



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

CENTRO MÉDICO ABC

“ Fracturas de Radio Distal: Fijación Interna con Placa Volar Vs. Fijación Externa. Desenlaces Funcionales a 1 y 2 años. Experiencia en el Centro Medico ABC ”

**Tesis de postgrado para optar por el título de
médico especialista en Ortopedia y Traumatología**

Presenta:

Dr. Fernando Ramón Burgos Chaidez

Asesor de tesis:

Dr. Armando Torres Gómez
Centro Médico ABC

México, D.F. Noviembre 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. José Halabe Cherem
Jefe de Enseñanza e Investigación del Centro Médico ABC

Dr. Javier Camacho Galindo
Profesor Titular del Curso de Ortopedia y Traumatología

Dr. Armando Torres Gómez
Profesor adjunto al curso de Ortopedia y Traumatología
Asesor de Tesis

Dr. Fernando Ramón Burgos Chaidez
Médico Residente de Ortopedia y Traumatología

ÍNDICE

	Página
I. Introducción	4
II. Objetivos	33
III. Material y Métodos.....	33
IV. Resultados.....	35
V. Discusión	40
VI. Conclusión	46
VII. Bibliografía	47

INTRODUCCIÓN

Las fracturas del extremo distal del radio han sido a lo largo de la historia motivo de controversia en cuanto a su clasificación y tratamiento. En 1783, Poteau de Lyon hizo la descripción de varias fracturas de muñeca antes del descubrimiento de los Rayos X. Colles, en 1814, en su descripción original, hace mención a la fractura extraarticular de baja energía en el paciente anciano con desplazamiento dorsal localizado una pulgada y media proximal a la extremidad distal del radio, mas no aquella que ocurre en el paciente joven, que se presenta conminuta, con franco desplazamiento y en ocasiones con compromiso intraarticular. Estas son las causas de confusión para el tratamiento ideal, pues son dos tipos de fractura diferentes en su forma y sustancia. Dupuytren describió las fracturas del extremo distal del radio y las diferenció de las luxaciones. Goyran de Ayx en 1836, describió 45 fracturas con desplazamiento dorsal y 2 con desplazamiento palmar intraarticular del borde distal del radio. John Rea Barton en 1838 en Filadelfia describió las fracturas intraarticulares del extremo distal del radio con subluxación de la muñeca, tanto la dorsal como la palmar. Robert W. Smith, en su tratado de Fractures and Dislocations en 1847, describió la fractura inversa a la de Colles y que se presenta a 3.5cm proximal del radio con el fragmento distal palmar. Frykman en 1967, desarrollo la clasificación que lleva su nombre, y desde entonces a la fecha, autores como Cole y Oblatz, Green, Melone Jr, Sarmiento y Cooney han hecho contribuciones importantes en el conocimiento y manejo de estas lesiones. Las fracturas del extremo distal del radio no son fracturas inocuas. La consolidación defectuosa produce alteración de la estructura anatómica local, frecuentemente dá por resultado una muñeca deforme, débil, dolorosa y con limitaciones en su movilidad, por lo que el paciente presenta dificultades para la realización de sus actividades cotidianas. El propósito del tratamiento, por ende, es la restauración de la función normal. (1)

Las fracturas de radio distal, pertenecen a un espectro amplio de patologías, cuya importancia radica en, la incidencia tan amplia en la que se presenta, la cual varia en rangos de edad, desde niños hasta adultos mayores, presentando una incidencia acumulada que oscila entre 280 a 440 por 100,000 individuos. De las cuales se estima el 20 al 50% se consideran mal reducidas o que requieren manejo quirúrgico. (2)

Anatomía de la Muñeca

El tercio distal del radio es la región fundamental de la articulación de la muñeca. La muñeca depende enteramente tanto de la integridad ósea, como ligamentaria, para llevar a cabo una adecuada movilidad, así como la capacidad de soportar cargas axiales.

La articulación de la muñeca, se distingue de los primates por su singular articulación radiocarpiana. El desarrollo del complejo del fibrocartílagos triangular y la eliminación de la articulación entre el cubito y el carpo, lo cual le confiere lograr una mayor movilidad a la mano en cuestión.

La articulación radiocubitocarpiana, o articulación de la muñeca, se encuentra formada por la fila proximal del carpo (escafoides, semilunar y piramidal) a nivel distal, y proximalmente por la superficie articular distal del radio, por el disco articular y apófisis estiloides del cúbito.

El radio distal se asemeja a una plataforma articular, sobre la cual descansa el carpo, y de la que parten los ligamentos radiales que estabilizan la muñeca. La mano y el radio, son una unidad, la cual se articula y rota alrededor de la cabeza cubital, a través de la cavidad sigmoidea del radio. Esta última relación es mantenida principalmente por los ligamentos de apoyo de la muñeca de origen cubital: El complejo Fibrocartilago Triangular. El extremo distal del radio tiene tres superficies articulares cóncavas, la fosa escafoidea, la fosa semilunar, y la escotadura sigmoidea, que se articulan con el escafoides, el semilunar y la cabeza del cúbito respectivamente. La cavidad sigmoidea es cóncava, con un margen proximal poco definido pero con unos márgenes claros a nivel dorsal, palmar y distal.

La superficie articular distal del radio tiene una inclinación radial de 22° y una inclinación volar o palmar de 11° . La inclinación radial se mide por el ángulo formado por una línea tangente a la superficie articular del radio distal en una radiografía anteroposterior y una línea perpendicular a la diáfisis del radio. La inclinación palmar se determina por el ángulo entre el plano de la superficie articular distal del radio en la radiografía lateral y el perpendicular al eje longitudinal del radio. La cavidad sigmoidea tiene una angulación distal y medial de unos 22° para formar el alojamiento de la cabeza del cúbito.



Fig 1. Angulación normal del radio distal:

Izq: Inclinación Radial normal 22°

Der: Angulación Volar normal 11°

La superficie palmar del radio es relativamente plano y se extiende hacia la región volar con una ligera curvatura. El ligamento radioescafo-semilunar emerge desde un tubérculo en la región media de la superficie radioplamar. Una suave impresión en la estiloides radial, representa el origen del ligamento radioescafo-semilunar y de los ligamentos radiopiramidales intracapsulares.

La cara dorsal del radio distal es ligeramente convexa y actúa como fulcro facilitando la función extensora.

Las relaciones anatómicas del radio dorsal, consisten en el retináculo extensor, y seis compartimentos extensores dorsales, que son extremadamente importantes, en la planeación del manejo quirúrgico, y en la colocación de implantes. En la estiloides radial existe un surco por el que discurren los tendones del primer compartimento dorsal, y cubital a la misma existe una prominencia longitudinal dorsal, el tubérculo de Lister, que actúa como fulcro del tendón extensor largo del pulgar.

La capsula articular de la muñeca se encuentra engrosada a nivel medial y lateral, formando los ligamentos denominados radial (colateral lateral), que se origina en la apófisis estiloides radial y se inserta en el tubérculo del escafoides, y cubital (colateral medial) que se origina de la apófisis estiloides del cúbito a la porción no articular de la superficie medial del hueso piramidal y pisciforme.

En el dorso de la muñeca la capsula es encuentra formada por el ligamento dorsal radiocarpiano, cuyo origen se encuentra a nivel del borde dorsal del extremo distal del radio y termina a distal a la hilera proximal del carpo.

Movilidad de la Muñeca

Los rangos de movilidad a este nivel se realizan alrededor de dos ejes con la mano en completa supinación.

- Un eje transversal, comprendido en un plano frontal, que condiciona los movimientos de flexión y extensión
- Un eje antero-posterior, comprendido en un plano sagital, que condiciona los movimientos de aducción (inclinación cubital) y de abducción (inclinación radial).

Los rangos de movilidad normales son:

- Adducción: 35-45°
- Abducción: 10-15°
- Flexión: 60-80°
- Extensión: 45-70°
- Pronación: 170- 180°
- Supinación: 135 - 150°

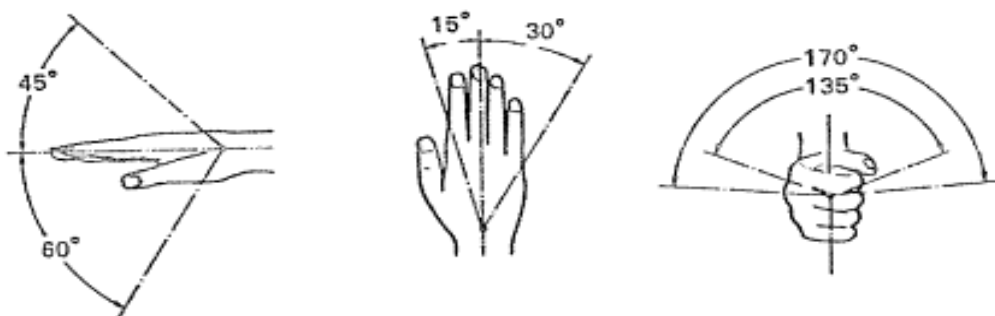


Fig 2: Arcos de movilidad normales de la muñeca

El movimiento de circunducción se define como la combinación de movimientos de flexo-extensión con los movimientos de abducción y aducción. Por ello, es un movimiento que se efectuará de manera simultanea en relación a los 2 ejes de la articulación de la muñeca. Con este movimiento, se forma un “cono de circunducción”, cuyo ángulo tiene una cobertura de 160-170° .

Biomecánica de la Muñeca

La articulación radiocubital distal permite que la muñeca y la mano realicen su movimiento de pronación a supinación y viceversa, ello a través de un eje longitudinal que pasa por la cabeza del radio, en su centro a nivel de la muñeca. Por lo que respecta a la forma de la cabeza cubital , esta varía considerablemente entre las personas, siendo ello debido a la longitud relativa entre ambos huesos. A nivel de la fóvea cubital, se encuentra la inserción del fibrocartílago triangular de la muñeca. El radio y el cúbito se encuentran en íntima relación el uno con el otro a lo largo de todo su trayecto gracias al ligamento anular, membrana interósea y fibrocartílago triangular (con sus dos componentes, dorsal y palmar). Este fibrocartílago es el responsable de absorber las cargas compresivas del carpo, mientras que los ligamentos periféricos de la muñeca sirven como estabilizadores de la misma.

La rotación del antebrazo provee la torsión de la muñeca, lo cual le confiere fuerza de tipo rotacional a la mano. La fortaleza rotacional que proveen los ligamentos radiocarpianos y la geometría articular evitan la necesidad del antebrazo de poseer músculos fuertes para lograr una adecuada movilidad, mediante la acción del bíceps y supinador largo, mientras que la pronación se lleve a cargo por el pronador cuadrado.

Se ha observado que el eje se encuentra de la cabeza del radio a la cabeza del cúbito durante la pronosupinación; sin embargo, al mantener firme el húmero, parece tener un arco mayor de movilidad con respecto a un eje común del cúbito . compensándose los arcos de movilidad. Al correlacionar, esto con los movimientos de pronosupinación, en la supinación completa la cabeza cubital se encuentra a nivel palmar en a escotadura articular, mientras que en la pronación competa se encuentra a nivel dorsal. Sin embargo, el área de contacto articular es pequeño en estos movimientos, por lo que la resistencia de las fuerzas compresivas en el plano transversal a nivel de la articulación radiocubital es bajo.

En forma convencional, una variedad cúbito neutro es aquella en la cual una superficie cortical de la superficie mas proximal de la fosa semilunar en una perpendicular al eje longitudinal del antebrazo cuando la radiografía es tomada con el antebrazo y muñeca en extensión neutra y desviación y con el tubo de rayos X perpendicular al plano de la articulación radiocarpiana (3). Una variedad de cúbito menos es aquella en que el cúbito es mas corto y una variedad mas es cuando el cúbito es mayor que el radio respectivo. La importancia de estos conceptos corresponde a la distribución de las cargas compresivas a través de la articulación de la muñeca. A nivel de la articulación en posición neutro, a distribución de las fuerzas corresponde a 80% a la radiocarpiana y 20% a la cubitocarpiana respectivamente. El componente de la fuerza dirigida a nivel de la cabeza cubital es transmitida a nivel del fibrocartílago triangular. En los casos de

variedad más, el fibrocartílago se encuentra elongado y adelgazado, y en la variedad menos se encuentra colapsado y engrosado. Por este motivo, la variedad cúbito menos no transfiere cargas a la cabeza cubital. Las presiones diferenciales entre el semilunar y el piramidal también varían durante la desviación radiocubital. Con respecto a la prono-supinación, el cubito parece alargarse 1mm de la posición de supinación total a la de pronación. Esto no influye en forma importante con respecto a la transmisión de las fuerzas en el eje axial. La oblicuidad de las superficies articulares del radio parece también tener importancia funcional en la muñeca. Esta oblicuidad es de aproximadamente 25°. El componente tangencial de fuerzas tiende a trasladar al carpo, cubitalmente y presenta resistencia por los ligamentos radio-semilunares dorsales y palmares. Algo de esta fuerza también es disipada a través del fibrocartílago triangular y cabeza del cúbito, principalmente en la variedad cúbito más. El cuarto distal del cúbito tiene una angulación anterior variables, de aproximadamente 10°. Este ángulo permite incrementar la traslación de la cabeza cubital dorsalmente durante la pronación total. En casos de ligamentos laxos, ello puede ocasionar lesiones condrales o sinovitis sintomáticas.(4)

Estabilidad

La estabilidad de la muñeca es debida al contorno articular así como los músculos y ligamentos adyacentes. Los ligamentos radiocubitales dorsales y palmares en el perímetro del fibrocartílago triangular proveen la estabilización primaria de la articulación radiocubital distal. Durante la pronación, el ligamento radiocubital dorsal se encuentra bajo tensión, y en supinación el ligamento palmar se encuentra tenso. Sin embargo, en forma paradójica, es el ligamento palmar el que previene la subluxación dorsal de la cabeza cubital, si se lesiona el ligamento dorsal y viceversa. Los ligamentos palmar y dorsal confieren cierta estabilidad longitudinal, de manera discreta. La avulsión ya sea de su origen cubital o radial, producen aumento de movilidad de la cabeza cubital en el radio (signo de la tecla de piano)(5).

Algunos otros ligamentos también proveen estabilidad a la cabeza cubital, tales como el ligamento cubitopiramidal, el piso fibroso del sexto compartimento dorsal (continuación del fibrocartílago triangular) y las extensiones meniscales y estiloideas (ligamento colateral cubital). El ligamento radiocubital dorsal con su extensión distal son de gran utilidad estabilizadora en forma de hamaca durante la supinación.

La estabilidad dinámica puede ser proporcionada por los músculos, siempre y cuando se encuentren en contracción activa. El pronador cuadrado, con su porción profunda coapta el cúbito al radio, mientras que su porción superficial deprime al cúbito en cierta forma durante la pronación.

El área de contacto entre la escotadura sigmoidea y la cabeza cubital es pequeña debido a la incongruencia por la curvatura de ambas superficies (1). Es probablemente mayor durante la contracción activa de pronador cuadrado. La posición del complejo semilunopiramidal en la desviación cubital también parece incrementar el contacto con el fibrocartílago triangular. De esta manera, la articulación radiocubital distal permite la rotación extensa del antebrazo mientras la integridad de la articulación radiocarpiana es preservada, de tal manera que la

mano puede funcionar en varias posiciones rotacionales. De hecho, ello permite realizar una carga considerable de torsión sin interferir con los movimientos de desviación, flexión o extensión (5).

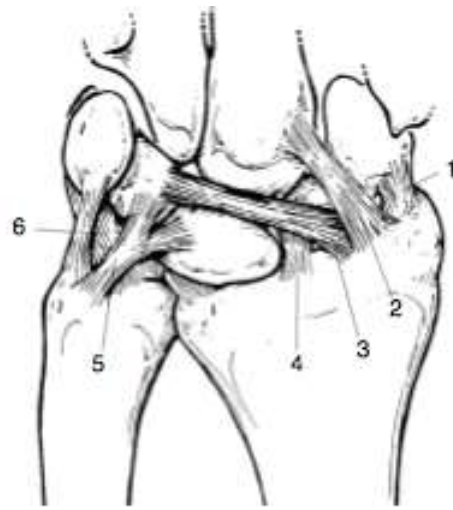


Fig. 3: Ligamentos estabilizadores de la muñeca

1. Ligamento colateral radial, 2. Lig. radioescafo grande, 3. Lig. Radiolunopiramidal, 4. Lig. radioescafosemilunar, 5. Lig. Cubitosemilunar, 6. Menisco homólogo

Mecanismos de Lesión

Fracturas por Doblamiento

Las fracturas del extremo distal del radio son producidas por una caída sobre la región palmar de la mano, con la muñeca en extensión con pronación del fragmento proximal del radio y un desplazamiento dorsal del fragmento distal, siendo estas ultimas conocidas con el epónimo “Colles”. Las fracturas que se producen con la muñeca colocada en flexión con posterior carga axial, tienden a presentar un sentido inverso del desplazamiento, con supinación del fragmento proximal y desplazamiento en sentido palmar del fragmento distal, siendo estas ultimas llamadas con el epónimo “Smith”.

