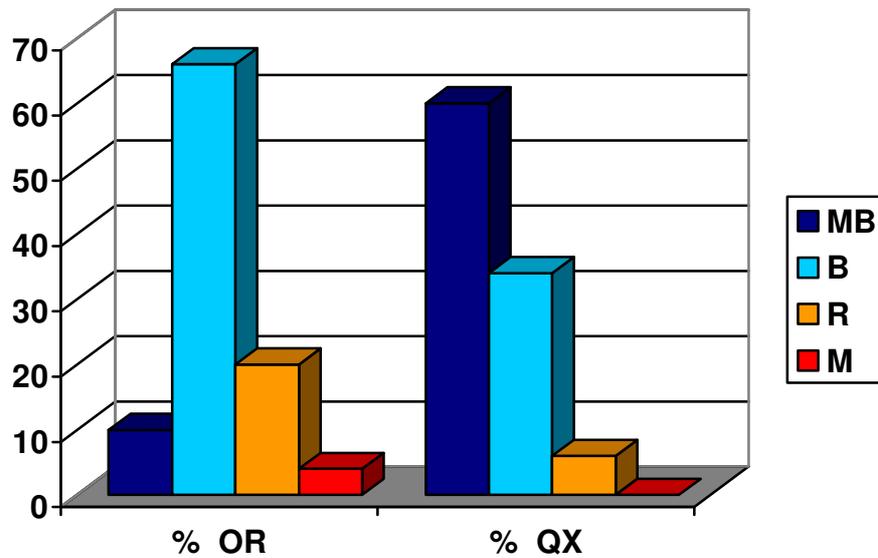


Gráfico 1. Distribución de los parámetros radiológicos en ambos grupos de tratamiento expresada en porcentajes. Nótese que la mayoría de casos en el grupo quirúrgico (QX) corresponden a resultados muy buenos (MB) mientras que en el grupo ortopédico (OR) la mayoría son buenos (B).

Valoración grado de dolor

Los porcentajes de pacientes sin dolor, dolor leve, moderado, severo e intenso, así como los porcentajes de pacientes que no presentaron dolor o su dolor fue leve, tanto a los 6 como a los 12 meses, en ambos grupos, se muestran en las Tablas 10 y 10bis, así como en el Gráfico 2.

A los 6 meses los resultados de dolor fueron mejores en el grupo quirúrgico. Destacar que hubo un 88% de pacientes que no tenían dolor o su dolor era leve en el grupo quirúrgico con respecto a un 70% en el grupo ortopédico. Al realizar el test de la Chi-Cuadrado de Pearson obtuvimos resultados estadísticamente significativos para una $p < 0,05$ ($p = 0,02$).

A los 12 meses, los resultados fueron similares en ambos grupos. Al aplicar el test de la Chi-Cuadrado, no se obtuvieron diferencias significativas para una $p < 0,05$ ($p = 0,908$).

Tabla 10. Comparación del grado de dolor entre ambos grupos a los 6 y a los 12 meses expresado por número de pacientes en cada grupo y porcentajes. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico.

	6 MESES				12 MESES			
	OR	%	QX	%	OR	%	QX	%
NO DOLOR	11	22%	25	50%	30	60%	31	62%
LEVE	24	48%	19	38%	15	30%	16	32%
MODERADO	12	24%	6	12%	5	10%	3	6%
SEVERO	3	6%	0	0%	0	0%	0	0%
INTENSO	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Chi-Cuadrado ($p < 0,05$)	p=0,03				p=0,908			

Tabla 10 bis. Pacientes sin dolor o dolor leve en ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses expresados en número y porcentajes. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico.

NO DOLOR O LEVE	6 MESES				12 MESES			
	OR	%	QX	%	OR	%	QX	%
	35	70%	44	88%	45	90%	47	94%

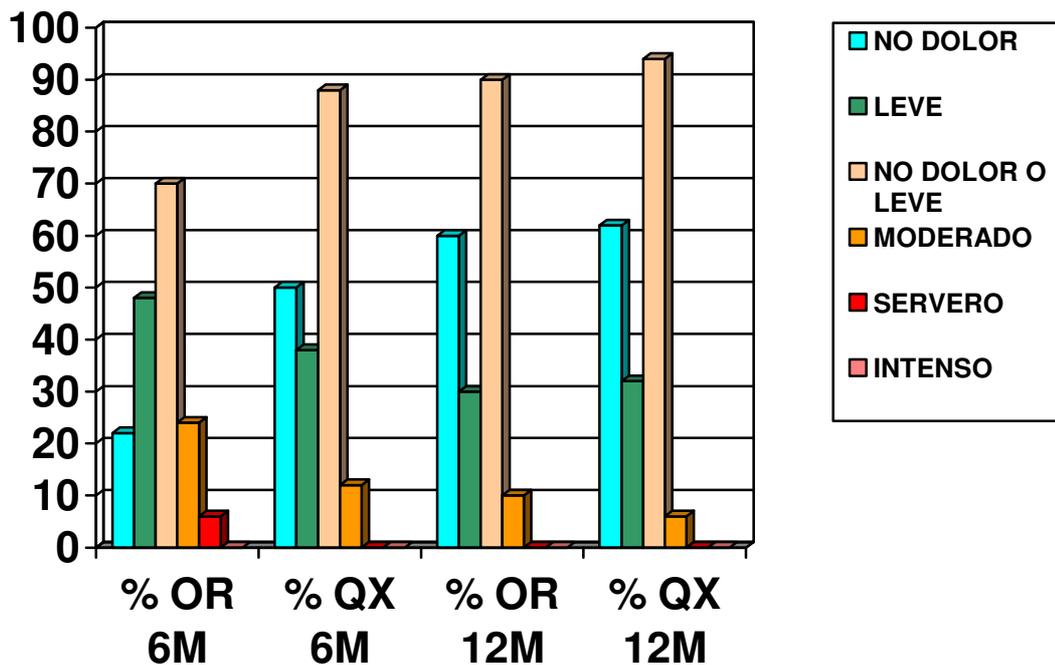


Gráfico 2. Distribución de los porcentajes de dolor en ambos grupos a los 6 y a los 12 meses. Obsérvese el aumento progresivo de los casos sin dolor o dolor leve a lo largo del tiempo en ambos grupos. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico.

Objetivo 3: Comparar ambos tratamientos en menores y mayores de 65 años para evaluar si existen diferencias en los resultados.

Pacientes de 65 años y menores

Parámetros funcionales y DASH

Los valores obtenidos tanto a los 6 como a los 12 meses en ambos grupos se muestran en las Tablas 11 y 12.

A los 6 meses, los valores obtenidos en el grupo quirúrgico fueron mejores que en el grupo ortopédico, y obtuvieron significación estadística la Flexión, la Extensión, la Pronación y Fuerza de presión a favor de los pacientes del grupo quirúrgico. El DASH no obtuvo significación estadística.

A los 12 meses, los valores siguen siendo superiores en el grupo quirúrgico y fueron estadísticamente significativos la Fuerza de presión y todos los parámetros funcionales excepto la Desviación Radial. El DASH no obtuvo significación estadística.

Parámetros radiológicos

Los parámetros radiológicos medidos a los 12 meses se muestran en la Tabla 13 así como en el Gráfico 3. Destacar que se obtuvieron un 68% de resultados muy buenos en el grupo quirúrgico con respecto a un 6.9% en el grupo ortopédico.

Al realizar el test de la Chi-Cuadrado de Pearson se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para una $p < 0,05$ ($p = 0,001$).

Dolor

Los porcentajes de pacientes sin dolor, dolor leve, moderado, severo e intenso, así como los porcentajes de pacientes que no presentaron dolor o su dolor era leve, tanto a los 6 como a los 12 meses, en ambos grupos, se muestran en las Tablas 14 y 14bis, así como en el Gráfico 4.

A los 6 meses destacar que obtuvimos un 50% de pacientes que no presentaban dolor en el grupo quirúrgico con respecto a un 20.6% en el grupo ortopédico. Y que en cuanto a pacientes sin dolor o dolor leve los porcentajes fueron del 87.5% para el grupo quirúrgico y del 69% para el ortopédico.

No se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para una $p < 0,05$ ($p = 0,131$).

A los 12 meses, destacar que se obtuvieron un 62.5% de pacientes sin dolor en el grupo quirúrgico con respecto a un 55.1% en el grupo ortopédico. Sin embargo, si nos fijamos en los pacientes sin dolor o dolor leve los porcentajes obtenidos fueron prácticamente iguales, del 93.8% para el grupo quirúrgico y del 93.1% para el grupo ortopédico.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para una $p < 0,05$ ($p = 0,841$).

Tabla 11. Comparación de Parámetros Funcionales en ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses en **pacientes de 65 años y menores**. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

	6 meses			12 meses		
	OR (29)	QX (32)	p	OR (29)	QX (32)	p
Flexión	46,82±11,02	52,8±12,11	0,047	53,97±7,72	58,75±7,40	0,016
Extensión	50,6±9,6	58,40±10,16	0,004	56,21±6,89	61,88±7,37	0,003
D. Cubital	31,0±10,1	36,34±10,7	0,051	32,07±9,01	37,69±9,4	0,021
D. Radial	22,48±7,06	24,0±7,8	0,433	24,48±6,45	25,78±6,77	0,448
Pronación	82,07±12,50	89,53±7,65	0,008	88,28±7,82	92,03±3,98	0,025
Supinación	88,10±10,9	92,66±13,3	0,154	92,41±8,72	97,03±8,11	0,036
Fuerza de Prensión	19,24±9,3	29,17±14,47	0,002	22,52±8,00	32,34±14,39	0,002

Tabla 12. Comparación del DASH en ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses en **pacientes de 65 años y menores**. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

	6 meses			12 meses		
	OR (29)	QX (32)	p	OR (29)	QX (32)	p
DASH	27,6±16,2	20,61±13,7	0,071	18,4±10,2	15,58±8,9	0,264

Tabla 13. Comparación de Parámetros Radiológicos entre ambos grupos de tratamiento a los 12 meses en **pacientes de 65 años y menores**. Entre paréntesis el número de pacientes por grupo.

	Ortopédico (29)	%	Quirúrgico (32)	%
MB	2	6,9	22	68,8
B	21	72,4	9	28,1
R	5	17,2	1	3,1
M	1	3,4	0	0
Chi-Cuadrado (p<0,05)	p=0,001			

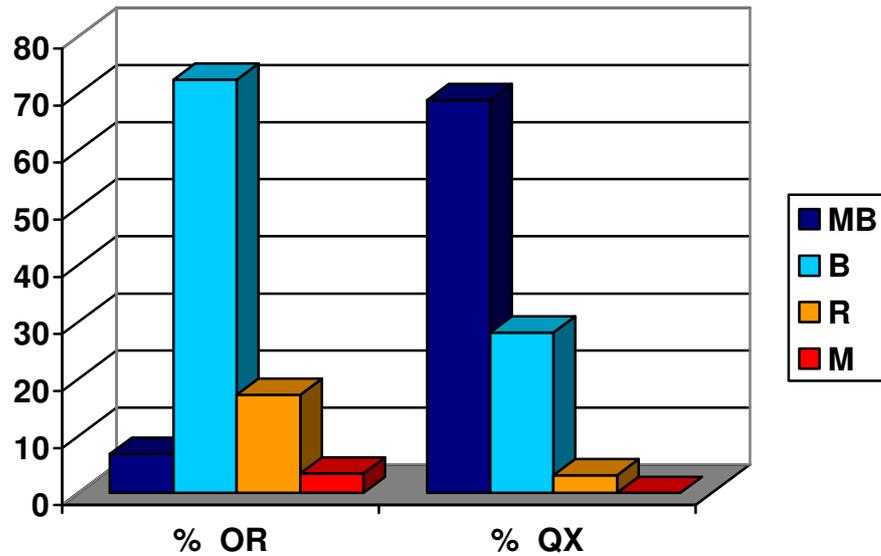


Gráfico 3. Distribución de los parámetros radiológicos en ambos grupos de tratamiento en pacientes de 65 años y menores expresada en porcentajes. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico.