Fracturas por Cizallamiento

Las fracturas por cizallamiento marginal se han atribuido a una carga axial impartida en los bordes dorsales o palmares de la superficie radial, por los huesos del carpo. Cuando este impacto se presenta con la muñeca y la mano en ciertas posiciones, los ligamentos intrínsecos que soportan al hueso semilunar son lastimados, lo cual permite que migre a través del fragmento roto, en el borde marginal del radio (6). Los ligamentos radiocarpales extrínsecos que emergen del radio y se insertan en el hueso grande permanecen intactos, en contraste, con una real luxación radiocarpal, en la cual todos estos ligamentos se ven involucrados.

Las fracturas marginales dorsales o volares, son comunes y se asocian a trauma vehicular con impacto de alta velocidad. Estas fuerzas compresivas se presentan cuando la muñeca se encuentra en flexión palmar, como cuando se agarra el volante de una motocicleta o cuando la muñeca se encuentra bloqueada en

extensión cuando se encuentra sujetando el volante de un automóvil. Estas fuerzas conducen a cizallamiento volar o dorsal respectivamente.

Las fracturas de la estiloides radial, se conocen con el epónimo de fracturas de "Chauffer", debido a que se observó que se encuentra íntimamente relacionada a conductores de vehículos, sin embargo este tipo de fracturas se han observado en pacientes con trauma en motocicleta o caídas de gran altura. (7)

Fracturas por Compresión

La primera descripción de este tipo de fracturas es en 1842, con Voillemier, sin embargo en 1920, Stevens describe un patrón de fractura, el cual resulta de la impactación del hueso semilunar, en la región posteromedial de la superficie articular del radio, cuando el antebrazo se encuentra en pronación completa. Posteriormente Scheck, quien es el primero que acuña el término "Die Punch", la cual describe de manera detallada la lesión previamente mencionada. La hipótesis radica en que, la compresión acompañada del mecanismo de doblamiento, dirigidas en dirección longitudinal al eje del radio, hace que el sitio de mayor afección es el aspecto medial de la superficie articular del radio. Melone acuñó el término "Complejo Medial", con el cual describía, la faceta semilunar, y su inserción ligamentaria con la hilera proximal del radio y la estiloides radial. El centro de la compresión directa en este tipo de lesión, se encuentra en el hueso semilunar, ayuda a explicar el porque el aspecto dorsal de la faceta articular semilunar, es la mas comúnmente afectada, mas que su aspecto palmar.

Es importante mencionar, que el pronóstico en el desenlace posterior a una fractura, se va a ver relacionado, por el grado de severidad de la fractura, compromiso articular, lesiones de tejidos blandos asociadas, tratamiento elegido y rehabilitación posterior al mismo, es por ello, que dentro de los patrones de fractura, es importante su estudio por las características propias de la fractura.

Patrones de fragmentación articular

En la actualidad se considera que la gran mayoría de las fracturas del extremo distal del radio son de tipo intraarticular con lesión tanto a nivel radiocarpiano y/o de la articulación radiocubital distal. Melone Jr. En su revisión de 300 fracturas del extremo distal del radio demostró lesiones articulares en un 90% de los casos (8). También esta ampliamente aceptado el concepto de que la deformidad persistente de los contornos articulares es el principal factor predisponente para un resultado funcional inadecuado. Jupiter y Knirk demostraron que la incongruencia a nivel articular radiocarpiana de solamente 2mm crea una tendencia clara hacia el deterioro de la misma. Mas aún, una angulación dorsal o palmar excesiva radial distal puede alterar la mecánica articular normal a nivel radiocarpiano y/o radiocubital distal con serios trastornos funcionales (9).

Así pues, claramente la conservación de la congruencia articular es el prerequisite principal para una recuperación exitosa posterior a una fractura distal del radio. Sin embargo, el mejor método para lograrlo y mantenerlo continua siendo una tema de considerable controversia.

Mucha de la confusión puede ser eliminada si se reconocen las características específicas de la fractura:

- 1.- Patrones constantes de la anatomía fracturada
- 2.- Estabilidad de la fractura intra y extra-articular
- 3.- Reductibilidad de la fractura intra y extra-articular

Con la detección oportuna de estas características, se puede realizar un diagnóstico de mayor precisión y se puede realizar un plan racional de manejo basado en los patrones precisos de la fractura.

Solamente un 17% de las fracturas del extremo distal del radio se consideran estables, estando estas caracterizadas por fragmentación mínima con desplazamiento corregible por métodos cerrados y que usualmente requieren colocación de un yeso circular o férula para su tratamiento. En contraste, un 83% de los casos se consideran inestables, en las cuales el tratamiento cerrado frecuentemente fracasa, si no es acompañado por fijación externa y/o interna suplementaria. Las características obvias de inestabilidad en estas fracturas son una conminación importante acompañada de un desplazamiento severo(13).

Imagenología en fracturas de radio distal

Para lograr un adecuado estudio de esta patología, y con la finalidad de establecer un adecuado manejo para las fracturas de radio, se deberá realizar un estudio radiográfico por los menos en dos proyecciones: Antero-posterior y una lateral. Para una evaluación de mayor precisión, se deben obtener 4 mediciones radiográficas básicas:

1.- Angulación distal del radio:

Se obtiene midiendo la angulación existente entre la superficie articular distal radial en relación a una línea perpendicular al eje mayor del radio en una radiografía anteroposterior; la pérdida del mismo será indicativo de la fractura. Este ángulo oscila en 16 a 28°

2.- Angulación palmar :

Se obtiene de la medición, en una radiografía lateral, del ángulo entre la superficie articular distal del radio y una línea perpendicular al eje mayor del radio; su valor deberá encontrarse entre 0 y 22°.

3.- Longitud Radial:

Al medir en una proyección anteroposterior, la distancia entre dos líneas perpendiculares al eje mayor del radio; una de las líneas se encuentra a la altura de la apófisis estiloides radial y la otra a la superficie de la cabeza del cubito; normalmente, su valor se encuentra entre los 11 a 12 mm.

4.- Ensanchamiento Radial:

Se obtiene en una proyección anteroposterior; es la distancia entre el eje longitudinal del radio a través del centro del mismo y el punto más lateral de la

apófisis estiloides radial. Deberá medirse en ambas muñecas del sujeto. No deberá haber una discrepancia mayor de 1 mm entre las mismas.

Además de las proyecciones anteriormente mencionadas, se pueden obtener adicionales, principalmente en los casos en que ciertas líneas de fractura no son visibles en las proyecciones de rutina. Estas proyecciones adicionalmente incluyen placas oblicuas a 30° y 45° en semipronación del antebrazo y una proyección con desviación cubital en plano anteroposterior. Estas proyecciones muestran su mayor utilidad en la evaluación de lesiones a nivel del carpo ya que las fracturas complejas del extremo distal del radio pueden asociarse con lesiones osteoligamentarias de muñeca, que producen inestabilidades carpianas; en la proyección anteroposterior, las superficies articulares de los huesos del carpo deben ser paralelas, los espacio articulares congruentes y no debe haber alteraciones en los arcos de Gilula. Algunas de estas alteraciones, debe despertar sospechas de alguna lesión a nivel carpiano.

Otros signos radiográficos de inestabilidad son:

- Separación del fragmento articular de mas de 2 mm, lo cual predispone a incongruencia articular progresiva y persistente que aumenta la probabilidad de cambios degenerativos articulares tempranos.
- Acortamiento radial mayor de 5mm, lo que predispone a un colapso ulterior que puede producir inestabilidad radiocubital y comprometer en forma importante la función articular de la muñeca
- Angulación mayor de 20° de la articulación del radio en el plano sagital con lo que se produce una incongruencia de la articulación radiocubital distal, además de alterar la distribución de fuerzas de la muñeca.

Los criterios de reductibilidad para estas fracturas en pacientes jóvenes son un escalón no mayor de 2mm a nivel de a articulación radiocubital distal, angulación del fragmento menor de 10° y acortamiento del radio menor de 5mm. Si los métodos de tratamiento cerrado no logran cumplir estos criterios, deberán considerarse los métodos invasivos alternos; si aun si no se logra una reducción optima se clasificara a la fractura como irreductible y será necesario el realizar un tratamiento abierto. Cada fractura deberá ser evaluada en forma individual de acuerdo al grado de desplazamiento articular, su estabilidad y reductibilidad.

Existen otros estudios de imagenología, los cuales tienen una utilidad limitada en este tipo de padecimiento.

La tomografía axial computarizada, tiene su utilidad para la confirmación de fracturas ocultas, corroborar lesiones intraarticulares y patrones de hundimiento articular.

La resonancia magnética nuclear, ha mostrado ser útil para el diagnóstico de lesiones a nivel ligamentaria y de tejidos blandos; tal es el ejemplo de descartar lesiones a nivel de fibrocartílagos triangulares, principalmente perforaciones. También se ha demostrado la utilidad de la Resonancia Magnética, en el diagnóstico, de necrosis avascular de los huesos carpianos y como adyuvante en el discernimiento de fracturas ocultas.

Métodos de Clasificación

Inicialmente, este tipo de fracturas fueron clasificadas de manera simple por Watson-Jones en 1962 (10). Propuso 3 tipos:

- Abierto
- Cerrado
- Conminuta

El tratamiento quirúrgico entonces, solamente estaba recomendado para las fracturas abiertas.

Frykman en 1967 (11), desarrollo la clasificación que lleva su nombre, dividiendo a las fracturas en extra o intraarticulares, con alteración uni o biarticular (de las articulaciones radiocarpiana, radiocubital o combinadas) y dándole importancia a la fractura de la apófisis estiloides del cúbito.

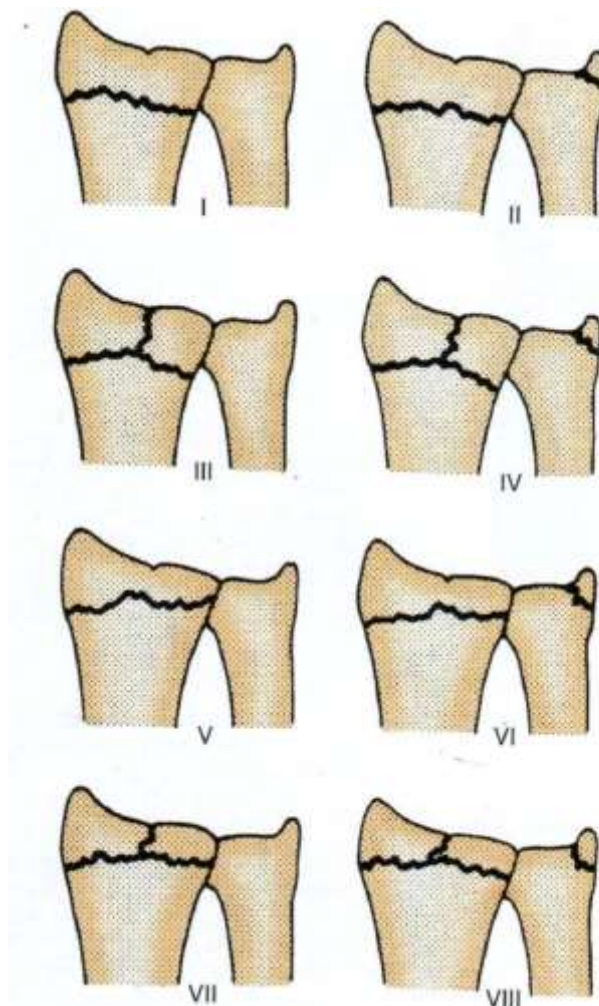


Fig. 4. Clasificación de Frykman de las fracturas
Del extremo distal del radio

Sin embargo, la clasificación de Frykman no hace una distinción entre las fracturas intraarticulares desplazadas y las no desplazadas.

Tipo I: Extraarticular sin fractura del extremo distal del cúbito.

Tipo II: Extraarticular con fractura del extremo distal del cúbito.

Tipo III: Intraarticular a la radiocarpiana con fractura del extremo distal del cúbito.
 Tipo IV: Intraarticular a la radiocarpiana sin fractura del extremo distal del cúbito.
 Tipo V: Intraarticular involucrando la articulación radiocubital distal sin fractura del extremo distal del cúbito.
 Tipo VI: Intraarticular involucrando la articulación radiocubital distal con fractura del extremo distal del cúbito.
 Tipo VII: Intraarticular involucrando la radiocarpiana y radiocubital distal sin compromiso del cúbito
 Tipo VIII: Intraarticular involucrando la radiocarpiana y radiocubital distal con fractura del extremo distal del cúbito.

Clasificación de Melone

Creada por Charles P. Melone, Jr., en 1984 (12), en esta clasificación de las fracturas del radio distal se diferencian cuatro componentes del radio distal:

- 1) La diáfisis
- 2) El área de la estiloides radial
- 3) La carilla articular dorsal y medial
- 4) La faceta volar y medial

Esta clasificación ha tratado de focalizar la gran importancia del estado de la carilla articular medial (semilunar) del radio distal (esto es, el complejo medial) en las fracturas distales de radio.

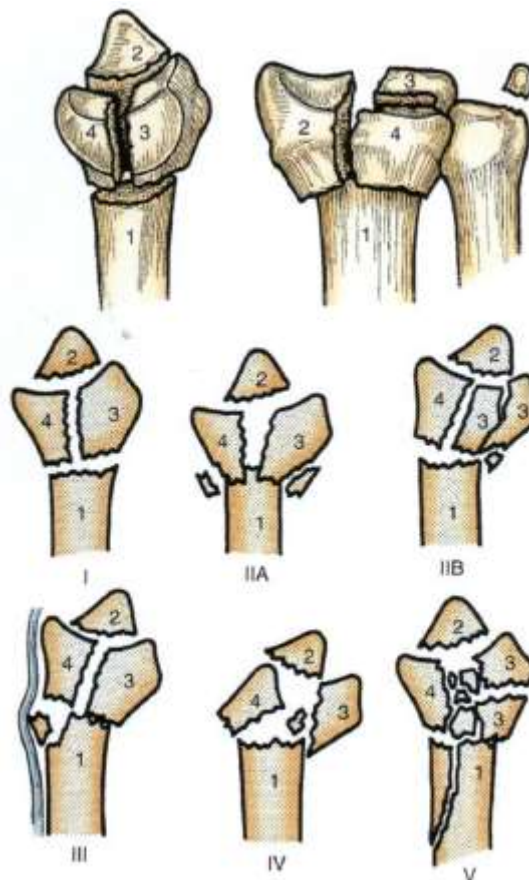


Fig 5. Clasificación de Melone de fracturas de radio distal, vista lateral del extremo distal del radio

El principal fragmento del desglose en cuatro partes del extremo distal del radio es la carilla medial (es decir, los fragmentos 3 y 4). El orden creciente en la clasificación del I al IV implica el aumento en la conminación del foco, siendo el tipo V una fractura extremadamente conminuta, inestable sin que existan unos fragmentos principales de un tamaño considerable.

Clasificación AO.