Tabla 14. Comparación grado de dolor entre ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses en **pacientes de 65 años y menores**. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

	6 MESES				12 MESES			
	OR(29)	%	QX(32)	%	OR(29)	%	QX(32)	%
NO DOLOR	6	20.6%	16	50%	16	55.1%	20	62.5%
LEVE	14	48.2%	12	37.5%	11	37.9%	10	31.2%
MODERADO	7	24.1%	4	12.5%	2	6.9%	2	6.2%
SEVERO	2	6.9%	0	0%	0	0%	0	0%
INTENSO	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Chi-Cuadrado (p<0,05)	p=0,131				p=0,841			

Tabla 14bis. Pacientes sin dolor o dolor leve en ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses en **pacientes de 65 años y menores** expresado en número y porcentajes. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

NO DOLOR O LEVE	6 MESES				12 MESES			
	OR(29)	%	QX(32)	%	OR(29)	%	QX(32)	%
	20	68%	28	87.5%	27	93.1%	30	93.7%

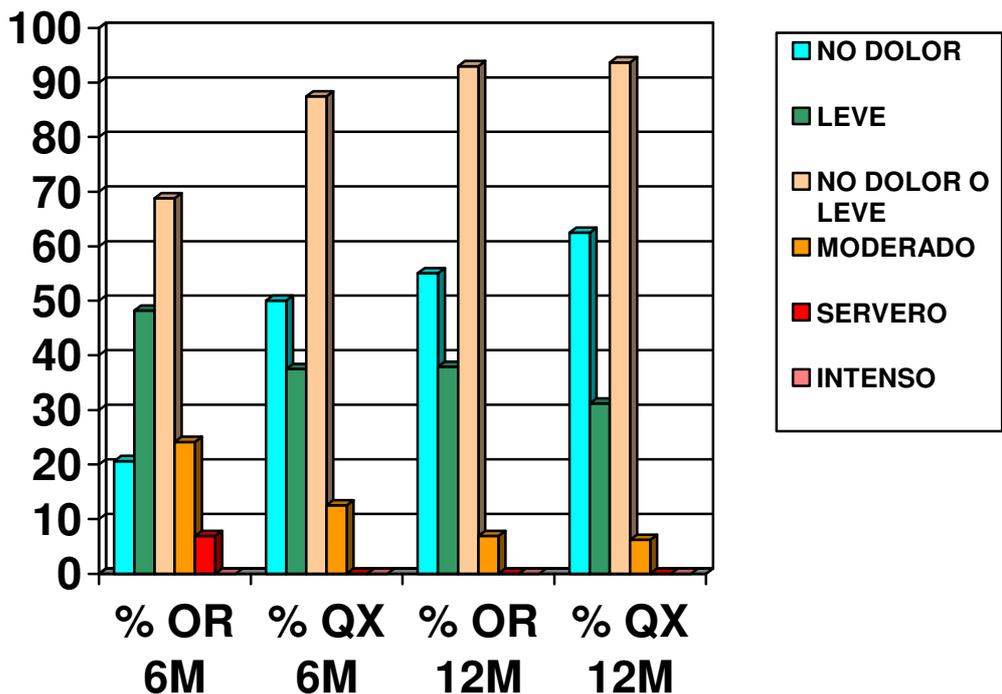


Gráfico 4. Distribución de los porcentajes de dolor en pacientes de 65 años y menores a los 6 y a los 12 meses. Obsérvese el aumento progresivo de los casos sin dolor o dolor leve a lo largo del tiempo en ambos grupos. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico.

Pacientes mayores de 65 años

Parámetros funcionales, Fuerza de prensión y DASH

Los resultados obtenidos a los 6 y a los 12 meses en ambos grupos se muestran en las Tablas 15 y 16.

Al comparar ambos grupos a los 6 meses, sólo se obtuvo significación estadística a favor del tratamiento quirúrgico en la Supinación. No existieron diferencias significativas en cuanto a la Fuerza de Prensión. El DASH tampoco obtuvo significación estadística.

A los 12 meses seguía siendo significativa la Supinación y se añadió la Extensión. El resto de parámetros no obtuvieron significación estadística. La Fuerza de prensión y el DASH seguían siendo estadísticamente no significativos.

Parámetros radiológicos

Los porcentajes obtenidos a los 12 meses se muestran en la Tabla 17 y en el Gráfico 5. Destacar que se obtuvieron un 44.4% de resultados muy buenos en el grupo quirúrgico con respecto a un 14.3% en el grupo ortopédico.

Al realizar el test de la Chi-Cuadrado de Pearson los resultados fueron estadísticamente significativos para una $p < 0,05$ ($p = 0,233$).

Dolor

Los porcentajes de pacientes sin dolor, dolor leve, moderado, severo e intenso, así como los porcentajes de pacientes sin dolor o leve, a los 6 y a los 12 meses, en ambos grupos de tratamiento se muestran en las Tablas 18 y 18bis, así como en el gráfico 6.

A los 6 meses, destacar que se obtuvo un porcentaje del 88,8% de pacientes sin dolor o dolor leve en el grupo quirúrgico con respecto a un 71.4% en el grupo ortopédico. Sin embargo, al realizar el test de la Chi-Cuadrado de Pearson no se obtuvo significación estadística para una $p < 0,05$ ($p = 0,412$).

A los 12 meses, destacar que el porcentaje de pacientes sin dolor o leve fue del 94.4% frente a un 85.7% en el grupo ortopédico. Al realizar el análisis estadístico, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para una $p < 0,05$ ($p = 0,463$).

Tabla 15. Comparación de Parámetros Funcionales de ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses en **pacientes mayores de 65 años**. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

	6 meses			12 meses		
	OR (21)	QX (18)	p	OR (21)	QX (18)	p
Flexión	44,90±12,58	45,00±10,4	0,98	53,57±9,37	53,33±6,41	0,928
Extensión	50,71±11,68	53,61±11,85	0,448	54,29±8,55	59,72±8,13	0,05
D. Cubital	30,95±9,55	33,06±10,72	0,521	32,57±9,24	33,61±10,26	0,741
D. Radial	19,57±7,34	21,17±7,6	0,51	22,38±7,18	22,89±6,43	0,819
Pronación	84,62±4,18	86,11±14,09	0,64	88,19±4,55	91,11±7,18	0,133
Supinación	81,90±12,89	93,06±15,8	0,020	86,43±10,50	96,94±12,50	0,007
Fuerza de Prensión	19,98±9,02	17,84±5,70	0,392	22,74±7,87	20,83±5,49	0,394

Tabla 16. Comparación del DASH en ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses en **pacientes mayores de 65 años**. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

	6 meses			12 meses		
	OR (21)	QX (18)	p	OR (21)	QX (18)	p
DASH	27,6±17,6	23,2±18,9	0,452	18,4±12,3	16,3±11,5	0,58

Tabla 17. Comparación de parámetros radiológicos entre ambos grupos de tratamiento a los 12 meses en **pacientes mayores de 65 años**. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

	Ortopédico (21)	%	Quirúrgico (18)	%
MB	3	14,3	8	44,4
B	12	57,1	8	44,4
R	5	23,8	2	11,1
M	1	4,8	0	0
Chi-Cuadrado (p<0,05)	p=0,233			

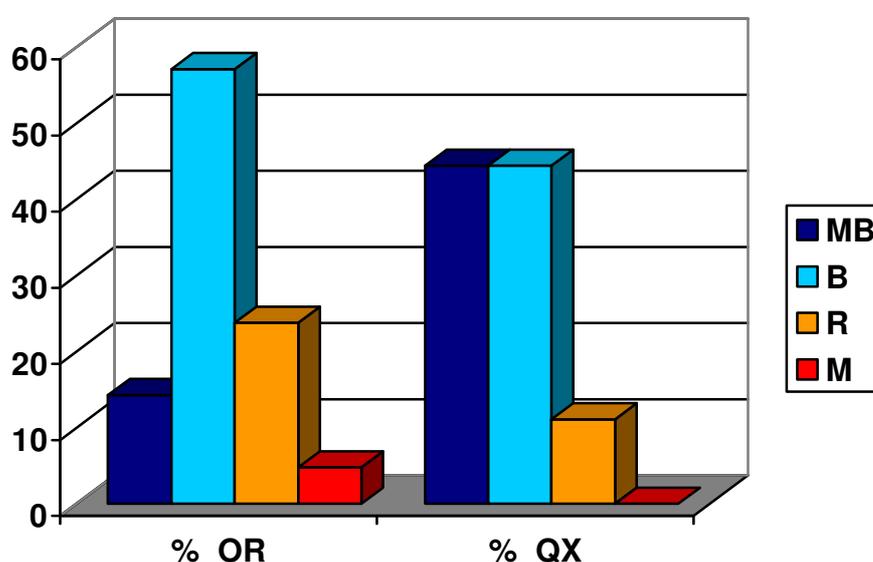


Gráfico 5. Distribución de los parámetros radiológicos en ambos grupos de tratamiento en pacientes mayores de 65 años expresada en porcentajes. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico.

Tabla 18. Comparación grado de dolor entre ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses en **pacientes mayores de 65 años**. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

	6 MESES				12 MESES			
	OR(21)	%	QX(18)	%	OR(21)	%	QX(18)	%
NO DOLOR	5	23.8%	9	50%	14	66.7%	11	61.1%
LEVE	10	47.6%	7	38.9%	4	19%	6	33.3%
MODERADO	5	23.8%	2	11.1%	3	14.3%	1	5.5%
SEVERO	1	4.7%	0	0%	0	0%	0	0%
INTENSO	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Chi-Cuadrado (p<0,05)	p=0,412				p=0,463			

Tabla 18bis. Pacientes sin dolor o dolor leve en ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses en **pacientes mayores de 65 años**. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico. Entre paréntesis el número de pacientes en cada grupo.

NO DOLOR O LEVE	6 MESES				12 MESES			
	OR(21)	%	QX(18)	%	OR(21)	%	QX(18)	%
	15	71.4%	16	88.8%	18	85.7%	17	94.4%

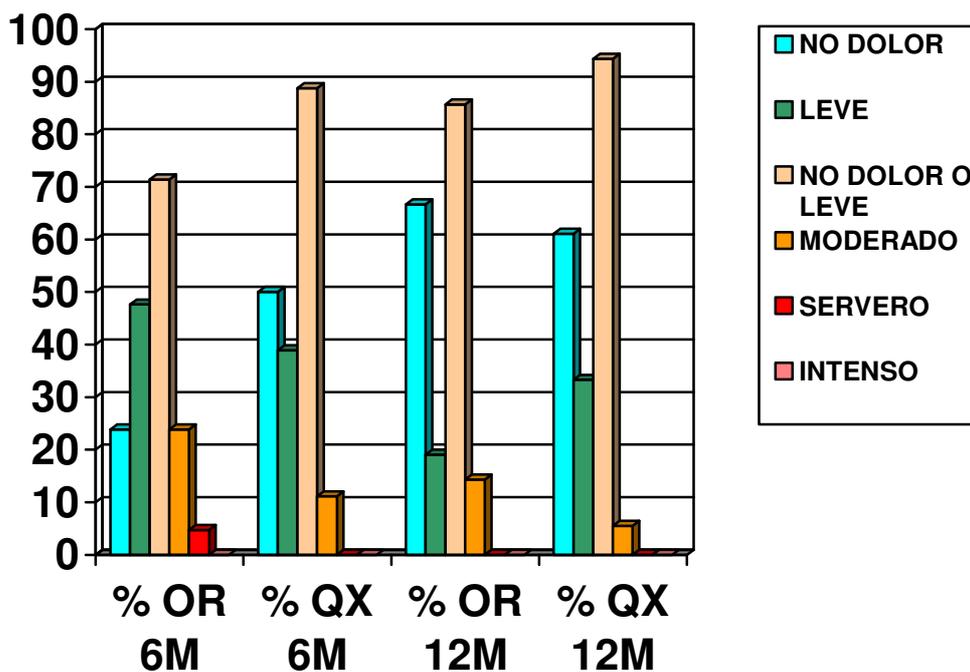


Gráfico 6. Distribución de los porcentajes de dolor en pacientes mayores de 65 años a los 6 y a los 12 meses. Nótese el porcentaje de pacientes sin dolor o dolor leve en el grupo quirúrgico a los 6 meses. Obsérvese el aumento progresivo de los casos sin dolor o dolor leve a lo largo del tiempo en ambos grupos. OR: grupo ortopédico. QX: grupo quirúrgico.

DISCUSIÓN

El tratamiento óptimo de las FEDR resulta controvertido actualmente. Todavía hay autores que defienden el tratamiento conservador mediante la inmovilización con férula de yeso, afirmando que obtienen unos resultados funcionales y radiológicos aceptables [27, 28, 30, 31, 113-115]. Sin embargo, hoy en día existe una tendencia a intervenir quirúrgicamente a estos pacientes, ya que se ha comprobado que se obtienen mejores resultados funcionales y una recuperación más rápida mediante el tratamiento quirúrgico con placa volar [33, 37, 38, 61, 62, 68, 70, 87, 116-119].

Las FEDR son más frecuentes a partir de los 50 años y sobre todo en mujeres, estando en relación con la pérdida de densidad mineral ósea (DMO). Por este motivo el conseguir unos parámetros radiológicos óptimos mediante una férula de yeso es una tarea difícil que ha sido demostrada ampliamente en la bibliografía [75, 78, 84, 86, 120], aunque para algunos autores estos malos resultados radiológicos no se han traducido en unos malos resultados funcionales [76, 77, 79, 86]. Hoy en día se ha demostrado que la mejora de los parámetros radiológicos confiere una mejora en los parámetros funcionales como se ha mencionado anteriormente. El tratamiento quirúrgico mediante placa volar ha sido el que ha demostrado mejor control de los fragmentos de la fractura y por lo tanto el que mejores resultados radiológicos consigue [37, 38, 61, 68, 116, 118, 119]. Por lo tanto, es el que mejores resultados funcionales llegará a conseguir debido a que consigue controlar los fragmentos de la fractura al fijarlos mediante los tornillos a la placa y consigue por tanto mantener una reducción anatómica. Otra gran ventaja es que, debido a la estabilidad angular que confiere el montaje de la placa y los tornillos, se consigue la reducción y el mantenimiento de los fragmentos aún en hueso osteoporótico, hecho muy importante debido a que las FEDR suelen ser más frecuentes en mujeres mayores de 50 años, momento en que suelen presentar la mayoría de ellas un hueso osteoporótico [32, 33, 62, 63, 70, 74, 117].

En nuestro medio, los pacientes con FEDR se suelen tratar bien con férula de yeso o bien quirúrgicamente, dependiendo de las preferencias de los cirujanos y las preferencias de los distintos servicios hospitalarios de traumatología. Ha habido una clara tendencia en los últimos años al tratamiento conservador de estas fracturas, apoyado por la bibliografía de la época (años 80-90) que defendía que la alteración de los parámetros radiológicos en las

FEDR no se traducía en una merma de los parámetros funcionales de la muñeca [24, 26, 27, 113, 121]. Con el desarrollo de las unidades de cirugía de la mano o de miembro superior dentro de los servicios y con el diseño de nuevos implantes quirúrgicos capaces de controlar los fragmentos de la fractura con una buena estabilidad aún en paciente osteoporótico, se ha ido popularizando el tratamiento quirúrgico de estas fracturas, apoyado por la reciente bibliografía que publica resultados buenos y muy buenos en la mayoría de los pacientes, y demostrado una recuperación mejor y más rápida con el tratamiento quirúrgico en comparación con el tratamiento conservador [32, 37, 38, 61, 62, 67, 68, 70, 87, 116-119].

Por este motivo diseñamos el presente estudio para confirmar que el tratamiento quirúrgico con placa volar obtiene mejores resultados, sobre todo a corto y a medio plazo que el tratamiento conservador mediante férula de yeso.

Para ello, seleccionamos una muestra de 100 pacientes con edades, distribución por sexo y tipo de fractura similar a la que publican diferentes autores [75, 76, 78, 80-82, 122, 123].

En cuanto a la clasificación de la fracturas hemos empleado la clasificación de la AO por ser la más utilizada globalmente y haber demostrado su fiabilidad intra e interobservador [73], por lo que es posible comparar resultados con otros autores [38, 67, 87, 119].

La distribución de las fracturas que hemos obtenido ha sido de un 36% de fracturas del tipo A, un 6% de fracturas del tipo B y un 58% de fracturas del tipo C distribuidas homogéneamente entre los dos grupos de tratamiento. Dicha distribución se explica debido a que en el estudio hubo mucha población por encima de los 65 años, y por lo tanto con presencia de osteoporosis, lo que confiere un mayor número de fracturas intrarticulares y conminutas (tipo C) [75, 76, 84, 120, 122].

En cuanto a los criterios de inclusión, coincidimos con diversos autores en incluir aquellos pacientes que sufrieron su FEDR tras una caída (traumatismo de baja energía), que no tenían fracturas en otras localizaciones, que no presentaban enfermedades concomitantes, ni del colágeno ni metabólicas y que no tenían parálisis en los miembros superiores [75, 76, 81, 82, 124]. Otros autores tienen en cuenta otros criterios como el no tener luxaciones asociadas a la fractura y no tener fracturas aisladas de la estiloides

cubital ni radial [38, 118, 119]. En nuestro estudio sí incluimos, en ambos grupos, a estos últimos, puesto que estarían clasificados dentro del grupo B.

Para la medición de los parámetros funcionales de la muñeca se utilizó un goniómetro según la técnica empleada por la mayoría de los autores [75, 76, 78, 82, 85, 120, 123, 125]. Las mediciones se realizaron sólo en la muñeca afecta y no consideramos comparar con el lado contralateral debido a que no pretendíamos evaluar la mejoría de ganancia articular con un tratamiento sino el efecto de cada tratamiento en el grupo correspondiente para valorar cual de ellos consigue mejores resultados funcionales en una población de características similares.

Para la determinación de la Fuerza de prensión se realizó, tal y como proponen diversos autores [38, 60, 80, 120] una única medición y sólo en la muñeca afecta, consiguiendo de esta manera una mayor colaboración de los pacientes en el seguimiento.

Para el control de la reducción de la fractura, en ambos grupos, se tuvieron en cuenta los criterios radiológicos de Van Der Linden y Ericson. Diversos autores en la bibliografía suelen usarlos con el fin tener un control objetivo de la restitución de la anatomía del radio distal tras la reducción de la fractura [21, 28, 37, 38, 60, 68, 70, 87, 114, 115].

Para el seguimiento de los pacientes en consulta así como para la recogida de datos para el presente estudio, se han usado los parámetros radiológicos, ampliamente empleados en la bibliografía [27, 31, 34, 37, 38, 62, 67, 68, 75, 79, 82, 84, 87, 113-115, 117-120, 124], que recoge la escala de Castaing [110], por su sencillez de manejo y porque dicha escala clasifica los resultados radiológicos en cuatro tipos: resultados muy buenos, buenos, regulares y malos. De esta manera, podemos valorar que resultados radiológicos hemos obtenido con el tratamiento, clasificarlos y comparar diferentes tratamientos entre sí y con otros autores.

El DASH es un cuestionario de comprensión sencilla que recoge aquellas situaciones cotidianas que suele realizar un amplio número de personas de todas las edades y profesiones. Los usamos para medir el grado de discapacidad que presentaban los pacientes. Además utilizamos la versión española del cuestionario que no sólo está traducida al español sino que está adaptada a nuestro medio [111, 112]. Suele usarse por numerosos autores, por

ser una herramienta útil para comparar los resultados de los distintos tratamientos y compararlos con los de otros autores [24, 27, 28, 32, 37, 38, 61, 75, 82, 87, 115, 118, 119, 122, 125].

Utilizamos la escala EVA para medir el dolor debido a su sencillez de comprensión por la mayoría de los pacientes, independientemente del nivel cultural. Esta escala EVA también está ampliamente empleada en los diferentes trabajos consultados [24, 27, 28, 30, 32, 37, 38, 61, 62, 68, 75, 80, 82, 87, 115, 117-123, 125].

Evaluación de la eficacia de tratamiento en cada grupo

En nuestro trabajo, hemos evaluado cada tratamiento por separado dentro de cada grupo. Excepto para los parámetros radiológicos, comparamos los resultados obtenidos a los 6 y a los 12 meses. No comparamos los parámetros radiológicos porque al consolidar las fracturas en torno a los 3 meses, las imágenes eran las mismas.

Grupo ortopédico

En el grupo ortopédico, tanto los parámetros funcionales, el DASH, y el dolor presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los 6 y los 12 meses. Esto indica que los resultados mejoran con el paso del tiempo y por lo tanto este tratamiento es efectivo.

Grupo quirúrgico

En el grupo quirúrgico sólo obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre los 6 y los 12 meses para los parámetros funcionales y el DASH. A la vista de los resultados podemos afirmar que el tratamiento quirúrgico mejora los resultados con el paso del tiempo y que por lo tanto es un tratamiento efectivo.

Pensamos que no encontrarlas en el dolor fue debido a que los pacientes del grupo quirúrgico ya tenían el dolor controlado a los 6 meses. Destacar que a los 6 meses, el 88% de los pacientes no tenían dolor o tenían dolor leve.