El extremo distal del radio corresponde al número 23, y como en el resto de la clasificación, (A) corresponde a fracturas extraarticulares, (B) a articulares parciales y (C) a articulares totales y cada una de ellas con sus apartados correspondientes como se ilustra:

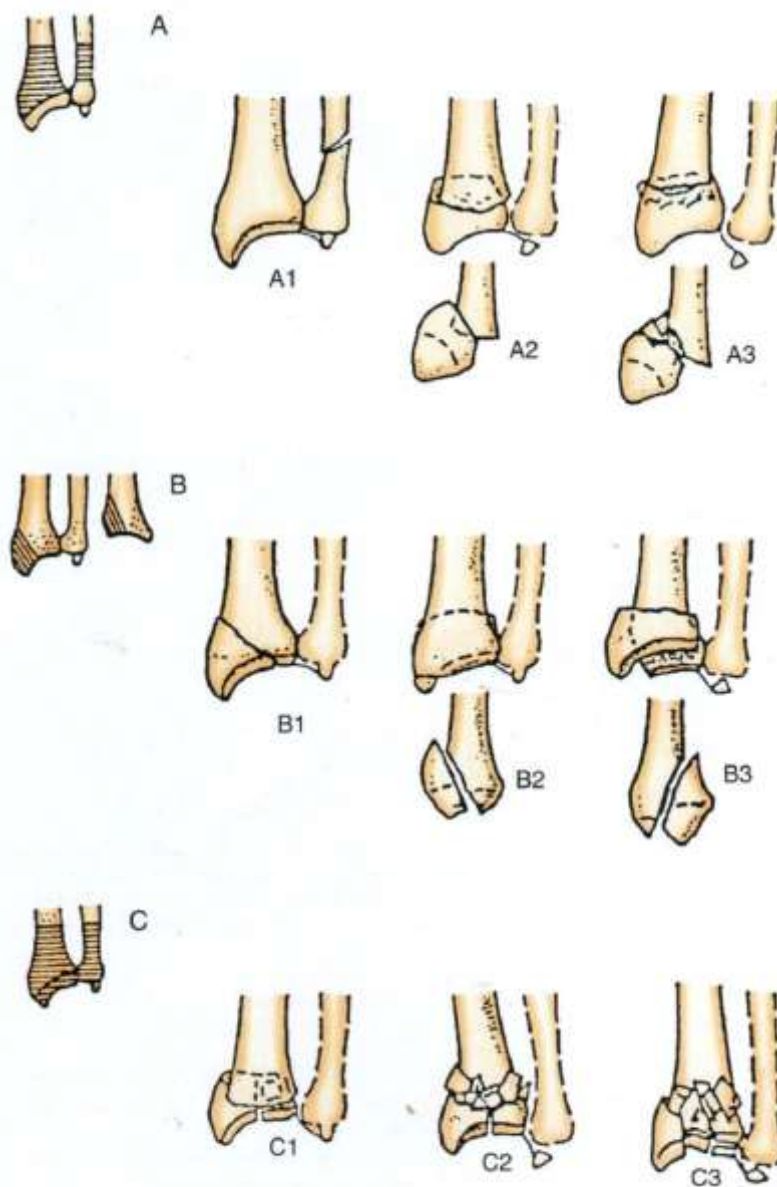


Fig 6. Clasificación de AO

A: Extraarticulares: Fracturas sin afectación de la radiocarpiana ni de la radiocubital.

- A1: Es una fractura extraarticular del cubito sin afectación del radio.
- A2: Fractura extraarticular del radio simple e impactada.
- A3: Fractura no articular del radio con múltiples fragmentos.

B: Articular parcial: existe una afectación parcial de la articulación donde existe continuidad entre la metáfisis y la épifisis.

- B1: Fractura articular parcial del 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)

C: Fracturas articulares completas, son fracturas que afectan a las superficies articulares (radiocubital y/o radiocarpiano) y el área metafisaria.

- C1: Fractura completa articular del radio articular y metafisaria simple.
- C2: Fractura completa articular del radio y metafisaria multifragmentaria
- C3: Fractura completa articular del radio multifragmentaria en segmento epifisario y metafisario

Clasificación de Fernández

Esta clasificación se basa en el mecanismo de lesión, ya que contempla la presencia de lesiones ligamentosas, subluxaciones y fracturas de los huesos del carpo vecinas asociadas, así como daños simultáneos de partes blandas que están directamente relacionados con la calidad y grado de agresión sufrida. Además, el conocimiento del mecanismo de producción facilita las maniobras de reproducción posteriores mediante aplicación de fuerzas inversas a las generadas durante el traumatismo. Las características biomecánicas de cada fractura dependen estrictamente del mecanismo de lesión, y por este motivo podemos dividir a las fracturas del extremo distal del radio en cinco tipos:

Tipo I: Son fracturas producidas por momentos de inflexión sobre la metáfisis donde una de las corticales claudica al sufrir traumatismo con vectores de distensión y la cortical opuesta, sometida a fuerzas de compresión, presenta cierto grado de conminución (fracturas extraarticulares de Colles o de Smith)

Tipo II: Existe una rotura de la línea articular por un mecanismo de cizallamiento (Fracturas de Barton, Barton invertido, fracturas de la estiloides radial)

Tipo III: Son por compresión de la superficie articular con impactación del hueso subcondral y esponjoso metafisario. Los términos comúnmente utilizados para estas fracturas son los de fracturas de pilón radial.

Tipo IV: Son fracturas por avulsión de las inserciones ligamentosas donde incluimos a las fracturas de la estiloides radial y cubitales asociadas con fracturas-luxación radiocarpianas.

Tipo V: Son de alta energía combinando fuerzas de inflexión, compresión, cizallamiento, mecanismos de avulsión e incluso pérdida de masa ósea.

La inclusión de cualquier fractura en los cinco tipos descritos se realiza fácilmente mediante la obtención de dos proyecciones radiológicas, AP y lateral de muñeca. En esta clasificación se contempla igualmente el equivalente pediátrico de este tipo de fracturas así como la asociación con lesiones de tejidos blandos, y alteración de la biomecánica del carpo y el tratamiento recomendado para cada uno de ellos. Desde un punto de vista biomecánico esta clasificación señala el método ideal de fijación para cada tipo básico.

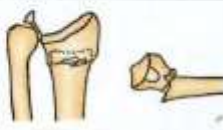




TIPOS DE FRACTURA EN ADULTOS SEGÚN EL MECANISMO DE LESIÓN	EQUIVALENTE DE LAS FRACTURAS EN NIÑOS	ESTABILIDAD/ INESTABILIDAD: Alto riesgo de desplazamiento secundario tras la reducción inicial	PATRÓN DE DESPLAZAMIENTO	NÚMERO DE FRAGMENTOS	LESIONES ASOCIADAS Ligamentos capsulares, fracturas, nervio mediano y cubital, tendones, fracturas polares del hueso superior, síndrome compartimental	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Tipo I Fractura por inflexión de la metafisis 	Fracturas (estables del antebrazo) Salter II	Estable Inestable	No desplazada Dorsal: Colles Volár: Smith Proximal Combinación	Dos fragmentos principales y diversos grados de comminación metafisaria (inestabilidad)	Raras	Conservador (estables) Agujas percutáneas (intra-artro-focales) Fijación externa (excepcionalmente injerto óseo)
Tipo II Fractura por cizallamiento de la superficie articular 	Salter IV	Inestable	Dorsal: Barton Radial: chófer Volár: Barton inver. Combinación	Dos partes Tres partes Cominuta	Menos raras	Reducción abierta Fijación con tornillos o placa
Tipo III Fractura por compresión de la superficie articular 	Salter III, IV, V	Estable Inestable	No desplazada Dorsal Radial Volár Proximal Combinada	Dos partes Tres partes Cuatro partes Cominuta	Frecuentes	Cerrado conservador con ayuda de visión artroscópica o reducción abierta Agujas percutáneas Fijador externo Fijación interna Placas, injerto óseo
Tipo IV Fractura por avulsión, fractura-luxación radiocarpiana 	Muy raras	Inestable	Dorsal Radial Volár Proximal Combinada	Dos partes (estíloides radial, estíloides cubital) Tres partes (margen dorsal, volar) Cominuta	Frecuentes	Reducción abierta o cerrada Fijación con tornillos o agujas Cerclajes de alambre
Tipo V Fracturas combinadas (I-II-III-IV) Fracturas por alta energía 	Muy raras	Inestable	Dorsal Radial Volár Proximal Combinada	Cominuta y/o pérdida de masa ósea (con frecuencia articulares, abiertas, rara vez no articulares)	Siempre presentes	Combinación de métodos

Fig 7. Clasificación de Fernández de las fracturas del extremo distal del radio y de las lesiones asociadas de la Articulación Radio-Cubital Distal

Métodos de Tratamiento

Actualmente existen diversos métodos de tratamiento en esta patología, con la finalidad de sistematizar el tratamiento de estas, debe tomarse en cuenta:

- 1) El aspecto radiológico en función de la estabilidad o inestabilidad
- 2) Si la fractura es abierta o es cerrada.

Otro factor importante a considerar para la planeación del tratamiento, es dividir en dos grupos, pacientes fisiológicamente jóvenes y/o activos (grupo I) y fisiológicamente mayores y/o inactivos (grupo II). Hay que tener en mente la posibilidad de la pérdida ósea que se asocia en forma directa con la edad del paciente, especialmente en las mujeres. La calidad del hueso del extremo distal del radio en pacientes mayores es pobre, lo cual no solo motiva que exista un mayor riesgo de fracturas sino también de colapso tras la inmovilización con un yeso. De todos modos la mayor o menor agresividad en cuanto al tratamiento quirúrgico de

este tipo de fracturas depende de la edad, las limitaciones funcionales y el estado médico general del paciente.

En los datos de la historia y la exploración del paciente debe figurar la edad, dominancia, ocupación, actividades diarias y estado médico general. Se debe explorar la muñeca anotando la presencia de heridas o cicatrices y función tanto nerviosa como tendinosa prestando especial atención a la exploración del nervio mediano. Todo esto con la finalidad de otorgar un tratamiento personalizado, y que otorgue los mejores resultados postquirúrgicos, y una restauración completa de la funcionalidad de la muñeca al final del tratamiento.

A continuación se presenta un protocolo para estandarizar los métodos de tratamiento:

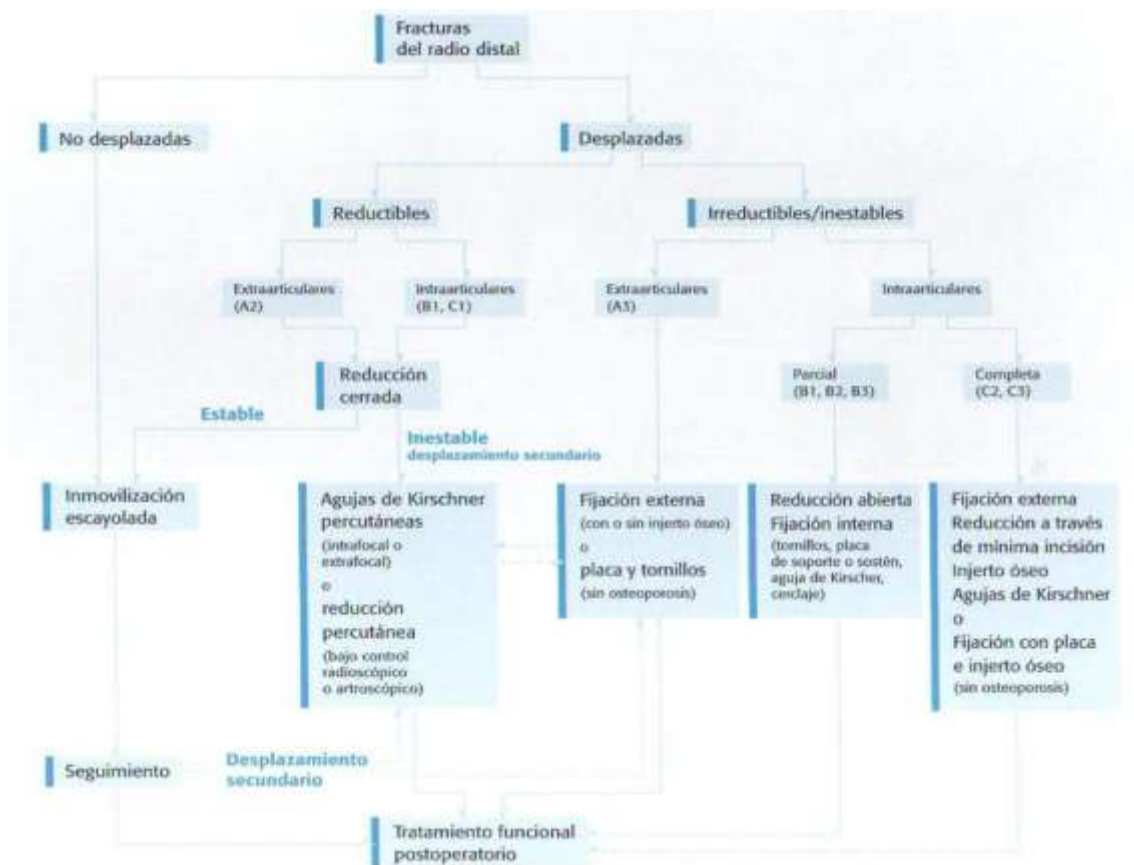


Fig 8. Protocolo de tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio desplazadas y no desplazadas.

Reducción Cerrada

La reducción de la fractura mediante ligamentotaxis es una técnica establecida para el tratamiento de fracturas del extremo distal del radio. La ligamentotaxis lograda mediante la tracción longitudinal restablece la longitud ósea y mantiene la alineación, por aposición, pero el fragmento desplazado, tiende a permanecer dorsal. La tracción por ende crea un efecto inicial que mueve el fragmento distal ampliamente desplazado en dirección palmar. Clínicamente la tracción longitudinal (por tracción digital por una tercera persona) se combina con flexión de la muñeca para restaurar el desplazamiento palmar. Los ligamentos capsulares

que se encuentran unidos al extremo distal del radio y al carpo proveen la unión mecánica para la ligamentotaxis que restaura el fragmento palmar.

El mayor desafío del tratamiento cerrado en los casos de fractura con desplazamiento dorsal consiste en reducir dicha deformidad y conservar la alineación obtenida sin una excesiva flexión de la muñeca. Incluso los casos en los que se consigue una correcta reducción cerrada puede ocurrir un desplazamiento secundario y acortamiento del radio. Aunque la actitud de la muñeca en máxima flexión palmar y desviación cubital (posición del recolector de algodón) es biomecánicamente eficaz para la restauración de la desviación volar aplicada, no debe mantenerse ya que puede asociarse con una compresión del nervio mediano. En términos generales, la reducción de la fractura no debe depender de la posición de la muñeca, sino de la reducción en sí.



Fig 9. Paciente de 60 años con fractura de radio distal desplazada, tratada con reducción cerrada y fijación con aparato de fibra de vidrio

Reducción Cerrada y Fijación Externa

La fijación externa es el método de fijación más comúnmente utilizado en fracturas intraarticulares inestables del extremo distal del radio, cuyas características principales, incluyen conminución palmar o dorsal de más de 2mm de diastasis y con depresión de los fragmentos intraarticulares, extensión de la fractura hacia la articulación radiocarpiana y/o radiocubital distal y ocasionalmente fracturas metafisarias de cubito distal. Otras indicaciones para el uso de fijadores externos incluyen algunas fracturas extraarticulares inestables con conminución importante e imposibilidad de mantener la reducción después de una reducción cerrada inicial y colocación de aparato de yeso, ciertos casos de politraumatismos, fracturas en presencia de un miembro torácico contralateral afectado, fracturas expuestas con daño importante de tejidos blandos y compromiso neurovascular distal y lesiones bilaterales.

La fijación externa deberá mantener la longitud en su totalidad y controlar la alineación, rotacional y angular. La restauración articular precisa puede lograrse con el uso de clavos de Kirschner percutáneos y usándolos como palanca para manipular fragmentos intraarticulares hacia su posición original.

El uso de clavos de Kirschner adicionales a la fijación externa pueden ser utilizados de manera percutánea, siendo insertados en forma transversal a través de la apófisis estiloides inmediatamente inferior a el hueso subcondral, paralelo a la

línea articular con la finalidad de proveer sostén de la misma. El fijador externo se dejara en un tiempo promedio que oscila entre 6 a 8 semanas hasta tener evidencia tanto clínica como radiológica que se ha logrado una adecuada consolidación ósea (13).

El uso de fijadores externos en nuestro medio, consiste en una practica común, la disposición de este, consiste en la introducción de 2 tornillos de Schanz proximales en el radio, sobre la superficie lateral de la diáfisis radial, y distalmente en la metáfisis proximal y diáfisis del segundo metacarpiano.

Para la colocación adecuada de los clavos de los fijadores externos deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

Los clavos distales debe colocarse, mediante una incisión de 2cm, a través del borde dorsoradial, del segundo metacarpiano, mediante una leve inclinación dorsal del mismo, con la finalidad de evitar interferir con la extensión del pulgar. El sitio de colocación de los clavos proximal, es mediante una segunda incisión de 2cm, en la superficie dorsoradial, de la diáfisis radial aproximadamente 3 a 5cms proximales al sitio de la fractura. Es necesario la colocación de 2 clavos tanto en la región proximal como distales al trazo de la fractura.

Estas localizaciones de los clavos aplican fuerzas de tracción que van en dirección dorsal al eje de rotación de la muñeca, produciendo flexión de la misma y extensión recíproca de la articulación metacarpo-falángica de los dedos. La distracción excesiva puede magnificar la posición de flexión de la muñeca para producir una mano en garra. Biomecánicamente este aumento en la longitud transmite fuerzas de tensión a los músculos extrínsecos de los dedos produciendo una mano en garra. Para evitar esto es imprescindible se debe utilizar la fuerza mínima de tracción y extensión para relajar la musculatura extensora y con esto lograr una reducción sin manipulación excesiva.

Al colocar un fijador externo existe la posibilidad de no lograr una reducción adecuada con este método por si solo, es por ello, que deberá tenerse en cuenta la opción de combinar este método de tratamiento con la colocación de clavillos de Kirschner percutáneos, en los fragmentos principales, para lograr una mejor manipulación de estos, o en una ultima instancia, realizar una reducción abierta de los fragmentos y complementar con una fijación interna.

En la mayoría de los casos la ligamentotaxis por sí sola restaura en forma exitosa la congruencia articular, longitud e inclinación radial; sin embargo es poco útil para restaurar fragmentos articulares con desplazamiento importante, por lo que esta técnica no esta recomendada en aquellas fractura en las cuales el componente principal, radica en un importante desplazamiento de los fragmentos articulares(14).



Fig 10. Paciente de 70 años, con fractura de radio distal con desplazamiento dorsal, con tratamiento a base de fijador externo y clavillos percutáneos complementarios

Reducción Cerrada y Fijación Percutánea con Clavillos de Kirschner

Debido a que muchas fracturas inestables del radio distal tienden a redesplazarse una vez han sido inmovilizadas con yeso, el tratamiento con clavillos percutáneos es un método relativamente sencillo y eficaz indicado en casos de fracturas reductibles extraarticulares y en articulares simples sin conminución metafisaria y con una calidad ósea aceptable.

En 1908, Lambotte (15) propone la colocación de un clavo único a través de la estiloides radial, posteriormente, Mah y Atkinson (16) recomiendan la colocación de 2 clavos de manera similar, con la finalidad de lograr una mejor estabilidad, reportando como principales complicaciones el redesplazamiento de la fractura y una reducción inicial inadecuada, asociándola a la desventaja de la falta de fijación del fragmento dorsal cubital del radio. De Palma, en 1952 (17), describe el concepto de fijación radiocubital extenso con clavo, colocando además un yeso corto para mantener la posición durante 8 semanas. La técnica se indicaba en las fracturas de radio con alteraciones de la superficie articular con o sin desplazamiento de los fragmentos. Como complicaciones, se mencionaron la pérdida de la reducción, principalmente si el desplazamiento articular dorsal es mayor de 13.5° en la proyección lateral.

En 1975, Stein y Katz (18) reportan el enclavijamiento cruzado de la estiloides radial y el fragmento radial dorsal de la fractura, únicamente para aquellas fracturas con 2 o menos fragmentos en la superficie articular. A esta técnica se le agregó el uso de un yeso largo circular con inmovilización hasta la articulación metacarpofalangica por espacio de dos semanas. Kapandji en 1976(19), propone el doble enclavijamiento intrafocal al sitio de fractura. Este método de tratamiento debe reservarse para los casos de fractura de radio distal no articulares y sin conminución. Se han reportado resultados excelentes y buenos en 84% de los pacientes con el doble enclavijamiento intrafocal y en 26% de los mismos se han reportado complicaciones, las cuales se han asociado a un resultado negativo en la función únicamente en un 7% de los casos; tales complicaciones han sido la pérdida de la reducción fracturaría, ruptura de los tendones extensores, irritación de la rama sensitiva del nervio radial y distrofia simpática refleja.

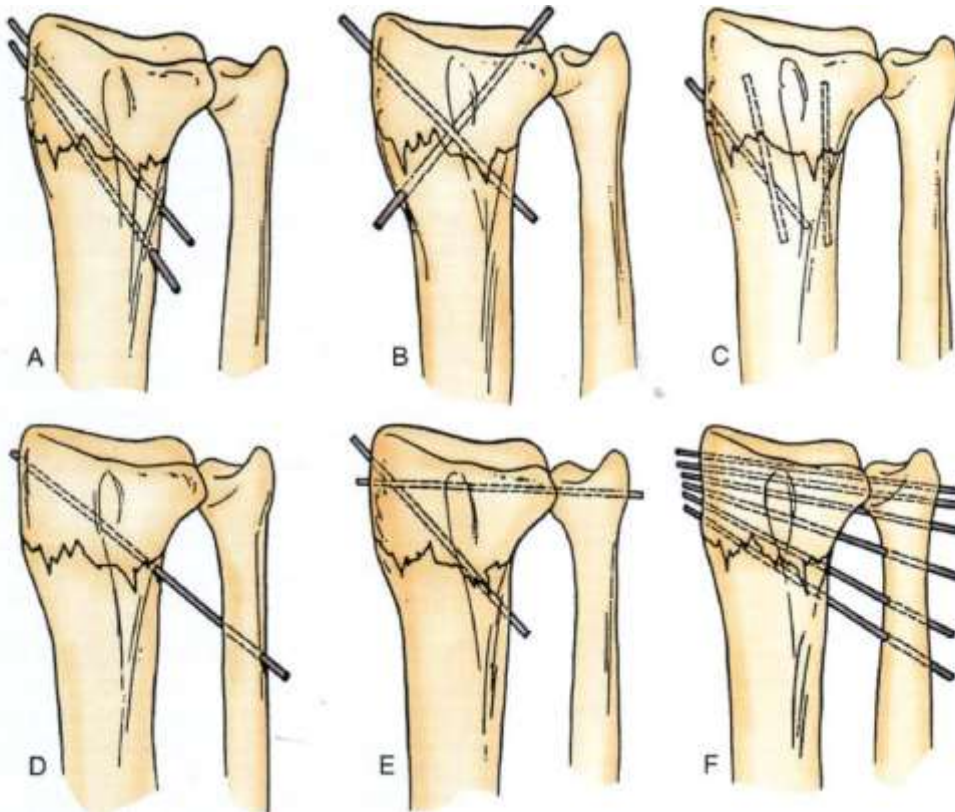


Fig 11. Diversas técnicas de estabilización percutánea de fracturas inestables. **A.** Clavillos paralelos a través de apófisis estiloides. **B.** Clavillos cruzados. **C.** Técnica intrafocal (Kapandji). **D.** Clavillo cubitorradial sin atravesar ARCD. **E.** Clavillo por la estiloides y uno fijando la ARCD. **F.** Varios clavos desde el cúbito al radio, incluyendo transfixión de la ARCD



Fig 12. Fijación Percutánea de fractura de radio distal, con fijación complementaria a base de aparato de fibra de vidrio

Reducción Abierta y Fijación Interna

Como concepto, la reducción abierta amplia y fijación interna implica la exposición quirúrgica de todos los componentes de la fractura (metafisarios y articulares) a través de un abordaje quirúrgico mayor. Está indicado en las siguientes situaciones:

- 1) Fracturas metafisarias no articulares por inflexión que no pueden reducirse.
- 2) Fracturas por cizallamiento marginales de la superficie articular;
- 3) Fracturas articulares no reducibles;
- 4) Fracturas-luxación radiocarpianas;
- 5) Pérdida precoz de la reducción o consolidaciones en mala posición (articulares o metafisarias)
- 6) Fracturas asociadas con lesiones del carpo o de partes blandas (nervios, vasos, tendones o síndrome compartimental)
- 7) Fracturas del extremo distal del radio asociadas a fracturas de antebrazo y/o codo ipsilaterales.

El objetivo de la reducción abierta es el restaurar la longitud radial a 5mm o menos de su longitud original. En la mayoría de los casos la reducción exitosa de estas lesiones es lograda mediante ligamentotaxis; el mantenimiento de la reducción cerrada en las fracturas del extremo distal del radio tipo Colles depende de la restauración exitosa de la continuidad de la cortical palmar, ya que el no lograrlo, o la conminución extensa de la cortical palmar ocasionara un colapso subsecuente. Asimismo la conminución dorsal mayor a 50% del diámetro dorsopalmar también producirá colapso. En ambas situaciones se requerirá fijación con clavos o externa.

Aunque las fracturas con fragmentación tanto dorsal como palmar pueden restablecer la longitud mediante tracción de los fragmentos dorsales y palmares, se rotaran como efecto a la tracción impuesta; se requerirá entonces de reducción abierta para fijar los fragmentos. Por otro lado las fuerzas de tipo compresivo frecuentemente producen fragmentación articular central sin lesiones de los tejidos blandos, siendo estos fragmentos irreductibles mediante tracción.

La elección de la vía de abordaje depende de la localización y dirección del desplazamiento de los fragmentos. De esta manera, clásicamente los fragmentos desplazados radial o dorsalmente son abordados por vía dorsal, mientras que los fragmentos palmares (Smith, Barton invertido) se exponen a través de incisiones palmares. Ha existido un interés creciente en el tratamiento de las fracturas con desplazamiento dorsal articulares o extraarticulares tratadas mediante placa volar, con el fin de disminuir la morbilidad que supone la implantación de una placa dorsal en el territorio de los tendones extensores (20).

La vía volar permite igualmente la reconstrucción de la cápsula volar en los casos de fractura-luxación radiocarpiana y si es necesaria la realización de una liberación del nervio mediano o a fasciotomía del compartimento flexor. En las ocasiones que exista un desplazamiento dorsal y volar de los fragmentos puede realizarse un doble abordaje de la muñeca.

Estabilización con placa por vía dorsal.

Si bien se han publicado unos resultados aceptables con la utilización de placas dorsales en el tratamiento de las fracturas del radio distal, la incidencia de complicaciones concomitantes sobre el aparato extensor en forma de irritación, sinovitis por fricción sobre el aparato extensor en forma de irritación, rotura tendinosa no es despreciable. Para prevenir estos problemas se recomienda la

cobertura del implante con un colgajo del retináculo aunque no siempre previene la aparición de complicaciones (20).

Si se utiliza una placa dorsal simple en el tratamiento de una fractura inestable del radio distal el cirujano debe informar al paciente de la posibilidad de retirar la placa y el intento de cobertura distal del implante con el retináculo extensor u otro tejido.

Al realizar una osteosíntesis con una placa dorsal convencional en una fractura distal del radio, es importante la utilización de injerto de cresta iliaca o alguno de los sustitutivos óseos disponibles en los posibles defectos óseos metafisarios y subcondrales. El injerto óseo proporciona un soporte mecánico interno para los pequeños fragmentos cartilagosos, favorece la consolidación de la fractura y proporciona un potencial osteogénico al hueso que ha sido parcialmente privado de las partes blandas alrededor de la fractura. Si se utilizan implantes de ángulo fijo con soporte subcondral se reduce la necesidad del injerto ya que disminuyen las posibilidades de desplazamiento secundario de los fragmentos óseos.

Estabilización con placa por vía volar

De manera independiente del desplazamiento de los fragmentos distales (dorsal, volar, radial), la utilización de placas por vía volar de las fracturas extraarticulares es un método eficaz de estabilización que reduce algunas de las posibles lesiones de las partes blandas asociadas a la colocación de placas por vía dorsal. Las ventajas de la exposición volar y el implante de una placa palmar son las siguientes:

- Mayor facilidad para conseguir reducción de las fracturas desplazadas dorsalmente, lo que es beneficioso por el hecho que en la cortical volar solo existe trazos lineales transversos metafisarios
- La reducción anatómica de la cortical volar facilita la reconstrucción de la longitud del radio, la inclinación cubital y volar.
- No hay lesión iatrogénica de las fuentes vasculares de los fragmentos dorsales al no existir disección de la zona dorsal conminuida y, por tanto, no lesionar las vainas tendinosas, el periostio y el retináculo dorsal.
- La existencia de un mayor espacio volar así como la existencia del vientre del pronador cuadrado, que se interpone entre ambos, evita el contacto directo de la placa volar con los tendones flexores y minimiza la morbilidad asociada a estos respecto a la placa dorsal.
- Cuando utilizamos implantes de ángulo fijo que proporcionan un soporte subcondral con tornillos o pernos, el control del acortamiento y el desplazamiento secundario de los fragmentos articulares es mejor y se reduce la necesidad de utilización de injerto óseo.

Técnica Quirúrgica

La exposición del radio distal a través de la región volar de Henry, en su parte más distal entre la arteria radial y el palmar mayor. Se realiza una incisión longitudinal de 8cm a 9cm sobre el recorrido distal del palmar mayor (abordaje del Flexor Radial del Carpo). Accedemos al espacio virtual por debajo de los tendones flexores y separamos todos los tendones hacia el lado cubital protegiendo de esta forma al nervio mediano. Separamos radialmente la arteria y vena radiales y se

realiza una incisión en "L" en la inserción más radial del pronador cuadrado, el cual se eleva desde el lado radial reflejándolo cubitalmente. La reducción de las fracturas extraarticulares desplazadas hacia dorsal se consigue mediante la desimpactación de la cortical volar del fragmento distal mediante hiperextensión dorsal de la muñeca que se encentra situada sobre un rodillo con la ayuda de un osteotomo como palanca y posteriormente flexionando la muñeca para conseguir una reducción anatómica de la cortical palmar. Se estabiliza la fractura de forma provisional con una aguja de Kirschner que se introduce desde la estiloides radial y se aplica una placa volar de ángulo fijo para el tratamiento de fracturas desplazadas dorsalmente.

Se coloca la placa volar sobre el extremo distal del radio controlado por radioscopia su posición. Se implanta un tornillo centralmente en el agujero oval más distal de la rama vertical de la placa, lo cual permite movilizar el implante proximal o distalmente hasta conseguir la posición correcta de la parte distal de la misma. La fijación distal de la placa se consigue a través de la inserción de tornillos o pernos de bloqueo de forma perpendicular a la misma. Es necesario las perforaciones con broca, en ocasiones con ayuda de guías especiales, de manera que se garantice el perfecto acoplamiento de las cabeza con rosca de los tornillos con la rosca recíproca de los agujeros de la placa. Resulta de ayuda la realización de una proyección lateral con inclinación del aparato de radioscopia de unos 20 a 30° de distal a proximal para obtener una correcta visualización de la posición subcondral de los tornillos o pernos de bloqueo. Este hecho adquiere mayor importancia en los casos de osteoporosis ya que el soporte subcondral aportado tendrá un efecto positivo contra el colapso de la fractura, siempre que los tornillos estén colocados inmediatamente por debajo de la placa subcondral. La zona subcondral metafisaria del radio conserva unas propiedades de soporte de carga mayor que el hueso esponjoso osteoporótico de la zona metafisaria. Tras completar la estabilización con los tornillos o pernos roscados, cubrimos el implante con una porción del pronador cuadrado suturándolo al borde del supinador largo y se cierra la herida por planos colocando un drenaje de succión. Se coloca una férula de yeso hasta el retiro de los puntos de sutura, y continuando con una férula discontinua de confort. Hay que instruir a los pacientes que inicien el movimiento activo de la articulación y a utilizarla de forma suave para las actividades de la vida diaria. En los pacientes ancianos con hueso osteoporótico, el tratamiento postquirúrgico se determina de forma individual según los resultados e impresiones alcanzados tras la cirugía. Si no se ha conseguido suficiente agarre al implantar los tornillos, puede aplicarse una inmovilización del antebrazo tras la retirada de la sutura hasta 5 semanas después.

Matschke (21) en 2011, evaluó 188 pacientes, mediante valoración radiográfica y escalas funcionales, determinando que a 2 años, los rangos de movilidad, fuerza, escalas funcionales y resultados radiográficos, obtuvieron resultados excelentes hasta en un 89% de los casos, con la presencia de complicaciones menores en solo 14 pacientes del estudio.



Fig 13 : Radiografías de una fractura de extremo distal del radio no articular desplazada no reductible



Fig 14 : Radiografías postoperatorias tras RAFI con placa volar de ángulo fijo, sin aporte de injerto óseo

Lesiones Esqueléticas y de Tejidos Blandos Asociadas

1.- Lesiones Arteriales

Hay espasmo de la arteria radial; la reducción de la fractura habitualmente corrige al compromiso vascular y debe ser realizada de inmediato. La laceración a la arteria en heridas expuestas debe ser reparada por anastomosis directa o con el uso de injertos

2.- Lesiones Tendinosas

Las lesiones de alta energía pueden producir laceraciones tendinosas, que pueden ser múltiples y a diferentes niveles. Se debe obtener una buena función con la reparación inicial (22).

La frecuencia de ruptura tendinosa es de menos de 0.2% (23). El más frecuentemente lesionado es el extensor largo del pulgar se eleve de una superficie plana con la palma en la misma posición; la gran mayoría de rupturas ocurren en fracturas no desplazadas en forma tardía, y son probablemente debidas a la formación del callo óseo que aumenta la fricción, aunque pueden producir sensación de dolor y tumefacción periférica al tubérculo de Lister. La liberación profiláctica del tercer compartimento esta indicada en los primeros meses posteriores a una fractura cuando estos síntomas están presentes. La sutura termino-terminal, injerto tendinoso y la transferencia tendinosa son procedimientos de tratamiento alternos en la ruptura del extensor largo del pulgar.