Gauresh. V, [79] realizó un estudio prospectivo sobre 60 pacientes comparando el tratamiento conservador, el fijador externo y la placa volar. Obtuvo mediciones a las 6 y 12 semanas y a los 6 y a los 12 meses. Presentó mejores resultados funcionales en cada grupo conforme avanza el tiempo pero no comparó los resultados de los grupos entre sí.

Sharma et al. [126] en su estudio comparativo entre el tratamiento conservador con férula de yeso y el tratamiento quirúrgico con placa volar, obtuvieron mejores resultados funcionales y radiológicos en ambos grupos de tratamiento conforme avanza el tiempo aunque tampoco compararon los resultados dentro de cada grupo.

Si bien no hemos encontrado estudios semejantes al nuestro, la mayoría de los autores obtienen también mejores resultados en todos los parámetros conforme se avanza en el seguimiento de los pacientes [75, 76, 78, 80-82, 85, 124, 125].

Comparación entre ambos grupos de tratamiento a los 6 y a los 12 meses

Parámetros funcionales, Fuerza de prensión y DASH

A los 6 meses se obtienen diferencias estadísticamente significativas para la Desviación cubital, Pronación, Supinación y Fuerza de prensión. A los 12 meses también se incluye la Extensión. Queremos destacar que, independientemente de la significación estadística, el grupo quirúrgico obtiene mejores valores en todos los parámetros funcionales y en la Fuerza de prensión.

Si comparamos los valores de la escala DASH no obtenemos diferencias ni a los 6 ni a los 12 meses, aunque si nos fijamos en los valores, en el grupo quirúrgico son más bajos (menor discapacidad) que en el grupo ortopédico tanto a los 6 como a los 12 meses. Los pacientes intervenidos tienen menor grado de discapacidad, hecho que se explica por el mejor control de los fragmentos de la fractura.

Parámetros radiológicos

En cuanto a la escala de Castaing se valoró al año del tratamiento. Al año, los pacientes del grupo quirúrgico obtuvieron mejores resultados radiológicos que los del grupo ortopédico siendo estadísticamente significativa la comparación entre ambos grupos. Queremos señalar que en el grupo quirúrgico un 60% de resultados fueron muy buenos (MB) con respecto a un 10% en el grupo ortopédico. Podemos afirmar por tanto, que los parámetros radiológicos que se obtienen en el grupo quirúrgico son mejores que los obtenidos en el grupo ortopédico. Pensamos al igual que la mayoría de autores consultados que las nuevas placas de osteosíntesis de ángulo variable desarrolladas son capaces de reconstruir el radio distal dando una gran estabilidad a los fragmentos de la fractura [37, 38, 68, 119].

Dolor

Al analizar el dolor, resaltamos que a los 6 meses, en el grupo quirúrgico un 88% de pacientes presentaban dolor leve o incluso no presentaban dolor, con respecto al 70% del grupo ortopédico. En cuanto a los pacientes sin dolor encontramos un 50% en el grupo quirúrgico con respecto a un 22% en el grupo ortopédico. Además, estas diferencias fueron estadísticamente significativas.

Al año estas diferencias prácticamente desaparecieron puesto que en el grupo quirúrgico el 94% de pacientes manifestaban un grado leve o no presentaban dolor frente a un 90% en el grupo ortopédico.

El porcentaje de pacientes sin dolor prácticamente se iguala a un 60% en ambos grupos (62% en el grupo quirúrgico y un 60% en el ortopédico). Ello es debido a que a los 12 meses, los pacientes del grupo quirúrgico y el ortopédico prácticamente tienen los mismos niveles de dolor.

A los 6 meses sí hay una clara diferencia en los resultados obtenidos a favor del tratamiento quirúrgico. Los pacientes de este grupo presentan claramente menor dolor que los pacientes pertenecientes al grupo ortopédico. Este hecho lo consideremos muy relevante debido a que el tratamiento quirúrgico es capaz de controlar el dolor mucho antes que el tratamiento ortopédico. Por tanto, la calidad de vida que obtienen los pacientes operados es muy superior, ya que pensamos que el control precoz de los fragmentos de la fractura facilita el control del dolor y por tanto favorece una recuperación más

rápida que si tratamos con un yeso. A pesar de ello, coincidimos con los autores consultados [38, 61, 118] en que, a largo plazo, los resultados de dolor con ambos tratamientos, tienden a igualarse.

En este sentido queremos destacar los trabajos realizados por:

Toon DH. et al. [123] estudiaron 60 pacientes con fracturas intrarticulares (tipo B y C) comparando el tratamiento quirúrgico con placa volar con el tratamiento conservador. Revisaron a los 12 meses el rango de movilidad, la fuerza de prensión, los parámetros radiológicos (inclinación radical, inclinación volar, varianza radio-cubital y escalón articular), la escala EVA y la escala DASH. Obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la desviación cubital y en los parámetros radiológicos. Nuestros resultados son similares a los obtenidos por estos autores en dichos parámetros. Aunque son mejores en los parámetros funcionales, los resultados del cuestionario DASH y los de escala EVA. Creemos que las diferencias en las variables subjetivas pueden estar debidas a diferencias culturales. En cuanto a los parámetros funcionales, como no se indica la forma en la que se han medido no podemos determinar a qué se deben estas diferencias.

Fok M. et al. [125] realizaron un estudio multicéntrico sobre 100 pacientes (41 mujeres y 56 hombres con edades entre los 18-76 años) para poner de manifiesto los resultados del tratamiento mediante placa volar. Valorando fuerza de prensión, parámetros radiológicos, grado de dolor y escala DASH a los 12 y a los 24 meses. A pesar de que sólo tienen un grupo de tratamiento y dado que coincide con el aplicado en nuestro grupo quirúrgico, hemos comparado nuestros resultados. De este modo hemos encontrando que a los 6 meses, los parámetros radiológicos, la fuerza de prensión, el número de pacientes con dolor leve o sin dolor y los resultados medios del DASH conseguidos por nuestros pacientes, han sido superiores a los que publican dichos autores. Quizá el hecho de que en nuestro estudio el protocolo de tratamiento para cada uno de los grupos ha sido el mismo y se ha llevado a cabo de un modo similar en el servicio de cirugía ortopédica y traumatología y los pacientes han sido seguidos por la misma persona ha permitido que exista menor variabilidad en los datos y por lo tanto, se obtengan mejores resultados.

Yu GS. et al. [81] realizaron un metanálisis que comparaba el tratamiento conservador con el tratamiento quirúrgico. Tuvieron en cuenta el

rango de movilidad de la muñeca, fuerza de prensión y parámetros radiológicos (angulación dorsal, varianza radiocubital, acortamiento radial e inclinación radial). Concluyeron que no existen diferencias en cuanto al rango de movilidad excepto en la pronación que fue significativamente mejor en los pacientes tratados mediante férula de yeso. No existieron diferencias en cuanto a fuerza de prensión. En los parámetros radiológicos no se evidenciaron diferencias significativas excepto que, en el acortamiento radial, los pacientes tratados ortopédicamente obtuvieron mejores resultados. Sin embargo, en dicho metanálisis se concluyó que había una tendencia a tratar quirúrgicamente estas fracturas debido a que la tasa de recuperación era más rápida que con el tratamiento conservador, a pesar de que los resultados se igualaran con el paso del tiempo. Además concluían que la tasa de complicaciones del tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico era similar, lo que apoya todavía más, que a igualdad de complicaciones se debería emplear aquel tratamiento que recupere más precozmente al paciente.

A pesar de que creemos que este trabajo presenta una limitación, ya que no concreta el tiempo de seguimiento de los pacientes de los diferentes estudios, las diferencias estadísticamente significativas obtenidas en nuestro trabajo tanto a los 6 como a los 12 meses a favor del tratamiento quirúrgico, nos hacen estar de acuerdo con lo expresado por estos autores.

Comparación de ambos grupos de tratamiento en función de la edad.

Existe controversia en la bibliografía en cuanto a cual es el tratamiento óptimo de las FEDR en pacientes mayores de 65 años [75, 76, 78, 82, 84, 86, 122, 124, 127]. Diversos autores defienden que no existen diferencias entre el tratamiento ortopédico y el quirúrgico (placa volar) [30, 31, 114, 115], aunque recientemente cada vez más autores se inclinan por el tratamiento quirúrgico en este grupo de edad [37, 38, 68, 117, 119]. Por este motivo, hemos decidido estudiar nuestros resultados en pacientes mayores de 65 años y pacientes con 65 años y menores tanto a los 6 como a los 12 meses.

Pacientes de 65 años y menores

Parámetros funcionales, Fuerza de prensión y DASH

A los 6 meses, se ha obtenido diferencias estadísticamente significativas en la Flexión, Extensión, Pronación y Fuerza de prensión a favor de los pacientes del grupo quirúrgico. Dichos resultados ponen de manifiesto que a los 6 meses, los pacientes de 65 años y menores tratados quirúrgicamente, obtienen mejor Fuerza de prensión y mejores resultados funcionales excepto para las Desviaciones radial y cubital y la Supinación, que suele ser la que se recupera más tarde.

En el DASH no se han obtenido diferencias, aunque los valores en el grupo quirúrgico son más bajos (menor discapacidad) que en el grupo ortopédico (20,6 y 27,6 respectivamente).

En el grupo quirúrgico a los 12 meses, excepto en la Desviación radial, encontramos diferencias estadísticamente significativas en el resto de parámetros funcionales y en la Fuerza de prensión. Igual que a los 6 meses, seguimos sin encontrar diferencias en el DASH, aunque, los valores del grupo quirúrgico siguen siendo inferiores (menor discapacidad) a los del grupo ortopédico.

Koenig et al. [77] obtienen mejores resultados funcionales y menores valores del DASH en pacientes menores de 60 años intervenidos con placa volar comparados con pacientes tratados con férula de yeso.

Mulders et al. [85] no encuentran diferencias significativas en los parámetros funcionales, la fuerza de prensión y el DASH entre el tratamiento con placa volar y con férula de yeso en pacientes de 18 a 65 años. Concluyendo que su estudio presenta como limitación una muestra pequeña y que debería aumentarse el tamaño de la misma para encontrar posibles diferencias.

A la vista de estos ejemplos vemos como los resultados publicados en la bibliografía son variables para este rango de edad. Así encontramos unos autores que demuestran la superioridad de la placa con respecto a la férula [38, 68, 118] y otros que no encuentran diferencias [27, 85, 113]. A pesar de ello pensamos que en este rango de edad es muy superior el resultado del tratamiento con la placa debido a que la fijación precoz de la fractura hace posible una movilización más temprana y por tanto que la recuperación sea

más rápida. Si tenemos en cuenta la fecha de las publicaciones, aquellas que encuentran diferencias son más recientes. Creemos que esto es debido a que el desarrollo de los sistemas de osteosíntesis confiere una mayor estabilidad a los fragmentos y una restitución más anatómica del radio que los dispositivos (placas) más antiguos lo que permite unos mejores resultados en comparación con publicaciones más antiguas.

Parámetros radiológicos

Hemos obtenido un 68% de resultados muy buenos en el grupo quirúrgico con respecto a un 6.9% en el grupo ortopédico, lo que quiere decir que se obtienen resultados claramente superiores con la placa volar. Además los resultados son estadísticamente significativos al aplicar el test de la Chi-Cuadrado.