3.- Lesiones Nerviosas

La mayoría de las lesiones nerviosas son debidas a contusión directa y compresión secundarias a la manipulación y al yeso correctivo; otras causas son el trauma directo al nervio por la fractura o su desplazamiento, desapareciendo la sintomatología una vez realizada la reducción de la fractura, aunque puede haber daño estructural residual; la formación de hematoma y edema perifracturario también pueden causar neuropatía transitoria con compresión del canal de Guyón, sobre el nervio cubital y principalmente en el túnel del Carpo, con lesión sobre el nervio mediano.

Aunque infrecuentes, el nervio mediano se lesiona mas comúnmente siendo ello el resultado probable de una sobre-distracción de la extremidad o por una manipulación excesiva de la fractura, pero el nervio cubital también puede encontrarse afectado. La inmovilización de la muñeca en flexión extrema, desviación cubital y pronación posterior a la reducción, puede causar neuropatía del nervio mediano, a causa del edema posterior a dicha manipulación y a la disminución del "espacio", dentro del túnel del carpo, condicionado por la posición de la muñeca al ser inmovilizada.

Por ello, posterior a la reducción, la muñeca deberá colocarse en posición neutra con ligera flexión palmar; si la reducción no puede ser mantenida sin flexión extrema o si existen datos de inestabilidad en presencia de clínica compresiva del mediano, deberá considerarse el manejo a base reducción abierta, una liberación del túnel del carpo y si es necesario una estabilización ósea de la fractura. La liberación del túnel del carpo no debe considerarse como rutina en toda reducción abierta salvo que exista una sintomatología preoperatoria que haga sospechar una lesión asociada del nervio mediano.

4.- Lesiones de los Huesos del Carpo.

Existen fracturas, las cuales se asocian a la presencia de lesión del arco mayor del carpo, si la lesión es debida a hiperextensión y desviación radial de la muñeca, la fractura del hueso escafoides, no es inusual, deberá ser tratada de manera simultanea.

Las fracturas del extremo distal del radio, también se han asociado a lesiones ligamentarias intercarpianas; aquellas fracturas que se extienden a través del área

de la estiloides radial, pueden lesionar a los ligamentos interóseos, escafosemilunar y al radioescafosemilunar, produciéndose una disociación entre ambos huesos.

Las fracturas de la estiloides cubital pueden producir que la articulación radiocubital distal sea inestable, por lo que será necesaria su estabilización, con la finalidad de ofrecer un mejor desenlace funcional.

Manejo y Rehabilitación de fracturas del extremo distal del radio

Es esencial mantener un balance y estabilidad en la muñeca posterior a la lesión para de esta manera lograr una adecuada función de la mano. En todos los casos debe buscarse restituir, la inclinación palmar, inclinación radial y longitud del radio distal. La mayoría de los investigadores concuerdan en que mantener la longitud radial es uno de los de los mas importantes factores para restablecer la función de la muñeca y que un acortamiento mayor a 4-6mm comprometerá significativa la función de esta articulación.

Para asegurar el mejor resultado funcional la rehabilitación deberá iniciarse durante la inmovilización de la fractura cuando el hueso se encuentra en etapa de consolidación. Para prevenir el edema, la elevación de la extremidad es el método primario del tratamiento; durante estos periodos de elevación, debe motivarse al paciente para la movilización activa de los dedos, realizando flexo-extensión de los mismos, así como movilización activa del hombro, con todos sus arcos de movilidad.

Rehabilitación Posterior a la inmovilización de la fractura.

Linscheid (24) y colaboradores demostraron que para realizar las actividades cotidianas de la vida, los movimientos de la muñeca deberán ser de 10 grados de flexión, 35 grados de extensión.

Dentro de los estudios más actuales Arora et al en 2011 (25), reporta que no existen diferencias significativas en la funcionalidad entre pacientes tratados mediante el uso de placa volar vs tratamiento a base de aparato de yeso, en pacientes mayores a 65 años, independientemente de los parámetros radiográficos encontrados, esto puede ser, por la baja demanda funcional de los adultos mayores.

Dependiendo el tipo de tratamiento elegido y la estabilidad lograda durante dicho tratamiento, se puede acortar o alargar el inicio de dicha fisioterapia. Por ejemplo: en el tratamiento conservador a base de yeso, una vez obtenida consolidación radiográfica del trazo de fractura, aproximadamente a las 6 u 8 semanas, se iniciara dicha fisioterapia, teniendo como inconveniente la hipotrofia y rigidez articular consecuencia de la inmovilización prolongada.

En el tratamiento a base de fijadores externos al igual que el manejo de fijación percutánea con clavos de Kirschner la rehabilitación se llevará a cabo de manera similar, es hasta tener una vista radiográfica de 3 corticales en 2 proyecciones radiográficas, que se decidirá el inicio de la movilidad, enfrentando los mismos retos que ofrece la inmovilidad prolongada.

Sin embargo la ventaja que ofrece el manejo a base de placas de estabilidad angular, es el iniciar fisioterapia a base de movimientos pasivos, desde las 2 semanas posterior al evento quirúrgico, lo cual al final de la consolidación ósea, ya contara con una mejor movilidad, ya que no se dio el largo periodo de inmovilización a comparación de los tratamientos antes mencionados.

Complicaciones y secuelas de las fracturas del extremo distal del radio.

La frecuencia de complicaciones posteriores a este tipo de fracturas oscila entre el 4 al 20%. Puede dividirse de acuerdo a las lesiones de tejidos blandos asociadas. Las complicaciones que se asocian con las fracturas de Colles y que hacen que exista ese porcentaje tan elevado de resultados no satisfactorios son: neuropatías persistentes, artrosis radiocarpianas o radiocubital, consolidaciones en mala posición, pseudoartrosis, rotura tendinosa, distrofia simpaticorrefleja, rigidez de los dedos y contractura isquémica de Volkmann. El conocimiento de todas estas entidades y lo común de las secuelas tras una fractura distal del radio, nos debe ayudar para cambiar la actitud inicial hacia una terapia mas agresiva de entrada en el manejo de las mismas.

Distrofia Simpaticorrefleja

Es un padecimiento que se encuentra relativamente rara, las variantes mas leves se asocian con una frecuencia relativamente alta con las fracturas distales del radio. El tratamiento precoz de los pacientes que comienzan a presentar un dolor desproporcionado a la evolución de la fractura, rigidez de los dedos o parestesias puede prevenir la aparición de muchos problemas que acompañan al desarrollo florido de este cuadro. La inmovilización precoz para aliviar un cuadro doloroso, la retirada de la inmovilización o vendaje que comprime en exceso, la elevación de un miembro edematizado y la instauración de un programa de rehabilitación son gestos que sirven como medidas profilácticas para el desarrollo del cuadro completo de distrofia simpaticorrefleja. El reconocimiento y tratamiento de una compresión aguda del nervio mediano puede ser la solución para detener el inicio de un cuadro de DSR. En los pacientes en los que las medidas locales no consiguen disminuir los síntomas, existe la posibilidad de realizar bloqueos simpáticos incluso conservando la inmovilización del miembro lesionado.

Pseudoartrosis.

Las pseudoartrosis de la extremidad del radio son muy raras e incluso cuando ocurren son casi siempre sintomáticas. Por el contrario, las pseudoartrosis de la estiloides del cúbito, como hecho asociado a las fracturas del extremo distal del radio, son muy frecuentes y rara vez sintomáticas(26). El tratamiento de la pseudoartrosis del extremo distal del radio debe realizarse de forma individual en cada paciente de acuerdo a la sintomatología, el déficit funcional y la masa ósea disponible. De forma general, sin embargo, se debe conseguir a unión ósea a través de la utilización de métodos de estabilización y osteosíntesis rígidos e injerto óseo procedente de la cresta iliaca. Las pseudoartrosis sintomáticas de la estiloides cubital se tratan de manera mas favorable mediante la extirpación de dicha apófisis a menos que se trate de un gran fragmento en el que habría que intentar la

realización de una osteosíntesis mediante reducción abierta y fijación interna. Si la pseudoartrosis de la estiloides cubital se asocia con una inestabilidad distal del cubito es necesario realizar la re inserción del CFCT a la fovea en el momento de la cirugía de escisión o fijación del fragmento.

Consolidación viciosa

La reducción y el mantenimiento de la reducción de la fractura, continúan siendo los factores importantes para el resultado final en las fracturas del radio distal. Las consolidaciones viciosas en las fracturas son, como era de esperar, bastante frecuentes. Por la bibliografía existente sobre el tema, no parece que muchas de estas consolidaciones viciosas sean sintomáticas, pero en nuestra experiencia, con frecuencia son causa de sintomatología importante. Las consolidaciones viciosas provocan dolor en la muñeca, limitación de la movilidad e inestabilidad mediocarpiana. La identificación de la mala alineación del carpo y la alteración de la ARCD asociadas es esencial para decidir la necesidad de procedimientos adicionales a la osteotomía radial, que garanticen un buen resultado. Para valorar la mala alineación del carpo en fracturas de Colles con consolidación viciosa, es preciso identificar la presencia de:

- 1) Subluxación dorsal de la hilera proximal del carpo.
- 2) Inestabilidad del segmento intercalado en flexión dorsal (DISI) tipo I adaptativa o deformidad en flexión mediocarpiana, que es laxa y se corrige con la osteotomía del radio.
- 3) Mala alineación con inestabilidad del segmento intercalado en flexión dorsal (DISI) rígida o tipo II, que no mejora después de la osteotomía radial y que representa un estadio crónico de una inestabilidad escafosemilunar no diagnosticada en el momento de la lesión inicial.

Dependiendo de que la consolidación viciosa sea extraarticular, intraarticular o una combinación de ambas. La decisión de realizar un procedimiento simultáneo en la ARDC depende de la cantidad de acortamiento del radio y la presencia de alteraciones degenerativas o inestabilidad en la articulación. Normalmente la inestabilidad e impactación cubitocarpiana como resultado del acortamiento, la angulación o mala rotación del extremo distal del radio, sin presencia de signos degenerativos, se corrige simplemente reparando la deformidad del radio. De manera ideal, la osteotomía se debe realizar tan pronto como desaparezcan los cambios tróficos de las partes blandas, no se aprecie osteopenia regional en las radiografías y la muñeca tenga movilidad suficiente. Una corrección precoz proporciona una reorientación más sencilla del radio y de la articulación radiocubital distal, debido a la ausencia de contractura de partes blandas y de capsula articular, y reduce considerablemente el tiempo de recuperación postquirúrgica y de inactividad laboral.

Planteamiento del Problema:

Las fracturas de radio distal causan problemas sustanciales en la actividad física, el cual se traduce en el ámbito social y laboral, por el riesgo de incapacidad, que pueda conllevar un tratamiento mal llevado, o una rehabilitación retrasada y con

esto demorar el retorno al trabajo o regreso a las actividades de la vida diaria normales.

Debido a la severidad de la lesión que se produce en algunos tipos de estas fracturas y a la posible alteración a nivel de la articulación radiocarpal o radiocubital distal que conllevan frecuentemente a trastornos funcionales en la muñeca. Es muy importante el estudio de los diversos tipos de tratamiento para las fracturas de radio distal, a fin de lograr correlacionar el método idóneo de tratamiento, de acuerdo a la severidad de la lesión, nivel de actividad del paciente, con la finalidad de ofrecer el mejor resultado funcional. Enfocando el estudio en el tratamiento quirúrgico, con reducción abierta y fijación interna con placa Volar en comparación con reducción cerrada y fijación externa de con fijadores externos.

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son las diferencias funcionales, en termino del instrumento diagnóstico DASH, entre los grupos de tratamiento, con placas, clavillos de Kirschner y Fijadores Externos, en pacientes con Fracturas Cerradas de Radio Distal?

Diseño

Se realizo un estudio de todos los pacientes con diagnóstico de Fractura de Radio Distal atendidos en el Centro Medico ABC, durante Enero del 2010 a Enero del 2013. Se trata de un estudio, observacional, retrospectivo, analítico y transversal con datos retrolectivos.

Para llevar a cabo este estudio, se realizaron encuestas telefónicas, utilizando las escalas Funcionales DASH y Mayo Wrist and Hand Score, con la finalidad de obtener datos fiables, que nos dé una idea detallada, de los niveles funcionales obtenidos, posteriores al tratamiento quirúrgico.

Se incluyeron a un total de 98 pacientes que fueron localizados en la base de datos del hospital.

Se excluyeron a los pacientes que no accedieron a la realización de las pruebas estadísticas, con déficit neurológico incapaces de contestar las preguntas realizadas.

DASH

DASH, cuyas siglas (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), es un estudio, basado en 30 preguntas, es un cuestionario diseñado para medir la función física y síntomas en personas con algún tipo de lesión musculoesquelética de la extremidad torácica. Esta herramienta esta diseñada para lograr una visión global en términos de discapacidad, de alguna o todas las articulaciones del miembro superior.

El puntaje que se obtiene al preguntar, del 1 al 5, siendo el 5, mayor discapacidad, para realizar actividades.

Mayo Wrist Score

Esta escala es la mas comúnmente utilizada para la valoración de lesiones en la articulación de la muñeca. Su aplicación ha sido utilizada para valorar los desenlaces funcionales en el tratamiento, de lesiones de fibrocartilago triangular, no-uni3n de escafoides, tenodesis radiocarpal y fracturas de radio distal, entre otras. Sin embargo al igual que las dem1s escalas funcionales actualmente utilizadas, los rangos de resultados, que nos arroja oscilan entre; pobre, moderado bueno y excelentes resultados, lo cual es meramente subjetivo, con lo existe un riesgo de sesgo, dado que se requiere de un completo entendimiento de los reactivos, para lograr una adecuada interpretaci3n de estos estudios.

MAYO WRIST SCORE		
Category	Score (points)	Findings
Pain (25 points)	25	None
	20	Mild, occasional
	15	Moderate, tolerable
	0	Severe or intolerable
	25	Returned to regular employment
Functional status (25 points)	20	Restricted employment
	15	Able to work but unemployed
	0	Unable to work because of pain
	25	Percentage of normal
Range of motion (25 points)	100	
	75-99	
	50-74	
	25-49	
	0-24	
	25	Dorsiflexion-plantar flexion arc (injured hand only)
	15	≥120°
	10	91-119°
	5	61-90°
	0	31-60°
Grip strength (25 points)	0	≤30°
	25	Percentage of normal
	100	
	75-99	
	50-74	
	25-49	
Final result	0-24	
	90-100	Excellent
	80-89	Good
	65-79	Fair
	<65	Poor

Fig 15. Par1metros a evaluar en Mayo Wrist Score

Selección de Pacientes.

Universo: Pacientes que oscilan entre un rango de edad de 19 a 72 años de edad, que fueron atendidos por el servicio de Ortopedia y Traumatología del Centro Medico ABC.

Población: 41 pacientes con diagnóstico de Fractura de radio distal inestable, el cual requirió tratamiento quirúrgico.

Hipótesis

En pacientes con fracturas cerradas de radio distal, aquellos tratados con placa tienen mejores resultados funcionales que los pacientes tratados con clavillos de Kirschner y Fijadores externos, en términos del instrumento diagnóstico DASH

Objetivo Primario:

Evaluar las diferencias funcionales, mediante la realización de encuestas telefónicas, en término del instrumento diagnóstico DASH, entre los grupos de tratamiento, con placas, clavillos de Kirschner y fijadores externos, en pacientes con fracturas cerradas de radio distal

Objetivo Secundario:

- Evaluar las diferencias funcionales, en termino del instrumento diagnóstico Mayo Wrist Score, entre los grupos de tratamiento, con placas, clavillos de Kirschner y Fijadores Externos, en pacientes con Fracturas Cerradas de Radio Distal
- Analizar las tasas de complicaciones entre los grupos

Material y Métodos

Diseño del Estudio

Se realizó un estudio, en nuestro Centro Médico, transversal, retrospectivo, no aleatorizado, aprobado por el comité de ética, se reportaron los hallazgos, manteniendo confidencialidad de los participantes del estudio.

Selección de Pacientes

Evalúamos a todos los pacientes sin restricción del grupo de edad, que presentaron fractura de radio distal inestable.

Realizamos una revisión, en el expediente electrónico "TIMSA", de los pacientes con diagnóstico de fractura de radio distal, los cuales ameritaron tratamiento quirúrgico, en el periodo del primero de enero del 2010 al primero de enero del 2013. Se incluyeron un total de 41 pacientes con diagnóstico de Fractura de Radio distal.

Al momento de la valoración inicial, se realizo radiografías AP y lateral de muñeca, como manejo inicial a todos los pacientes, se les inmovilizó el segmento corporal, con férula braquipalmar en neutro, con manejo analgésico.

Los patrones de fractura inestables, incluían la clasificación de la AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen), clase A2 (Fractura metafisaria simple con desplazamiento, hacia dorsal o palmar), clase C1 (fractura articular completa metafisaria simple, con trazo intraarticular simple), clase C2 (Fractura intraarticular simple, con trazo metafisario multifragmentado), clase C3 (Fractura intraarticular conminuta, con metafisis conminuta).

Tratamiento

Se realizó un análisis exhaustivo de características propias de cada paciente, edad, comorbilidades, tratamiento quirúrgico elegido, tiempo transcurrido entre la fractura y en tratamiento quirúrgico, cantidad de sangrado, en términos de los tres grupos de estudio.

Reducción abierta y fijación interna se llevo a cabo mediante, el uso de 3 placas especiales de radio (Placa Aptus, Medartis Suiza, Placa DVR, Depuy, Inglaterra, Placa VA-LCP, Synthes, Suiza, Placa Aculoc, Acumed, Estados Unidos).

Reducción Cerrada y Fijación Externa se llevo a cabo con el uso de dos modelos de fijadores externos (Orthofix Pening, Estados Unidos), fijadores externos convencionales (Synthes, Suiza).

Reducción Cerrada y Fijación Percutánea con clavillos de Kirschner (Synthes, Suiza).

Debido a que la muestra recopilada en este estudio, pertenece a la base médica del hospital, todos los pacientes, recibieron tratamiento a base de diferentes médicos del equipo médico del Centro Medico ABC, por lo que la técnica quirúrgica, de reducción o inmovilización, puede variar. Sin embargo, basado en las notas quirúrgicas y revisión de los estudios radiográficos, se pudieron parear las muestras de pacientes.

Todos los pacientes que recibieron tratamiento a base de reducción abierta y fijación interna, se llevó a cabo mediante un abordaje de Henry. Asimismo, los pacientes que en los que se colocó fijador externo, utilizaron la posición en región lateral al radio, con tornillos distales, en región lateral de base y diáfisis de 2do metacarpiano. En cuánto al posicionamiento de los clavillos de Kirschner, la orientación, tamaño de clavo, numero de clavillos utilizados, y corticales tomadas, varían en los 7 pacientes de este estudio.

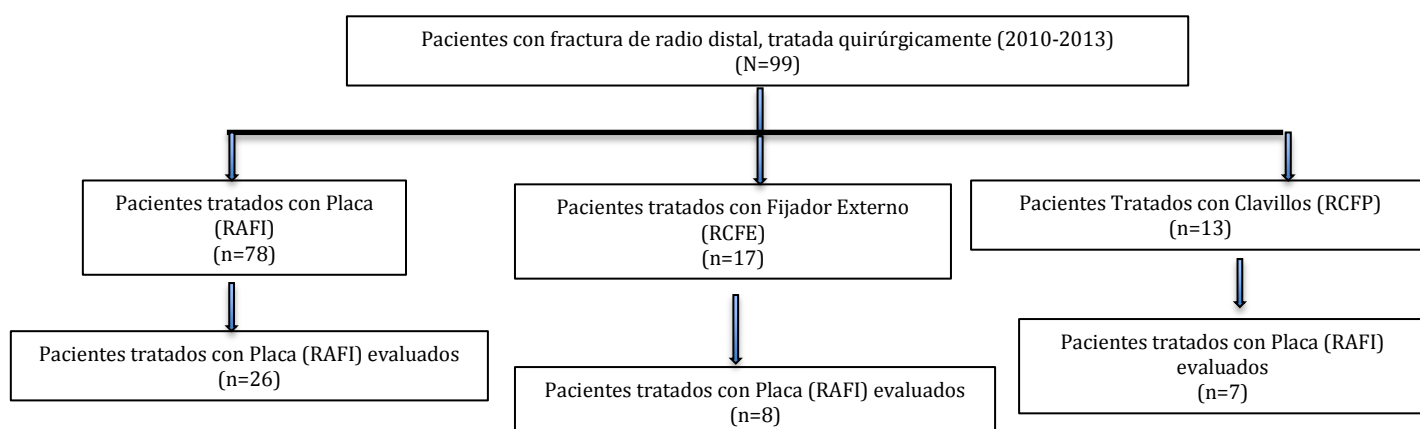


Fig. 16. Diagrama de flujo de los individuos evaluados, RAFI= Reducción abierta y fijación interna, RCFE: Reducción cerrada y fijación externa, RCFP= Reducción cerrada y fijación percutánea

Recolección de Datos.

Para la recolección de la información de los desenlaces funcionales, se realizaron encuestas telefónicas mediante los cuestionarios prediseñados de DASH y Mayo Wrist Score, las cuales se llevaron a cabo en el periodo del 1 de Junio hasta el 15 de Julio del 2014. Existió una reducción considerable de la muestra inicial debido a la poca cooperación de los pacientes al momento del muestreo, un numero importante de datos personales, que no coincidían con los obtenidos en el expediente clínico, es por ello que el estudio reporta los resultados de los individuos que contestaron ambos cuestionarios de manera satisfactoria.

Análisis Estadístico

Para llevar a cabo el análisis de resultados, se utilizo el programa SPSS, versión 16.0.

Las variables continuas fueron sometidas a pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov). Las variables con distribución paramétrica se describen en términos de media (\pm DS); las variables con distribución no-paramétrica con mediana (min – max). Las variables categóricas se expresan como frecuencias absolutas y relativas en términos de porcentaje. Las diferencias entre los tres grupos de tratamientos para la variable de desenlace primario (DASH) y secundario (Mayo, tiempo para qx, evolución, tiempo qx y sangrado) se analizaron con la prueba de Kruskal-Wallis (ANOVA no-paramétrico). La correlación entre las variables DASH y MAYO se realizó con un coeficiente de correlación de Spearman.

Las variables categóricas se compararon mediante una chi cuadrada (RxC). Un valor p a dos colas < 0.05, se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

Dentro del universo de este estudio, conformado por 41 pacientes. La edad media de los sujetos de estudio fue de 51.6 años (\pm 18) (Tabla 1). Hubo 23 pacientes femeninos (56%) y 20 pacientes masculinos (44%).

La edad de los pacientes de este estudio presentó un patrón de distribución bimodal, tal como el reportado previamente en estudios de cohorte (2), observando un pico de presentación en el rango de edad, de 30 a 39 años, y un segundo pico de los 70 a 79 años.

Dentro de las características importantes podemos señalar, el predominio en pacientes femeninos, que recibieron tratamiento a base de fijadores externos o clavillos percutáneos.

Se encontró que dentro de la población de estudio, la fractura que se observo en mas ocasiones, por clasificación de AO, 23C3 (46.3% de los casos), la cual por definición presenta conminución de la superficie articular y metafisis, siendo esta por definición, la mas grave de las estudiadas. De igual manera, dentro de la clasificación de Frykman, la más encontrada, fue la número 8 (26.8% de los casos), la cual por definición corresponde a una fractura de radio distal, con compromiso tanto la articulación radio-carpal, como la articulación radio-cubital distal, así como una fractura en la apófisis estiloides del cúbito.

La mayoría de los pacientes de nuestro estudio (61%) son personas “sanas”, las cuales no padecían o desconocen padecer alguna enfermedad actualmente. Las comorbilidades mas comúnmente encontradas en el estudio, fue la hipertensión arterial sistémica (17%), la cual solo en un paciente se presento asociada a el antecedente de un infarto agudo al miocardio, en solo dos casos, se observó Cáncer, en una paciente con cáncer de mama y una paciente con cáncer cérvico-uterino, sin embargo no se encontró relación entre estos padecimientos con el diagnostico principal de nuestro estudio.

A continuación se enumeran los sujetos del estudio, divididos en los tres grupos.

Tabla 1. Características Demográficas

	RAFI	RCFE	RCFP
Número de Individuos	26	8	7
Masculino	14	3	1
Femenino	12	5	6
Edad	52 (\pm 18)	54 (\pm 23)	48 (\pm 13)
Clasificación AO			
23A2	2 (4.8%)	2 (4.8%)	2 (4.8%)
23C1	19 (46.3%)	6 (14.6%)	3 (7.31%)
23C2	5 (12.1%)	0	1 (2.4%)
23C3	0	0	1 (2.4%)
Clasificación de Frykman			
1	0	0	1 (2.4%)
2	2 (4.8%)	2 (4.8%)	1 (2.4%)
3	2 (4.8%)	1 (2.4%)	1 (2.4%)
4	8 (19.5%)	1 (2.4%)	1 (2.4%)
5	0	1 (2.4%)	0
6	1 (2.4%)	0	0
7	2 (4.8%)	1 (2.4%)	0
8	11 (26.8%)	2 (4.8%)	3 (7.3%)
Comorbilidades			
Enfermedad cardiovascular	7 (17%)	2 (4.8%)	2 (4.8%)
Enfermedad pulmonar	0	0	1 (2.4%)
Enfermedad endocrina	1 (2.4%)	0	0
Enfermedad autoinmune	1 (2.4%)	0	0
Malignidad	1 (2.4%)	1 (2.4%)	0

Valores expresados en media (\pm ds) o mediana (min-max). Frecuencias absolutas (%)