Pensamos como la mayoría de autores consultados [37, 38, 68, 119] que esto se debe a que la fijación de los fragmentos de la fractura mediante una placa de neutralización con tornillos confiere un armazón estable que mantiene los fragmentos en la posición deseada hasta que ocurre la consolidación de la fractura. Mientras que en los pacientes tratados con férula de yeso es difícil mantener los fragmentos bien posicionados al actuar la férula como un elemento estabilizador externo que proporciona, por tanto, una estabilidad relativa. Aunque el número de pacientes en el grupo ortopédico que obtienen resultados buenos es elevado (72.4%) los resultados funcionales, como ya se ha comentado anteriormente, son inferiores a los obtenidos en el grupo quirúrgico.

Dolor

A los 6 meses obtuvimos un 50% de pacientes que no presentaban dolor en el grupo quirúrgico con respecto a un 20.6% en el grupo ortopédico. En cuanto a pacientes sin dolor o dolor leve los porcentajes fueron del 87.5% para el grupo quirúrgico y del 69% para el ortopédico. Aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas, vemos como existe una clara mejora de la puntuación en los pacientes tratados mediante placa volar, sobre todo en cuanto a la ausencia de dolor.

A los 12 meses tenemos un 62.5% de pacientes sin dolor en el grupo quirúrgico con respecto a un 55.1% en el grupo ortopédico. Si tenemos en cuenta los pacientes sin dolor o dolor leve los porcentajes serían del 93.8% para el grupo quirúrgico y del 93.1% para el grupo ortopédico. Vemos como aunque los porcentajes se igualan prácticamente en pacientes con dolor leve o sin dolor, si tenemos en cuenta el grupo de pacientes sin dolor, sigue habiendo una clara mejoría con respecto al grupo conservador.

Ezzat et al. [128] no obtienen diferencias significativas en el grado de dolor (EVA) en pacientes mayores y menores de 60 años tratados con placa volar a los 6 meses.

Sin embargo, Baliga et al. [129] sí obtienen mejores resultados de dolor en el grupo de pacientes menores de 60 años tratados con placa volar.

Nuestros resultados coinciden con los obtenidos con el citado autor y con los resultados publicados por otros autores consultados [28, 37, 68], que publican mejor control del dolor en pacientes tratados con placa volar en comparación con los tratados con férula de yeso, sobre todo en pacientes por debajo de los 65 años y desde los 3 a los 12 meses de tratamiento, aunque los resultados tiendan a igualarse a partir de los 12 meses.

Pacientes de mayores de 65 años

Parámetros funcionales, Fuerza de prensión y DASH

A los 6 meses sólo obtuvimos diferencias significativas a favor del tratamiento quirúrgico en la Supinación.

No existieron diferencias en cuanto a la Fuerza de prensión, quizá debido a que en este tramo de edad este parámetro va perdiendo puntuación por el mero hecho del paso del tiempo y por lo tanto, no existe una diferencia tan acusada como la que podemos ver en menores de 65 años. Este dato tiene relevancia de cara a la población laboral, ya que para pacientes por debajo de los 65 años y activos laboralmente, es importante recuperar la fuerza de prensión previa a la fractura para poder seguir realizando su trabajo habitual. En nuestra opinión este hecho es muy importante ya que pone de manifiesto que para recuperar antes la fuerza de prensión, sería preciso tratar quirúrgicamente las FEDR mediante placa volar.

Aunque los pacientes del grupo quirúrgico han obtenido mejores resultados en el DASH que los pacientes del grupo ortopédico, no se han obtenido diferencias estadísticamente significativas.

A los 12 meses obtuvo diferencias significativas la Extensión, además de la Supinación. En el resto de parámetros no se encontraron diferencias significativas. Los parámetros a los 6 y a los 12 meses prácticamente están bien en términos generales y es por ello por lo que no se evidencian diferencias significativas entre ellos excepto en la Supinación a los 6 meses y en la Supinación y la Extensión a los 12 meses. Coincidimos con varios autores [27, 28, 30, 114, 115] que el ser mayor de 65 años conlleva a una mayor recuperación funcional de la muñeca ya a los 6 meses y en mayor grado a los 12 meses, independientemente del tratamiento recibido y por este motivo se explica el no haber encontrado diferencias en cuanto a los parámetros funcionales ni a Fuerza de prensión. El DASH no muestra diferencias significativas en este periodo.

Parámetros radiológicos

Se obtuvieron un 44.4% de resultados muy buenos en el grupo quirúrgico con respecto a un 14.3% en el grupo ortopédico, aunque no hubieron diferencias significativas. Los resultados radiológicos son muy superiores en el grupo quirúrgico debido al control de la reducción de los fragmentos con la placa volar en comparación con un medio de inmovilización externa como la férula de yeso. [38, 68, 118].

Dolor

A los 6 meses hallamos un 50% de pacientes sin dolor en el grupo quirúrgico con respecto a un 23.8% en el grupo ortopédico. En cuanto a pacientes sin dolor o dolor leve obtuvimos unos resultados del 88.8% en el grupo quirúrgico con respecto al 71.4% en el grupo ortopédico. Estos resultados son similares a los obtenidos en pacientes menores de 65 años y este dato pone de manifiesto que el control del dolor con la placa volar es similar en ambos grupos de edad, y por tanto independiente de la misma. Además, si comparamos el control del dolor de la placa con el conseguido con

la férula, se pone de manifiesto que la placa consigue porcentajes mayores de control del dolor, sobre todo a los 6 meses de seguimiento.

A los 12 meses, obtenemos un porcentaje de pacientes sin dolor del 61.1% en el grupo quirúrgico con respecto a un 66.7% en el grupo ortopédico. Y en cuanto a los pacientes con dolor leve o sin dolor vemos en el grupo quirúrgico un porcentaje del 94.4% frente a un 85.7% en el grupo ortopédico. Vemos como en este último grupo los porcentajes son similares aunque ligeramente superiores en el grupo quirúrgico sobre todo en cuanto a pacientes sin dolor o dolor leve.

Si analizamos los resultados a los 12 meses de pacientes menores y mayores de 65 años, vemos como se obtienen mejores resultados en cuanto a pacientes sin dolor en el grupo quirúrgico en mayores de 65 años con respecto a los menores de 65 años que prácticamente igualaban sus porcentajes en este periodo de seguimiento. Pensamos que este hecho es debido a que en pacientes mayores de 65 años, la pérdida de densidad mineral ósea en el hueso conlleva a que las fracturas tengan menor capacidad de consolidación. Por lo tanto, es importante restituir la anatomía ósea para que la consolidación sea más rápida y eficaz, hecho que se consigue en un mayor porcentaje de casos con el tratamiento quirúrgico mediante placa volar. Es comprensible que si la fractura ocurre en un hueso con pérdida mineral ósea, tiene mermada su capacidad de consolidación, y si se deja consolidar sin una reducción óptima de los fragmentos, tardará más tiempo en consolidar conllevando a que recuperación de sus funciones se retrase en el tiempo. Este hecho se ha demostrado observando como la placa volar obtiene mucho mejores parámetros radiológicos que la férula de yeso, obteniendo por tanto mejores resultados en cuanto a control del dolor en pacientes con pérdida mineral ósea (mayores de 65 años) en este periodo de seguimiento.

Hemos consultado varios artículos que comparan el tratamiento quirúrgico con el tratamiento conservador en mayores de 65 años.

Arora R. et al. [82] comparan el tratamiento quirúrgico mediante placa volar con el tratamiento conservador en una muestra de 67 pacientes mayores de 65 años. No obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a rango de movilidad de la muñeca ni en cuanto a los valores obtenidos en el

cuestionario DASH ni a los 6 ni a los 12 meses de seguimiento. Sin embargo, sí obtuvieron resultados estadísticamente significativos en cuanto a la Fuerza de prensión para los pacientes tratados mediante placa volar tanto a los 6 como a los 12 meses. En cuanto a los Parámetros radiológicos, obtuvieron mejores resultados en el grupo quirúrgico, aunque no resultaron significativos. En cuanto al dolor, no obtuvieron diferencias significativas entre ambos grupos de tratamiento.

Al comparar nuestros resultados con el citado trabajo, hemos obtenido resultados similares en cuanto a parámetros funcionales, aunque nosotros hemos hallado diferencias significativas para el grupo quirúrgico en cuanto a la Supinación a los 6 meses y la Supinación y la Extensión a los 12 meses. Sin embargo no hemos obtenido diferencias para la Fuerza de prensión al contrario que dichos autores. En cuanto a los Parámetros radiológicos, coincidimos al obtener mejores resultados en el grupo quirúrgico, aunque no han resultado significativos. En nuestro estudio, se pone de manifiesto un mayor control del dolor en pacientes intervenidos mediante placa volar al contrario que los resultados obtenidos por los citados autores que no hallaron diferencias significativas.

El mismo grupo, Arora R. et al [75], comparan dos años antes, en 2009, el tratamiento conservador con el tratamiento quirúrgico con placa volar en un grupo de 114 pacientes mayores de 70 años. Concluyen que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a rango de movilidad de la muñeca, Fuerza de prensión y puntuación en el DASH. En cuanto al dolor obtienen mejores resultados en pacientes tratados mediante férula de yeso. En nuestro estudio obtenemos resultados similares en los parámetros descritos.

En este trabajo nos gustaría destacar el hecho de que el 77% de los pacientes presentan deformidad residual de su muñeca tras el tratamiento con férula de yeso, poniendo de manifiesto que ésta no consigue la contención de los fragmentos de la fractura. Aunque no han obtenido diferencias en cuanto a control del dolor en ambos grupos, cada vez está más aceptado en la literatura que la restitución de la anatomía del radio tras una fractura confiere mejores resultados funcionales y de control del dolor independientemente de la edad, como hemos puesto de manifiesto con el presente estudio. Este hecho contradice la corriente que defendía que los resultados radiológicos en

pacientes mayores de 65 años no influían en los resultados clínicos.[29, 30, 76, 122].

Egol KA. et al. realizaron un estudio sobre 90 pacientes mayores de 65 años de edad comparando el tratamiento conservador mediante férula de yeso en caña de azúcar con el tratamiento quirúrgico mediante 2 métodos: placa volar y fijador externo suplementado con agujas. Compararon los resultados a los 3, 6 y 12 meses. En cuanto a los parámetros radiológicos obtuvieron diferencias significativas a favor del tratamiento quirúrgico en todos los periodos de seguimiento. A los 3 meses no obtuvieron diferencias en cuanto a rango de movilidad ni a Fuerza de prensión. A los 6 meses sólo fue significativa la Extensión a favor del tratamiento quirúrgico. A los 12 meses fueron significativas la Fuerza de prensión y la Supinación a favor del tratamiento quirúrgico. Obtenemos resultados similares a los publicados por dichos autores en este rango de edad. Prácticamente no existen diferencias significativas en cuanto a rangos de movilidad de la muñeca, aunque estos autores sí obtienen significación para la Fuerza de prensión a los 12 meses, a diferencia de los resultados obtenidos en nuestro estudio.

Chan YH. et al. [78] realizaron su estudio sobre población china activa sobre 75 pacientes mayores de 65 años comparando el tratamiento quirúrgico con placa volar con el tratamiento conservador mediante férula. A los 3 meses obtuvieron mejores resultados en el grupo quirúrgico en cuanto a todos los parámetros de movilidad de la muñeca y Fuerza de prensión. Sin embargo a los 6 meses sólo mostraron diferencias significativas para la Flexión y la Extensión en el grupo quirúrgico y a los 12 meses sólo para la Pronación y la Supinación en el grupo quirúrgico. Dichos resultados sugieren que con el paso del tiempo, los parámetros funcionales de la muñeca y la Fuerza de prensión mejoran en ambos grupos, observando mayores las diferencias cuanto menor tiempo pasa desde el tratamiento. Por tanto los pacientes tratados con placa volar están mejor antes que los pacientes tratados con férula de yeso, aunque en torno a los 12 meses los resultados tiendan a equipararse. En nuestro estudio no hemos obtenido prácticamente diferencias entre ambos grupos en cuanto a parámetros funcionales y Fuerza de prensión. Quizá si hubiéramos medido los parámetros a los 3 meses, al igual que los autores de este artículo, sí hubiéramos obtenido diferencias significativas a favor del tratamiento

quirúrgico debido a que, a los 6 meses, los pacientes suelen tener ya unos buenos parámetros funcionales y por este motivo creemos que no se han encontrado diferencias. El DASH fue comparado a los 12 meses de seguimiento no obteniendo diferencias significativas en ambos grupos. En nuestro estudio tampoco hemos obtenido diferencias. En cuanto a los parámetros radiológicos se obtuvieron diferencias significativas a favor del tratamiento quirúrgico tanto a los 3 como a los 6 y a los 12 meses, lo que apoya que el tratamiento quirúrgico es efectivo para el mantenimiento de la anatomía de la fractura. En nuestro trabajo hemos obtenido mejores resultados radiológicos en el grupo quirúrgico aunque no se han encontrado diferencias significativas.

En pacientes de este rango de edad es frecuente que exista una pérdida de la densidad mineral ósea, lo que conlleva a la necesidad de emplear métodos de tratamiento que controlen la correcta reducción de los fragmentos, garantizando unas mejores tasas de consolidación y por tanto mejores resultados funcionales tal y como se ha comentado anteriormente. En relación a este hecho, Choi WS. et al. [84] realizaron un estudio sobre 90 mujeres postmenopáusicas para determinar si la presencia de osteoporosis (pérdida de densidad mineral ósea) influía en los resultados funcionales de sus muñecas tras sufrir una FEDR que fueron tratadas mediante placa volar. El estudio puso de manifiesto que no existían diferencias estadísticamente significativas en cuanto a parámetros radiológicos, parámetros funcionales y DASH. Concluyeron por tanto, que la osteoporosis no influye en los resultados de tratamiento de las FEDR con placa volar. Sin embargo, si tenemos en cuenta que todas las pacientes fueron tratadas mediante placa volar anulamos el efecto que confiere la pérdida de densidad mineral ósea a la fractura, es decir, anulamos el efecto de retardos en la consolidación y consolidaciones en mala posición debido a una menor densidad ósea. En nuestra opinión, la utilidad de este estudio viene determinada porque demuestra que la placa volar es efectiva para controlar los fragmentos de las FEDR en pacientes osteoporóticos, equiparando los resultados obtenidos a los de los pacientes que no presentan osteoporosis. El presente estudio pone de manifiesto que el tratar las FEDR de pacientes osteoporóticos con placa volar confiere un control óptimo de los fragmentos consiguiendo unos parámetros radiológicos

equiparables al de los pacientes que no presentan osteoporosis. Este hecho se explica debido a que las placas volares con tornillos bloqueados tanto de ángulo fijo como las recientes de ángulo variable, se diseñaron para conseguir un armazón para fijar los fragmentos de las FEDR sobre todo en huesos osteoporóticos confiriendo una estabilidad óptima de los fragmentos y por tanto anulando el efecto de la pérdida de densidad mineral ósea que conllevaba a pérdidas de reducción y colapso de las fracturas cuando eran fijadas con placas que no permitían roscar los tornillos a la placa.

Aunque no hemos tenido en cuenta las complicaciones en nuestro trabajo, nos parece interesante hacer un repaso de las mismas para mostrar las consecuencias que pueden tener los pacientes al ser tratados con uno u otro método.

Como muestran diversos autores [28, 101, 102, 114, 115, 130], los pacientes que reciben tratamiento mediante férula de yeso tienen más riesgo de sufrir SDRC y rigideces articulares debido a la inmovilización prolongada. Los pacientes intervenidos mediante placa volar tienen más riesgo de complicaciones derivadas de la cirugía como son la infección y las rupturas tendinosas por interferencia con la placa o los tornillos.

Obert L. et al. [98] obtuvieron en torno a un 16% de complicaciones en pacientes intervenidos mediante placa volar. Las más frecuentes fueron las relacionadas con tenosinovitis de tendones en relación a la interferencia con el material de osteosíntesis y el SDRC. Describieron en su artículo que las rupturas tendinosas, aunque poco frecuentes, se deben tener en cuenta. La ruptura del flexor largo del pulgar suele ocurrir al posicionar la placa muy distal y las rupturas del extensor largo del pulgar suelen estar relacionadas con colocar los tornillos demasiado largos a nivel del tubérculo de Lister. En un estudio cadavérico realizado por el mismo autor [131] se puso de manifiesto que la distancia entre la superficie volar del radio y el tubérculo de Lister tiene de media unos 19.6 mm, por lo tanto, la longitud de los tornillos a este nivel no debería exceder de los 20 mm.

Bentohami A. et al. [102] realizaron una revisión sistemática de 33 estudios para poner de manifiesto las complicaciones con de las FEDR tratadas mediante placa volar. Concluyeron que la tasa de complicaciones estaba en torno al 16.5%, diferenciando un 8.8% de complicaciones menores y

un 7.7% de complicaciones mayores. En dicho estudio se publicaron como complicaciones menores la infección superficial, la pérdida de reducción, el SDRC, la irritación de tendones y las neuritis. Como complicaciones mayores se describieron el fallo del implante, la infección profunda, la ruptura tendinosa, el Síndrome del Túnel Carpiano (STC) y la consolidación en mala posición. Los resultados del presente estudio fueron similares a los publicados por otros autores que obtienen tasas de complicaciones similares en torno al 17% [100, 101, 132]

Ward et al. [133] concluyeron en su estudio que la tasa de complicaciones está asociada a la experiencia del cirujano y que existe mayor tasa de complicaciones en pacientes en los que se demora la cirugía más de 10 días.

En cuanto a las complicaciones del tratamiento ortopédico con férula de yeso, Gong et al. [134] presentaron una tasa de complicaciones en torno al 13,5%, resultados similares al tratamiento quirúrgico con placa volar. Bentolami et al. [102] en su metanálisis obtuvieron una tasa de complicaciones similares entre el tratamiento conservador con férula de yeso y el tratamiento quirúrgico con placa volar.

A la vista de las tasas de complicaciones presentadas en la bibliografía, a igualdad de complicaciones, deberíamos elegir aquel método de tratamiento que confiera un mayor control de los fragmentos de las fractura con el fin de conseguir una mejora de los parámetros funcionales y control del dolor independientemente de la edad de los pacientes como es la placa volar de ángulo variable.

Ha quedado demostrado que la placa es el método de tratamiento que mejor control de los fragmentos consigue ya que es el que obtiene mejores resultados radiológicos. En cuanto a parámetros funcionales, Fuerza de Presión, DASH y control del dolor, obtiene mejores resultados cuanto menor es la edad de los pacientes y menor el tiempo de seguimiento. En cuanto al análisis por edades, aunque en mayores de 65 años no se obtienen diferencias significativas, sí se obtienen mejores resultados que con el tratamiento mediante férula de yeso.

CONCLUSIONES

1. Cada tratamiento es eficaz por sí mismo para el tratamiento de las FEDR.

2. El tratamiento quirúrgico con placa volar mejora los resultados funcionales, los parámetros radiológicos y el dolor tanto a los 6 como a los 12 meses.

3. En pacientes de 65 años o menores, el tratamiento quirúrgico con placa volar mejora los parámetros funcionales y los parámetros radiológicos a los 6 y a los 12 meses.

BIBLIOGRAFIA

1. Hanel, D., M. Jones, and T. Trumble, Fracturas de la muñeca. *Ortopedic Clinics of North America* (Ed. Española), 2002. 28(59): p. 35-58.
2. Bentohami, A., et al., Incidence and characteristics of distal radial fractures in an urban population in The Netherlands. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 2014. 40(3): p. 357-361.
3. Brogren, E., M. Petranek, and I. Atroshi, Incidence and characteristics of distal radius fractures in a southern Swedish region. *BMC musculoskeletal disorders*, 2007. 8(1): p. 48.
4. Falch, J., Epidemiology of fractures of the distal forearm in Oslo, Norway. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 1983. 54(2): p. 291-295.
5. Smith, R.W., *A Treatise on Fractures in the Vicinity of the Joints, and on Certain Forms of Accidental and Congenital Dislocations*. 1850: Hodges & Smith.
6. Diamantopoulos, A.P., et al., The epidemiology of low-and high-energy distal radius fracture in middle-aged and elderly men and women in Southern Norway. *PLoS One*, 2012. 7(8): p. e43367.
7. Handoll, H.H. and R. Madhok, *Conservative interventions for treating distal radial fractures in adults*. The Cochrane Library, 2003.
8. Nellans, K.W., E. Kowalski, and K.C. Chung, The epidemiology of distal radius fractures. *Hand clinics*, 2012. 28(2): p. 113-125.
9. Earnshaw, S., et al., Colles' fracture of the wrist as an indicator of underlying osteoporosis in postmenopausal women: a prospective study of bone mineral density and bone turnover rate. *Osteoporosis International*, 1998. 8(1): p. 53-60.
10. Koo, K.O., D.M. Tan, and A.K. Chong, Distal radius fractures: an epidemiological review. *Orthopaedic surgery*, 2013. 5(3): p. 209-213.
11. Wigderowitz, C., et al., Bone mineral density of the radius in patients with Colles fracture. *Bone & Joint Journal*, 2000. 82(1): p. 87-89.
12. Ray, N.F., et al., Medical expenditures for the treatment of osteoporotic fractures in the United States in 1995: report from the National Osteoporosis Foundation. *Journal of Bone and Mineral Research*, 1997. 12(1): p. 24-35.
13. Sicras-Mainar, A., R. Navarro-Artieda, and J. Ibañez-Nolla, Use of resources and costs associated to fractures in spanish women. *Revista peruana de medicina experimental y salud publica*, 2012. 29(3): p. 350-356.
14. Greendale, G.A., et al., Late physical and functional effects of osteoporotic fracture in women: the Rancho Bernardo Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 1995. 43(9): p. 955-961.
15. De Moulin, D., Fracture of the lower end of the radius: an obscure injury for many centuries. *Archivum chirurgicum Neerlandicum*, 1977. 29(4): p. 213.
16. Colles, A., On the fracture of the carpal extremity of the radius. *The New England Journal of Medicine, Surgery and Collateral Branches of Science*, 1814. 3(4): p. 368-372.