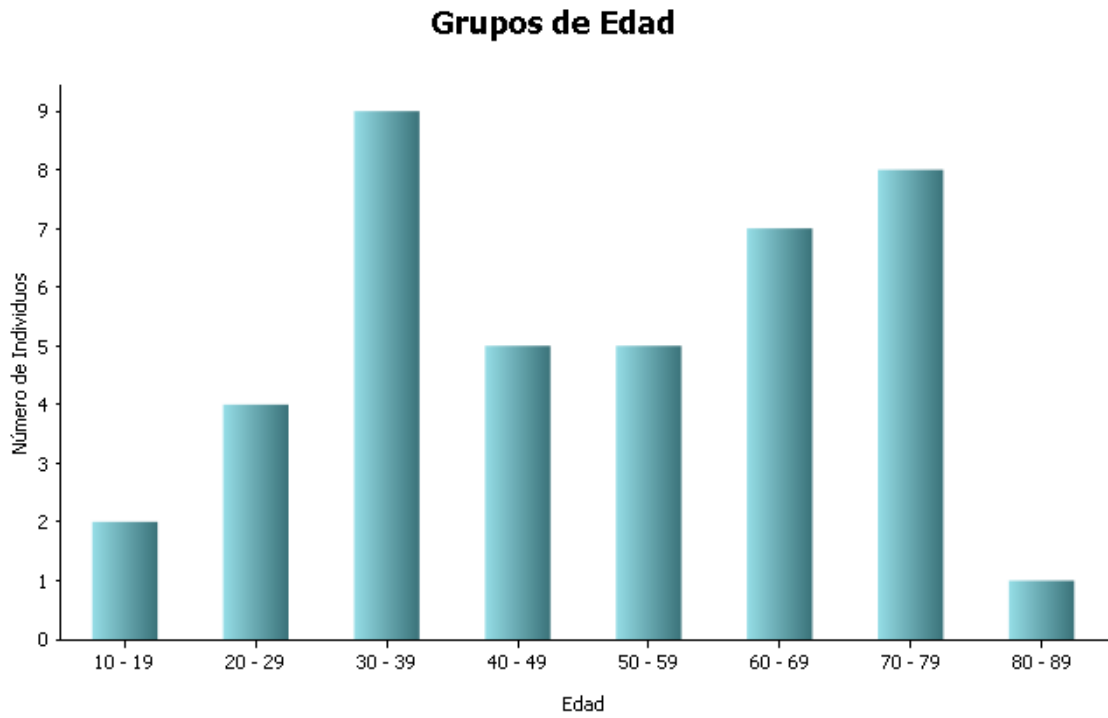


Fig. 17. Grafica de grupos de edad

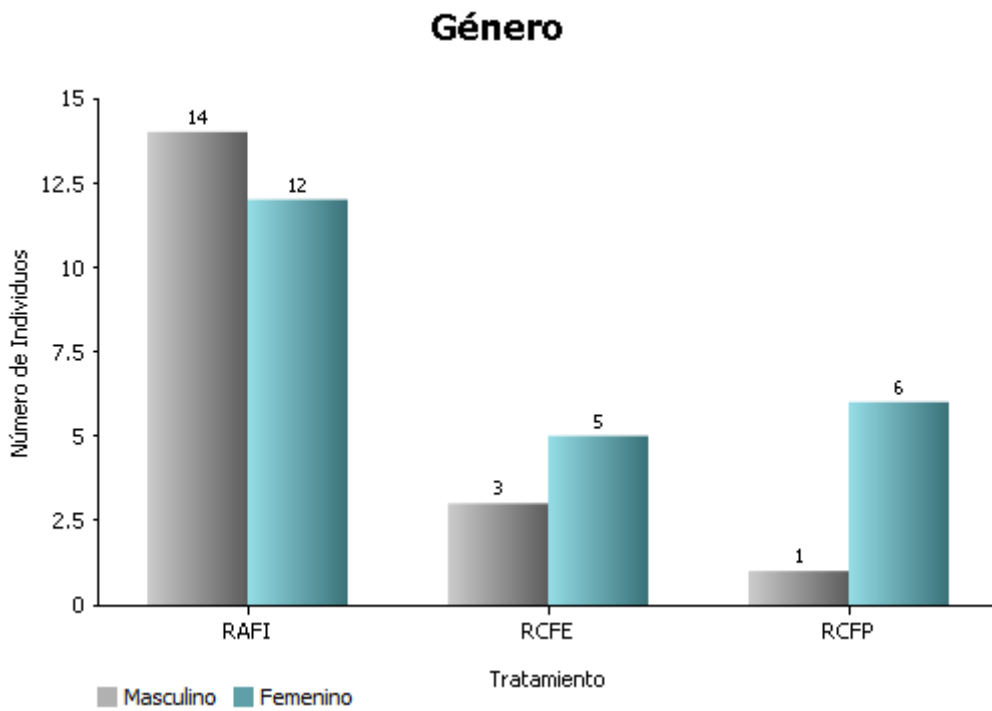


Fig 18. Grafica de Pacientes distribuidos, por grupos de tratamiento

Comorbilidades

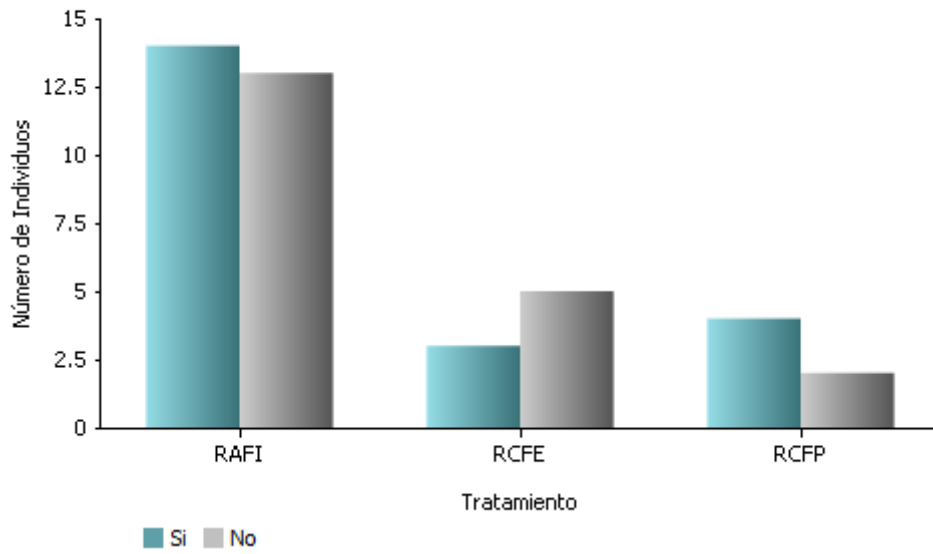


Fig 19. Gráfica de comorbilidades

Clasificación de Frykman

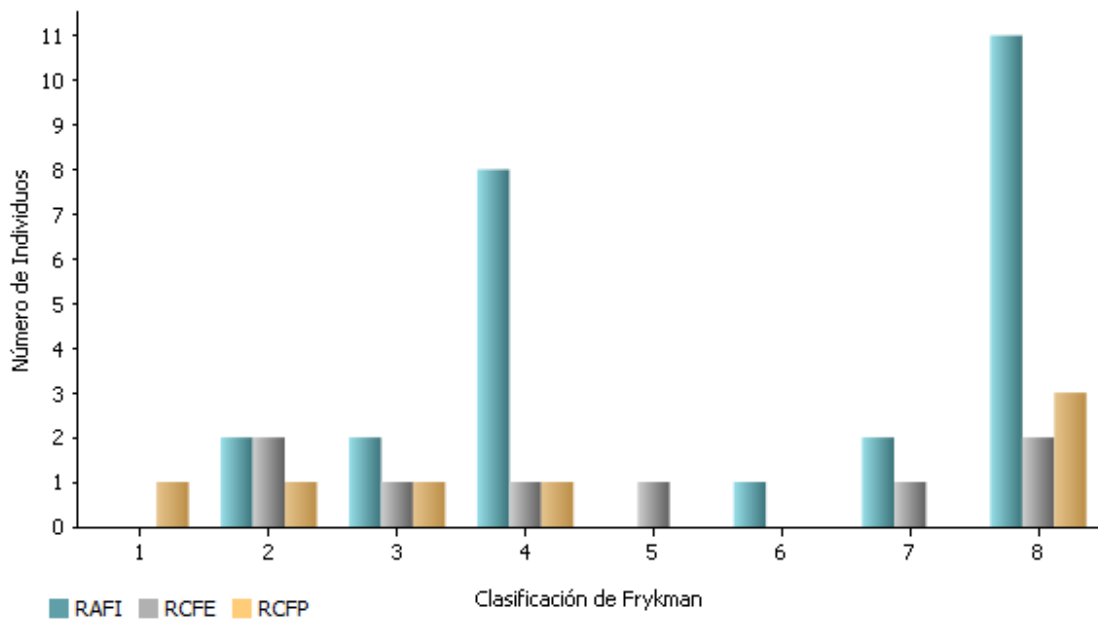


Fig 21. Gráfica de tipos de fractura por Frykman y manejo quirúrgico

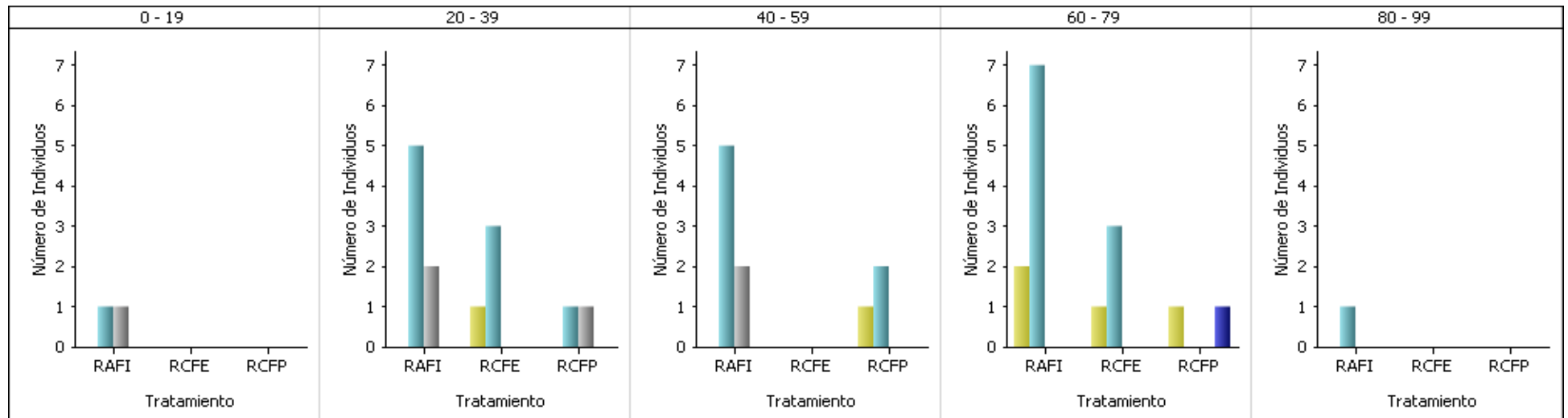


Fig. 20. Gráfica por Grupos de tratamiento y tipo de fractura AO

Tabla 2. Tabla de Resultados

	RAFI	RCFE	RCFP	Valor de P
Tiempo para el tratamiento	1 (0-30)	1 (0-2)	1 (0-7)	P= 0.415
Tiempo Quirúrgico	105 (60-360)	82.5 (45-120)	45 (30-60)	P<0.001**
Sangrado Intraoperatorio	20 (5-100)	10 (5-25)	6 (5-15)	P=0.001**
Tiempo de Evolución	696.5 (452-1427)	926 (377-1234)	753 (389-1403)	P=0.801
Complicaciones	0	1	0	P= 0.121
DASH	6 (0-66)	17.5 (3-79)	8 (1-24)	P=0.169
Mayo wrist score	90 (50-100)	75 (25-90)	80 (75-90)	P=0.012**

*DASH= Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, RAFI= Reducción Abierta y Fijación interna placa palmar, RCFE= Reducción Cerrada y Fijación externa con fijadores externos, RCFP= Reducción Cerrada y Fijación Percutánea con clavillos de Kirschner
Valores expresados en media (\pm DS) o mediana (min-max). Frecuencias absolutas (%). **P<0.05 es un valor estadísticamente significativo.

Discusión

Durante el estudio, se realizó una revisión del tiempo transcurrido en días, desde la fractura y su llegada a urgencias, a recibir el tratamiento quirúrgico. Se encontró la media en 1 día, independientemente del tratamiento realizado.

El tiempo quirúrgico presentó una disparidad en los resultados, de predominio en el grupo de RAFI, esto observando dos pacientes que tuvieron que esperar hasta un periodo de 30 días, posteriores a la fractura, para llevar a cabo el tratamiento definitivo. En este estudio fue reportado, en minutos de tiempo quirúrgico efectivo, encontrando una diferencia significativa ($p<0.001$), con un intervalo de confianza de 95%, a favor de la fijación con clavillos percutáneos, esto debido a que no es necesario, llevar a cabo realizar una reducción abierta de radio, además no es necesario armar el fijador externo, para obtener la posición deseada, y con ello mantener la reducción.

Al igual que con el tiempo quirúrgico efectivo, se observó una diferencia significativa ($p=0.001$), en el sangrado intraoperatorio, favoreciendo la reducción con clavillos percutáneos, el cual reportó una media de 6ml, ya que no requiere de incisiones amplias, ni disección de tejidos, lo cual minoriza el riesgo de sangrado, y las complicaciones derivadas de ello.

El tiempo de evolución, se refiere al periodo transcurrido entre el tratamiento quirúrgico y la realización de las encuestas telefónicas, las cuales se llevaron a cabo en el periodo del 1ero de Junio al 14 de Julio del 2014, observando una media de 2 años, en todos los grupos de estudio, al momento de la evaluación, dándonos como resultado una homogeneidad en este rubro, en los tres grupos.

El numero de complicaciones en este estudio, solamente reporto 1 caso, en el grupo de RCFE, observando la presencia de infección en el trayecto de los tornillos de Schanz del fijador externo, el cual requirió antibiótico-terapia por un periodo

menor a 1 mes, sin dejar secuelas, ni complicar la posterior rehabilitación de la paciente.

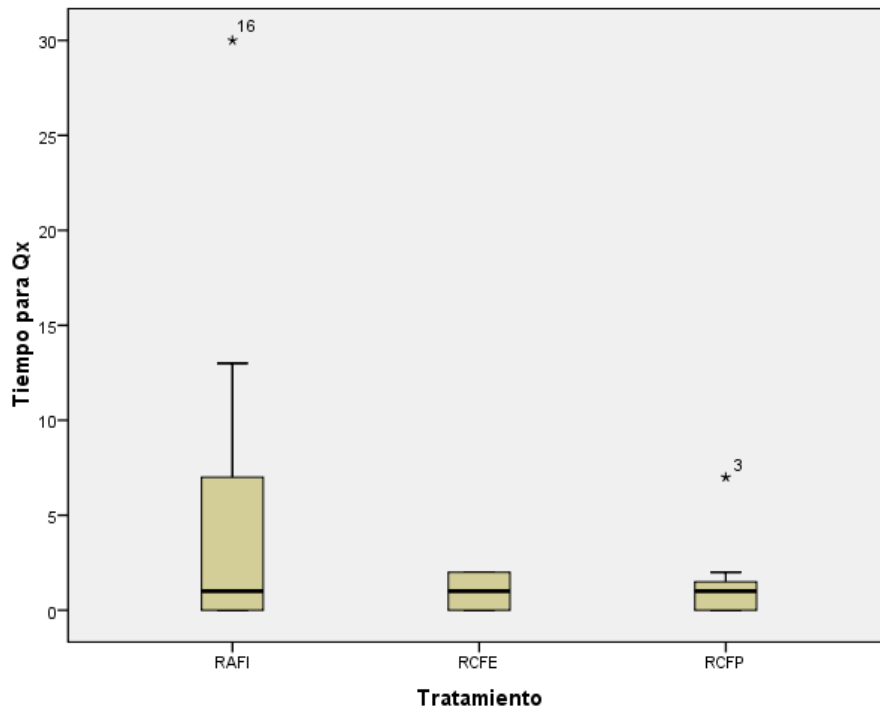


Fig 22. Gráfico de cajas, que muestra el tiempo transcurrido desde la fractura hasta el tratamiento quirúrgico

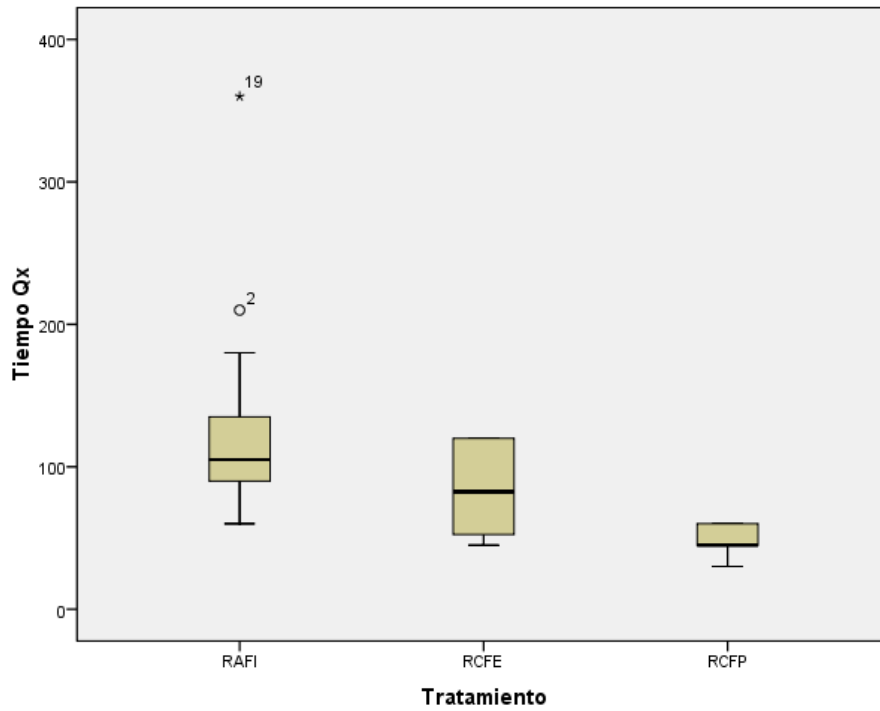


Fig 23. Gráfico de cajas, que muestra el tiempo transcurrido en minutos de duración del evento quirúrgico

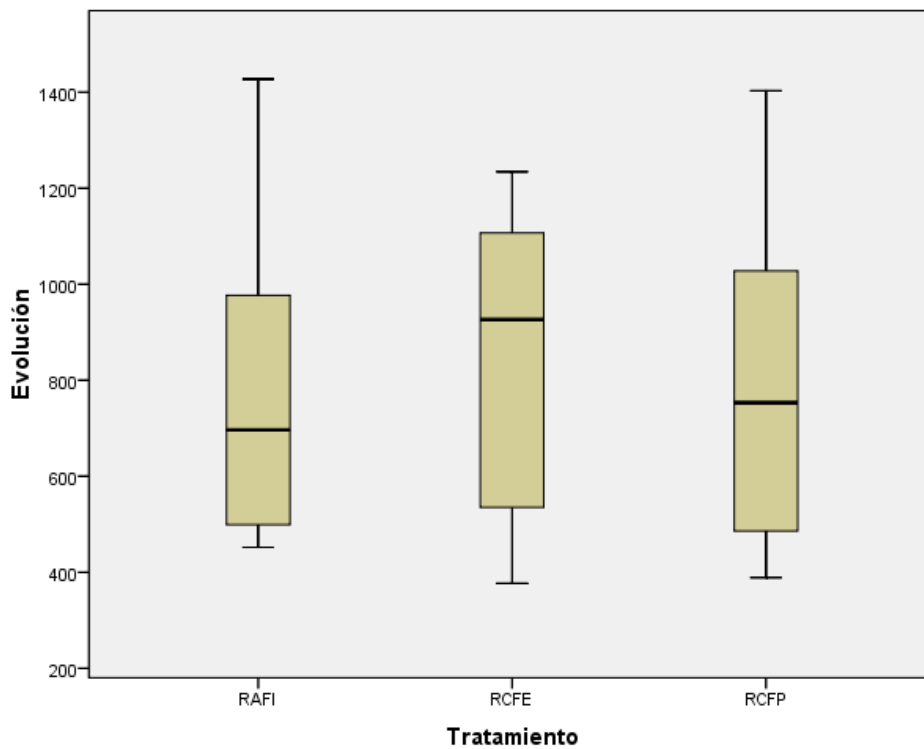


Fig 24. Gráfico de cajas, que muestra el tiempo transcurrido desde el evento quirurgico, hasta el momento del cuestionario

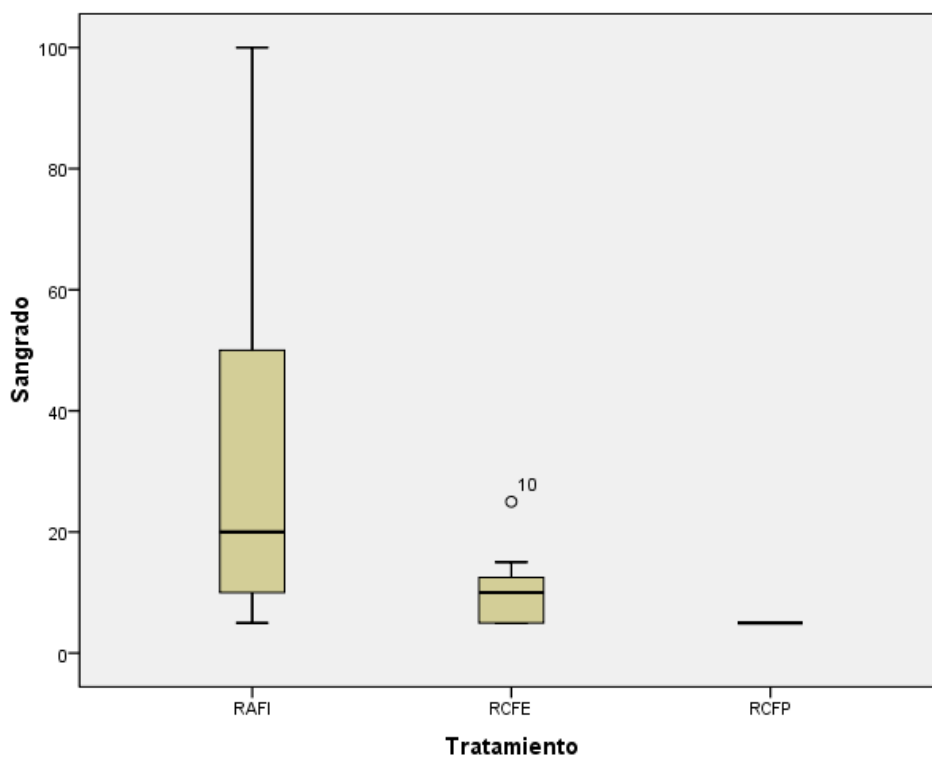


Fig 25. Gráfico de cajas, que muestra el sangrado intraoperatorio en mililitros, en los 3 grupos de tratamiento quirurgico