17. Dupuytren, G., On the injuries and diseases of bones. 1847: Sydenham Society.
18. López Piñero, J.M., La medicina en la historia. 2002, Madrid: La esfera de los libros.
19. Barton, J.R., Views and Treatment of an Important Injury of the Wrist. *The American Journal of the Medical Sciences*, 1840. 27(1): p. 249-252.
20. Smith, R.W., A Treatise on Fractures in the Vicinity of Joints. 1854: Hodges and Smith.
21. Mora, F.A., G.C. Herrera, and J. Sánchez Garre, Fracturas de la extremidad distal del radio. Enfoque actualizado. *Fisioterapia*, 2004. 26(2): p. 78-97.
22. Buxton, S., Colles and Carr: some history of the wrist fracture. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 1966. 38(4): p. 253.
23. Bohler, L., The Treatment of Fractures. 4th English ed ed. Bristol, England: John Wright and Sons; fractures. *J Hand Ther*, 2004. 17(1): p. 43-9.
24. Altissimi, M., et al., Long-term results of conservative treatment of fractures of the distal radius. *Clinical orthopaedics and related research*, 1986. 206: p. 202-210.
25. Gartland, J.J. and C.W. Werley, Evaluation of Healed Colle's Fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 1951. 33(4): p. 895-907.
26. Gupta, A., The treatment of Colles' fracture. Immobilisation with the wrist dorsiflexed. *Bone & Joint Journal*, 1991. 73(2): p. 312-315.
27. Sarmiento, A., Closed Treatment of Distal Radius Fractures. *Techniques in Orthopaedics*, 2000. 15(4): p. 294-304.
28. Fernandez, D.L., Closed manipulation and casting of distal radius fractures. *Hand clinics*, 2005. 21(3): p. 307-316.
29. Leone, J., et al., Predictors of early and late instability following conservative treatment of extra-articular distal radius fractures. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 2004. 124(1): p. 38-41.
30. Beumer, A. and M.M. McQueen, Fractures of the distal radius in low-demand elderly patients: closed reduction of no value in 53 of 60 wrists. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 2003. 74(1): p. 98-100.
31. Jaremko, J., et al., Do radiographic indices of distal radius fracture reduction predict outcomes in older adults receiving conservative treatment? *Clinical radiology*, 2007. 62(1): p. 65-72.
32. Dudley, A., A. García-Olea, and A. Rivas, Tratamiento quirúrgico de las fracturas distales de radio por abordaje volar. *Patología del aparato locomotor*, 2007. 5(Supl. II): p. 47-50.
33. Orbay, J.L., The treatment of unstable distal radius fractures with volar fixation. *Hand Surgery*, 2000. 5(02): p. 103-112.
34. Orbay, J.L. and D.L. Fernandez, Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *The Journal of hand surgery*, 2002. 27(2): p. 205-215.
35. Figl, M., et al., Unstable distal radius fractures in the elderly patient—volar fixed-angle plate osteosynthesis prevents secondary loss of reduction. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 68(4): p. 992-998.
36. Carter, P.R., Distal radial fracture set and method for repairing distal radial fractures. 1991, Google Patents.

37. Rausch, S., et al., Evaluation of a polyaxial angle-stable volar plate in a distal radius C-fracture model. A biomechanical study. *Injury*, 2011. 42(11): p. 1248-1252.
38. Orbay, J.L., F. Rubio, and L.L. Vernon, Prevent collapse and salvage failures of the volar rim of the distal radius. *Journal of wrist surgery*, 2016. 5(01): p. 017-021.
39. PROMETHEUS, T.Y.A.D.A., Schünke, Schulte y Schumacher. Edit. Medica Panamericana. 2006. 2005, ISBN 84-7903-980-9.
40. Llorca, F.O., Anatomía humana: Aparato locomotor: tronco, cabeza, cuello:(huesos, articulaciones y músculos) 4ª edición ed. Vol. 1. 1981: Edit. Científico-Médica.
41. Pérez, M.L., A. Merí, and D. Ruano, Manual y atlas fotográfico de anatomía del aparato locomotor. 2004: Ed. Médica Panamericana.
42. Dufour, M. and M. Pillu, Biomecánica funcional: miembros, cabeza, tronco:[bases anatómicas, estabilidad, movilidad, tensiones]. 2006: Elsevier España.
43. Goldfarb, C.A., et al., Wrist Fractures: What the Clinician Wants to Know 1. *Radiology*, 2001. 219(1): p. 11-28.
44. Ark, J. and J. Jupiter, The rationale for precise management of distal radius fractures. *The Orthopedic clinics of North America*, 1993. 24(2): p. 205-210.
45. Cooney, W., J. Dobyns, and R. Linscheid, Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 1980. 62(4): p. 613-619.
46. Metz, V.M. and L.A. Gilula, Imaging techniques for distal radius fractures and related injuries. *The Orthopedic clinics of North America*, 1993. 24(2): p. 217-228.
47. Johnston, G.H., L. Friedman, and J.C. Kriegler, Computerized tomographic evaluation of acute distal radial fractures. *The Journal of hand surgery*, 1992. 17(4): p. 738-744.
48. Pruitt, D.L., et al., Computed tomography scanning with image reconstruction in evaluation of distal radius fractures. *The Journal of hand surgery*, 1994. 19(5): p. 720-727.
49. Spence, L.D., et al., MRI of fractures of the distal radius: comparison with conventional radiographs. *Skeletal radiology*, 1998. 27(5): p. 244.
50. Van der Linden, W. and R. Ericson, Colles' fracture. How should its displacement be measured and how should it be immobilized? *J Bone Joint Surg Am*, 1981. 63(8): p. 1285-1288.
51. Kihara, H., et al., The effect of dorsally angulated distal radius fractures on distal radioulnar joint congruency and forearm rotation. *The Journal of hand surgery*, 1996. 21(1): p. 40-47.
52. Lidström, A., Fractures of the distal end of the radius: a clinical and statistical study of end results. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 1959. 30(sup41): p. 1-118.
53. Frykman, G.s., Fracture of the Distal Radius Including Sequelae-Shoulder—Handfinger Syndrome, Disturbance in the Distal Radio-Ulnar Joint and Impairment of Nerve Function: A Clinical and Experimental Study. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 1967. 38(sup108): p. 1-61.
54. Green, J.T. and F.H. Gay, Colles' fracture—residual disability. *The American Journal of Surgery*, 1956. 91(4): p. 636-646.

55. Green, J.T. and F.H. Gay, Colles' fractures and residual disability. *The American Journal of Surgery*, 1956. 91(4): p. 636-646.
56. Trumble, T.E., S.R. Schmitt, and N.B. Vedder, Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. *The Journal of hand surgery*, 1994. 19(2): p. 325-340.
57. Trumble, T.E., et al., Intrafocal (Kapandji) pinning of distal radius fractures with and without external fixation. *The Journal of hand surgery*, 1998. 23(3): p. 381-394.
58. Nakamura, T., et al., Radiographic and arthroscopic assessment of DRUJ instability due to foveal avulsion of the radioulnar ligament in distal radius fractures. *Journal of wrist surgery*, 2014. 3(01): p. 012-017.
59. Scheer, J.H. and L.E. Adolfsson, Patterns of triangular fibrocartilage complex (TFCC) injury associated with severely dorsally displaced extra-articular distal radius fractures. *Injury*, 2012. 43(6): p. 926-932.
60. Jupiter, J., et al., Intra-articular fractures of the distal radius: contemporary perspectives. *Instructional course lectures*, 1998. 47: p. 191.
61. Figl, M., et al., Unstable distal radius fractures in the elderly patients: volar fixed-angle plate osteosynthesis prevents secondary loss of reduction. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2010. 68(4): p. 992-998.
62. Konstantinidis, L., et al., Clinical and radiological outcomes after stabilisation of complex intra-articular fractures of the distal radius with the volar 2.4 mm LCP. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 2010. 130(6): p. 751-757.
63. Souer, J.S., et al., Comparison of AO type-B and type-C volar shearing fractures of the distal part of the radius. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2009. 91(11): p. 2605-2611.
64. Bradway, J.K., P.C. Amadio, and W.P. Cooney, Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am*, 1989. 71(6): p. 839-847.
65. Jupiter, J.B., Current concepts review: fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am*, 1991. 73(3): p. 461-469.
66. Fernandez, D.L. and W.B. Geissler, Treatment of displaced articular fractures of the radius. *The Journal of hand surgery*, 1991. 16(3): p. 375-384.
67. Orbay, J.L. and D.L. Fernandez, Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *The Journal of hand surgery*, 2004. 29(1): p. 96-102.
68. Vanhaecke, J. and D. Fernandez, DVR plating of distal radius fractures. *Injury*, 2015. 46: p. S33-S36.
69. Clement, N., A. Duckworth, and M. McQueen, Distal radial fractures in the superelderly: does malunion affect functional outcome? *ISRN orthopedics*, 2014. 2014: p. Article ID 189803, 7 pages.
70. Figl, M., et al., Volar fixed-angle plate osteosynthesis of unstable distal radius fractures: 12 months results. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 2009. 129(5): p. 661-669.
71. Haus, B.M. and J.B. Jupiter, Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults: reexamined as evidence-based and outcomes medicine. *J Bone Joint Surg Am*, 2009. 91(12): p. 2984-2991.

72. Gartland, J.J. and C.W. Werley, EVALUATION OF HEALED COLLES'FRACTURES. *J Bone Joint Surg Am*, 1951. 33(4): p. 895-907.
73. Association, O.T., A committee for coding and classification. *J Orthop Trauma*, 1996. 10(Suppl I): p. 71-5.
74. Othman, A.Y., Fixation of dorsally displaced distal radius fractures with volar plate. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2009. 66(5): p. 1416-1420.
75. Arora, R., et al., A comparative study of clinical and radiologic outcomes of unstable colles type distal radius fractures in patients older than 70 years: nonoperative treatment versus volar locking plating. *Journal of orthopaedic trauma*, 2009. 23(4): p. 237-242.
76. Egol, K., et al., Distal radial fractures in the elderly: operative compared with nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am*, 2010. 92(9): p. 1851-1857.
77. Koenig, K.M., et al., Is early internal fixation preferred to cast treatment for well-reduced unstable distal radial fractures? *J Bone Joint Surg Am*, 2009. 91(9): p. 2086-2093.
78. Chan, Y.-H., et al., Comparison between cast immobilization versus volar locking plate fixation of distal radius fractures in active elderly patients, the Asian perspective. *Hand Surgery*, 2014. 19(01): p. 19-23.
79. Gauresh, V., Distal end radius fractures: evaluation of results of various treatments and assessment of treatment choice. *Chinese Journal of Traumatology*, 2014. 17(4): p. 214-219.
80. Walenkamp, M.M., et al., Surgery versus conservative treatment in patients with type A distal radius fractures, a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 2014. 15(1): p. 90.
81. Yu, G.-s., et al., Internal fixation vs conservative treatment for displaced distal radius fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2016. 22(3): p. 233-241.
82. Arora, R., et al., A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2011. 93(23): p. 2146-2153.
83. Bentohami, A., et al., Complications following volar locking plate fixation for distal radial fractures: a systematic review. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 39(7): p. 745-754.
84. Choi, W., et al., Does osteoporosis have a negative effect on the functional outcome of an osteoporotic distal radial fracture treated with a volar locking plate? *Bone Joint J*, 2015. 97(2): p. 229-234.
85. Mulders, M.A., et al., Internal plate fixation versus plaster in displaced complete articular distal radius fractures, a randomised controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 2016. 17(1): p. 68.
86. Padegimas, E.M. and D.A. Osei, Evaluation and treatment of osetoporotic distal radius fracture in the elderly patient. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 2013. 6(1): p. 41-46.
87. Orbay, J.L. and A. Touhami, Current concepts in volar fixed-angle fixation of unstable distal radius fractures. *Clinical orthopaedics and related research*, 2006. 445: p. 58-67.