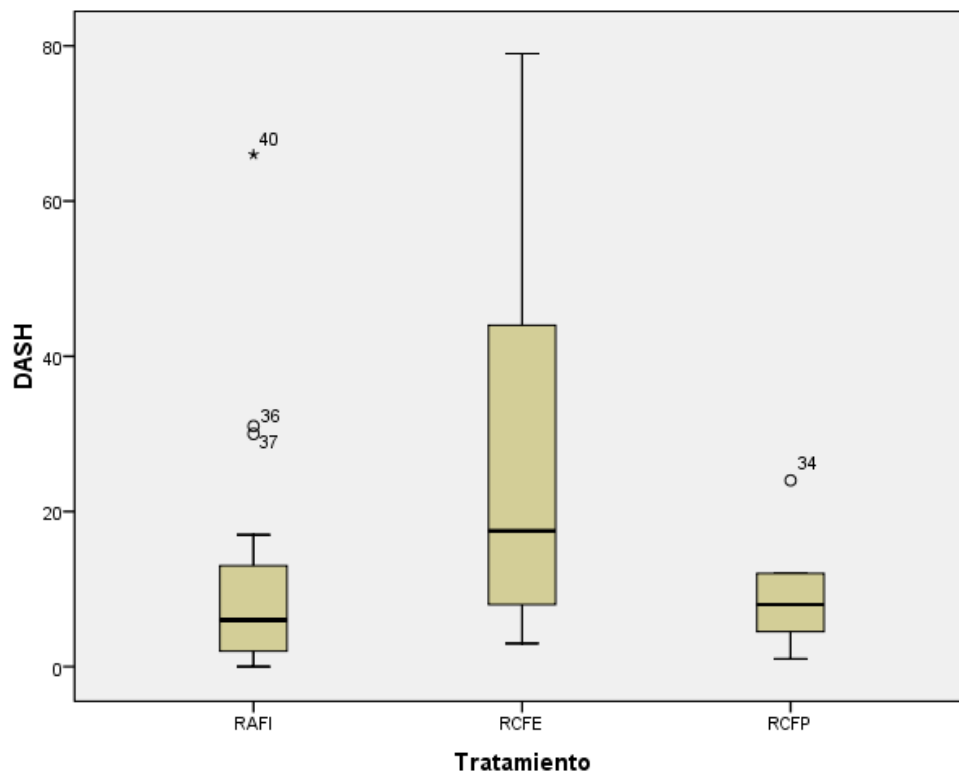


Fig 26. Gráfico de cajas, que muestra los puntajes de DASH al momento de la evaluación

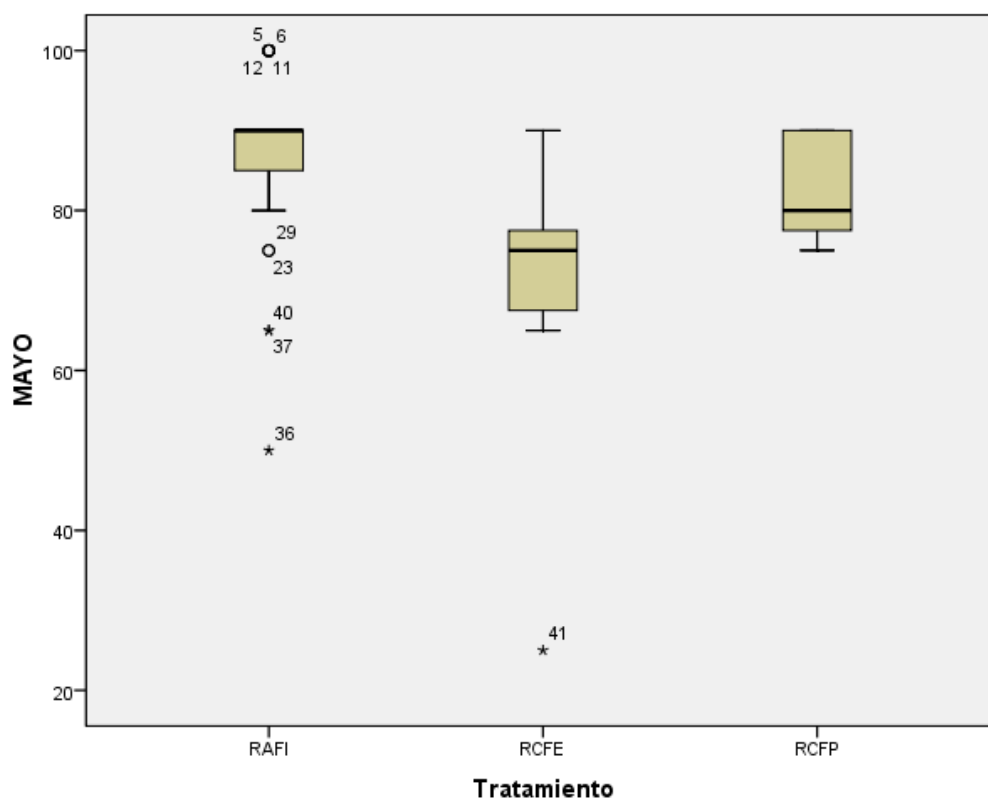


Fig 27. Gráfico de cajas, que muestra los puntajes de Mayo Wrist Score al momento de la evaluación

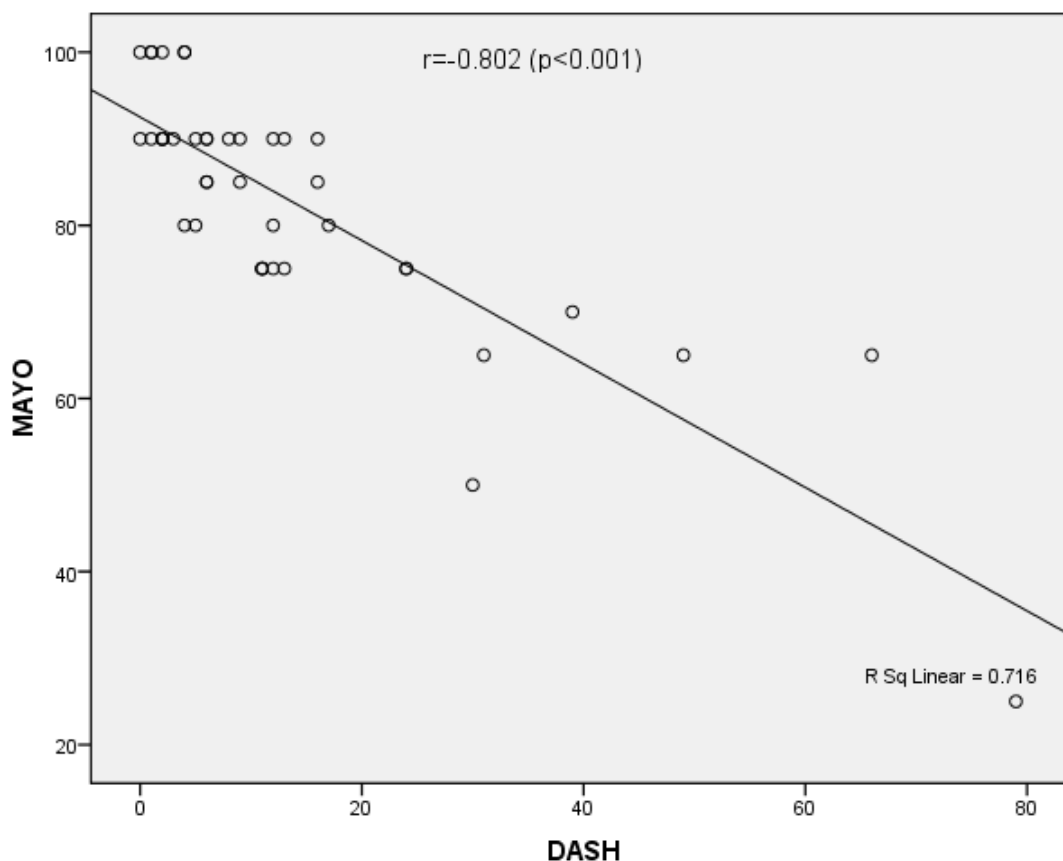


Fig 27. Gráfico de cajas, que muestra los puntajes de DASH al momento de la evaluación

En la figura 27, una correlación inversa de Spearman, donde se puede ejemplificar, la interacción entre los dos cuestionarios realizados a la población de estudio. La finalidad de este gráfico es mostrar como los puntajes mas bajos de DASH, tienen una relación numérica con los obtenidos en Mayo. Es por ello que se concluye que mientras menor puntaje se obtenga en el DASH, menor disfuncionalidad presentará el paciente y mientras mayor puntaje obtenga en el Mayo, mejor función de la muñeca y mano presentará.

Desenlaces Primarios

Los pacientes que fueron tratados mediante RAFI, presentaron los puntajes mas bajos en la escala de la evaluación DASH, presentando una mediana de 6, y presentando como puntaje mas alto, 66, que, al hacer el análisis de dicho paciente, se trata de una pintora, quien posterior a la lesión, no logro regresar a dicha actividad, por dolor y debilidad. Muy similar a estos resultados, son los datos obtenidos para el grupo de RCFP, donde se logra evidenciar, desenlaces muy similares al grupo previo, con una mediana de 8 puntos. Los resultados en el DASH, en el grupo de RCFE, presentaron una mayor disfuncionalidad, como mediana en 17.5, teniendo como secuela mas común, debilidad para la prensión y para cargar objetos pesados.

Actualmente la manera de realizar una interpretación objetiva de este desenlace, es meramente numérico, no existe interpretación, que nos traduzca el puntaje, en términos de disfunción.

Los resultados de nuestro estudio, nos indican que al realizar el cuestionario DASH, no se encontró una diferencia significativa en los resultados en ninguno de los tres grupos.

Es importante mencionar, que el estudio DASH, a pesar de tener un uso estandarizado, y usado en muchos estudios, para valoración de funciones, tiene como limitante, la disparidad de los reactivos, ya que, al ser un cuestionario que evalúa la funcionalidad del miembro torácico, este se puede ver sesgado, por la presencia de patología subyacente, en el miembro torácico afectado.

Los pacientes de nuestro estudio al tener una media de edad de 52 años, es más común encontrar patología degenerativa, como patología del manguito rotador, neuropatías compresivas o radiculopatía cervical, es por ello que los resultados en el cuestionario pueden verse afectados al presentarse patologías asociadas.

Por ejemplo en el grupo de RCFE, donde se presentó el peor desenlace funcional, se debe a que la paciente durante el periodo de convalecencia presentó un evento cerebral vascular, el cual culminó con hemiplejía derecha, con afectación importante al miembro torácico derecho, comprometiendo el seguimiento de la patología, y la recuperación de la paciente, culminando con una muñeca disfuncional.

Los resultados obtenidos en el Mayo Wrist Score, de igual manera se presentaron favoreciendo al grupo de RAFI, presentando el puntaje mas alto en la mediana, con 90 puntos, así mismo, el rezago en los puntajes en el grupo de RCFE con una mediana de 75 y RCFP con una mediana de 80 respectivamente, radicó en la debilidad para la prensión y a la prono-supinación. Es por ello que al realizar un análisis entre los grupos, se obtuvo una diferencia significativa ($p=0.012$), favoreciendo al grupo de RAFI.

Limitantes del estudio

Una de las fortalezas de este estudio, es que el investigador principal, fue el único participante en las encuestas telefónicas, es por ello que el diálogo, interpretación de respuestas y captura de datos, se realizó de manera estandarizada.

Una de las debilidades de este estudio, es que, al llevar a cabo entrevistas telefónicas, las preguntas se encuentran sujetas a interpretación, del paciente, y, al tratarse de situaciones de la vida diaria, existen pacientes cuya limitada actividad, no permite evaluar de una manera objetiva capacidad de la muñeca para realizarlas. Por otro lado, para lograr obtener una adecuada valoración, de funcionalidad, arcos de movilidad, y fuerza, la mejor manera para determinar, sería mediante valoración clínica con instrumentos de evaluación estandarizados, como goniómetros y dinamómetros, y con esto tener parámetros medibles y con un menor sesgo estadístico. Otra limitante fue la pérdida del contacto con los pacientes, en base a los datos registrados en el expediente médico electrónico, ya fuera por cambio de residencia o cambio de teléfono.

Durante la búsqueda de literatura, no se logró encontrar suficiente literatura, que nos muestre cuales son los desenlaces en la población mexicana posterior a cualquiera de estos tratamientos. Es importante mencionar que la muestra es de un sector de la población general, en la clase media-alta, es por ello, que la posibilidad de adquirir cualquiera de estos implantes, pudiera ser distinta a la que se presenta en el sector público, donde el tratamiento que mayormente se lleva a

cabo es la fijación con clavillos o con fijadores externos, por disponibilidad del material o por el precio del mismo.

Otro estudio a futuro que se pudiera llevar a cabo la diferencia de funcionalidad, entre las distintas placas, pudiera llevarse a cabo como un buen estudio, sin embargo considero que la muestra final obtenida de los pacientes operados de esta manera, sería reducida, lo que podría restarle validez al estudio.

Es importante, tener como parámetro una adecuada evaluación de los arcos de movilidad clínico.

De acuerdo a los resultados de este estudio, se logró esclarecer una relación entre un buen resultado funcional en términos de la evaluación DASH, obteniendo una mediana de 6, observando que, a pesar de que el mayor grupo de estudio es el de RAFI, los desenlaces obtenidos, corresponden a los propuestos a la hipótesis. En base a este estudio, se propone la recomendación, del uso de placas volares en fracturas de radio distal, en base a desenlace funcional.

Conclusión

Los pacientes, con fractura de radio distal tratados con RAFI, tuvieron un mejor desenlace funcional, en términos del instrumento DASH, que los grupos tratados con fijador externo y clavillos de Kirschner percutáneos.

Bibliografia:

- 1: Bowers WH: The distal radioulnar joint. Green DP (ed): Operative Hand Surgery. Ed.2, Vol.2 New York, Churchill Livingstone, 1988. Pp.939
2. MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Pain and disability reported in the year following a distal radius fracture: a cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2003;4:24.
3. JB Jupiter Complex Articular Fractures of the Distal Radius: Classification and Management *J Am Acad Orthop Surg* May 1997 ; 5:119-129.
4. Epner, R.A., Bowers, W.H., Guilford, W.B. Ulnar Variance the effect of Wrist Positioning and Roentgen filming technique. *J. Hand Surg.* 7:298, 1982
5. Linscheid R.L. Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clin. Orthop. Rel. Res.* 2:275,1992
6. King RE, Lovell W: Barton's enigma [abstract]. *J Bone Joint Surg Am* 1959; 41:762-763.
7. Helm RH, Tonkin MA: The chauffeur's fracture: Simple or complex? *J Hand Surg [Br]* 1992;17:156-159.
8. Melone, C.P.Jr: Articular fractures of the distal radius, *Orthop Clin North Am* 15:217, 1984
9. Knirk, J.L., Jupiter, J.B : Intraarticular fractures of the distal end of the radius in Young adults
10. Watson-Jones, R: Fractures and Joint injuries, Ed.4. Baltimore, Williams and Wilkins, 1962
11. Frykman, G: Fracture of the distal radius, including sequelae of the shoulder-syndrome: Disturbance of the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop. Scand. Suppl.* 108:1.1973
12. Melone, C.P. Jr: Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North AM* 15:217, 1984.
13. Seitz, W.H. Jr. :External Fixation of distal radius fractures. *Orthop. Clin. North. Am.* 24:255, 2001
14. Wolfe SW, Swigart CR, Grauer J, et al: Augmented external fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg (Am)* 23:127-134,1998
15. Castaing, J: Recent fractures of the inferior extremity of the radius in the adult. *Rev. Chir. Orthop.* 50:582-696,1964
16. Mah, E, Atkinson, R: Percutaneous Kirschner wire stabilization following closed reduction of Colles Fractures. *J. Hand Surg.* 17 (B): 55, 1992

17. De Palma, A: Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning. *J. Bone Joint Surg.* 34 (A): 651-662. 1952
18. Stein, A, Katz, S: Stabilization of comminuted fractures of the distal end of the radius: Percutaneous Pinning. *Clin. Orthop* 108: 174-181, 1975.
19. Kapandji, A: Internal fixation by double percutaneous pinning, Functional treatment of non-articular fractures of the distal radius. *Ann. Chir. Main.* 30:903-8, 1976
20. Matschke S, Marent-Huber M: The Surgical Treatment of unstable distal radius fractures by angle stable implants: A multicenter prospective study. *J Orthop Trauma* 25; 312-317, 2011
21. Orbay JL, Fernandez DL: Volar Fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: A preliminary report. *J Hand Surg (Am)* 27:205-215, 2002.
22. Smith DW, Henry MK: Comprehensive management of soft-tissue injuries associated with distal radius fractures. *J. ASSH* 3:153-164, 2002
23. Cooney, WP, Dobyns JH: Complications of Colles fracture *J. Hand Surg.* 14:161-164, 1999.
24. Linscheid, RL: Kinematic considerations of the wrist. *Clin Orthop* 202:27,1996
25. Arora R., Martin L, 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 *J Bone Joint Surg Am* 93: 2146-52,2011
26. Fernandez DL, Ring D, Jupiter JB: Surgical management of delayed union and non-union of distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 26:201-209, 2001.
27. Karatana A, Downing N, et al: Surgical treatment of distal radial fractures with volar locking plate versus conventional percutaneous methods. *J Bone Joint Surg Am.* 95: 1737-44, 2013
28. Wei D., Raizman N. Et al: Unstable distal fractures treated with external fixation, a radial column plate, or a volar plate. *J Bone Joint Surg Am.* 91: 1568-77, 2009
29. Egol K., Walsh M., Bridging external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br.* 90: 1214-21, 2008