88. Richards, R.S., et al., Arthroscopic diagnosis of intra-articular soft tissue injuries associated with distal radial fractures. *The Journal of hand surgery*, 1997. 22(5): p. 772-776.
89. Geissler, W.B. and A.E. Freeland, Arthroscopically assisted reduction of intraarticular distal radial fractures. *Clinical orthopaedics and related research*, 1996. 327: p. 125-134.
90. Culp, R.W. and A. Osterman, Arthroscopic reduction and internal fixation of distal radius fractures. *The Orthopedic clinics of North America*, 1995. 26(4): p. 739-748.
91. Lindau, T., C. Adlercreutz, and P. Aspenberg, Peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex cause distal radioulnar joint instability after distal radial fractures. *The Journal of hand surgery*, 2000. 25(3): p. 464-468.
92. Geissler, W.B., et al., Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am*, 1996. 78(3): p. 357-65.
93. García-Elías, M., Lesiones asociadas a las fracturas de la extremidad distal del radio. *Patología del aparato locomotor*, 2007. 5(Supl II): p. 22-25.
94. Zaidenberg, C., Fracturas de muñeca: reducción con asistencia artroscópica. *Rev. argent. artrosc*, 1996. 3(7): p. 418-423.
95. Tang, J.-B., et al., Can cast immobilization successfully treat scapholunate dissociation associated with distal radius fractures? *The Journal of hand surgery*, 1996. 21(4): p. 583-590.
96. May, M.M., J.N. Lawton, and P.E. Blazar, Ulnar styloid fractures associated with distal radius fractures: incidence and implications for distal radioulnar joint instability. *The Journal of hand surgery*, 2002. 27(6): p. 965-971.
97. Geissler, W.B., D.L. Fernandez, and D.M. Lamey, Distal radioulnar joint injuries associated with fractures of the distal radius. *Clinical orthopaedics and related research*, 1996. 327: p. 135-146.
98. Obert, L., et al., Plate fixation of distal radius fracture and related complications. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 2015. 25(3): p. 457-464.
99. Mathews, A.L. and K.C. Chung, Management of complications of distal radius fractures. *Hand clinics*, 2015. 31(2): p. 205-215.
100. Rozental, T.D. and P.E. Blazar, Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. *The Journal of hand surgery*, 2006. 31(3): p. 359-365.
101. Arora, R., et al., Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking-plate. *Journal of orthopaedic trauma*, 2007. 21(5): p. 316-322.
102. Bentohami, A., et al., Complications following volar locking plate fixation for distal radial fractures: a systematic review. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 2014. 39(7): p. 745-754.
103. Orbay, J.L., et al., The extended flexor carpi radialis approach: a new perspective for the distal radius fracture. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery*, 2001. 5(4): p. 204-211.

104. Indriago, I., A. Jiménez, and J. Orbay, Aplicación quirúrgica de la anatomía de la extremidad distal del radio: nuevos conceptos. *Patología del aparato locomotor*, 2007. 5(Supl II): p. 7-16.
105. Ryu, J., et al., Functional ranges of motion of the wrist joint. *The Journal of hand surgery*, 1991. 16(3): p. 409-419.
106. Hansson, G., et al., Goniometer measurement and computer analysis of wrist angles and movements applied to occupational repetitive work. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 1996. 6(1): p. 23-35.
107. Hansson, G., et al., Measurements of wrist and forearm positions and movements: effect of, and compensation for, goniometer crosstalk. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2004. 14(3): p. 355-367.
108. Mathiowetz, V., et al., Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 1985. 66(2): p. 69-74.
109. Wikholm, J.B. and R.W. Bohannon, Hand-held dynamometer measurements: tester strength makes a difference. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1991. 13(4): p. 191-198.
110. Castaing, J., Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte. *Rev Chir Orthop*, 1964. 50(50): p. 581-696.
111. Hervás, M.T., et al., Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Medicina clínica*, 2006. 127(12): p. 441-447.
112. Rosales, R.S., E.B. Delgado, and I.D.e. de la Lastra-Bosch, Evaluation of the Spanish version of the DASH and carpal tunnel syndrome health-related quality-of-life instruments: cross-cultural adaptation process and reliability. *The Journal of hand surgery*, 2002. 27(2): p. 334-343.
113. Leung, F., M. Ozkan, and S.P. Chow, Conservative treatment of intra-articular fractures of the distal radius and factors affecting functional outcome. *Hand Surgery*, 2000. 5(02): p. 145-153.
114. Kodama, N., et al., Acceptable parameters for alignment of distal radius fracture with conservative treatment in elderly patients. *Journal of Orthopaedic Science*, 2014. 19(2): p. 292-297.
115. Zaino, C.J., et al., The effectiveness of bivalving, cast spreading, and webril cutting to reduce cast pressure in a fiberglass short arm cast. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2015. 97(5): p. 374-380.
116. Ilyas, A.M. and J.B. Jupiter, Distal radius fractures: classification of treatment and indications for surgery. *Hand clinics*, 2010. 26(1): p. 37-42.
117. Chirpaz-Cerbat, J.-M., et al., Dorsally displaced distal radius fractures treated by fixed-angle volar plating: Grip and pronosupination strength recovery. A prospective study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 2011. 97(5): p. 465-470.
118. Jupiter, J.B. and M. Marent-Huber, Operative management of distal radial fractures with 2.4-Millimeter locking plates: a multicenter prospective case series. *J Bone Joint Surg Am*, 2010(Supplement 1 Part 1): p. 96-106.
119. Teunis, T., et al., Evaluation of radiographic fracture position one year after variable angle locking volar distal radius plating. A prospective multicenter case series. *WHAT DETERMINES THE OUTCOME AFTER SURGERY?*, 2015. 29(11): p. 59.

120. Lutz, K., et al., Complications associated with operative versus nonsurgical treatment of distal radius fractures in patients aged 65 years and older. *The Journal of hand surgery*, 2014. 39(7): p. 1280-1286.
121. Sarmiento, A., J.B. Zagorski, and W.F. Sinclair, Functional bracing of Colles' fractures: a prospective study of immobilization in supination vs. pronation. *Clinical orthopaedics and related research*, 1980. 146: p. 175-183.
122. Ostertag, A., et al., A case-control study of fractures in men with idiopathic osteoporosis: fractures are associated with older age and low cortical bone density. *Bone*, 2013. 52(1): p. 48-55.
123. Toon, D.H., et al., Outcomes and financial implications of intra-articular distal radius fractures: a comparative study of open reduction internal fixation (ORIF) with volar locking plates versus nonoperative management. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2017: p. 1-6.
124. Ballal, A., et al., Open Reduction and Volar Plate Fixation of Dorsally Displaced Distal Radius Fractures: A Prospective Study of Functional and Radiological Outcomes. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 2016. 10(12).
125. Fok, M.W., et al., Volar plate fixation of intra-articular distal radius fractures: a retrospective study. *Journal of wrist surgery*, 2013. 2(03): p. 247-254.
126. Sharma, H., et al., Outcomes and complications of fractures of distal radius (AO type B and C): volar plating versus nonoperative treatment. *Journal of Orthopaedic Science*, 2014. 19(4): p. 537-544.
127. Rhee, S., et al., Factors affecting late displacement following volar locking plate fixation for distal radial fractures in elderly female patients. *Bone Joint J*, 2013. 95(3): p. 396-400.
128. Ezzat, A., et al., Volar locking plate fixation for distal radius fractures: Does age affect outcome? *Journal of orthopaedics*, 2016. 13(2): p. 76-80.
129. Baliga, S., C. Carnegie, and A. Johnstone. Volar locking plate fixation of distal radius fractures: does age affect outcome? . in *Orthopaedic Proceedings*. 2012: Orthopaedic Proceedings.
130. Kara, A., et al., Flexor tendon complications in comminuted distal radius fractures treated with anatomic volar rim locking plates. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 2016.
131. Obert, L., Fixation of distal radius fracture in adult. . *Conférences d'enseignement Sofcot 2010*, 2010. 99: p. 48-79.
132. Drobetz, H. and E. Kutscha-Lissberg, Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system. *International orthopaedics*, 2003. 27(1): p. 1-6.
133. Ward, C.M., T.L. Kuhl, and B.D. Adams, Early complications of volar plating of distal radius fractures and their relationship to surgeon experience. *Hand*, 2011. 6(2): p. 185-189.
134. Gong, H.S., et al., Comparison of depressive symptoms during the early recovery period in patients with a distal radius fracture treated by volar plating and cast immobilisation. *Injury*, 2011. 42(11): p. 1266-1270.

ANEXOS

ANEXO 1. CUESTIONARIO DASH

	Ninguna Dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1. -Abrir un bote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2.-Escribir	1	2	3	4	5
3.- Girar una llave	1	2	3	4	5
4.- Preparar la comida	1	2	3	4	5
5.-Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6.-Colocar un objeto en una estantería situadas por encima de su cabeza.	1	2	3	4	5
7.-Realizar tareas duras de la casa (p. ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.	1	2	3	4	5
8.-Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9.-Hacer la cama	1	2	3	4	5
10.-Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11.-Cargar con un objeto pesado (más de 5 Kilos)	1	2	3	4	5
12.-Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza.	1	2	3	4	5
13.-Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14.-Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15.- Ponerse un jersey o un suéter	1	2	3	4	5
16.-Usar un cuchillo para cortar la comida	1	2	3	4	5
17.-Actividades de entretenimiento que	1	2	3	4	5

requieren poco esfuerzo (p. ej. jugar a las cartas, hacer punto, etc.)					
18.-Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p. ej. golf, martillar, tenis o a la petanca)	1	2	3	4	5
19.-Actividades de entretenimiento en las que se mueva libremente su brazo (p. ej. jugar al platillo “frisbee”, bádminton, nadar, etc.)	1	2	3	4	5
20.- Conducir o manejar sus necesidades de transporte (ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21.- Actividad sexual	1	2	3	4	5
	No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22.- Durante la última semana, ¿ su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5
23.- Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

	Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
24.-Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25.- Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad específica.	1	2	3	4	5
27.-Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro, o mano.	1	2	3	4	5
28.-Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
	No	Leve	Moderada	Grave	Muy grave
29.- Durante la última semana, ¿cuanta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?.	1	2	3	4	5
	Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30.- Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro, o mano	1	2	3	4	5