



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO  
 FACULTAD DE MEDICINA  
 ESPECIALIDAD TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEdia

NOMBRE DE LA TESIS

EFFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO CON PLACA VOLAR BLOQUEADA PARA  
 FRACTURAS DISTALES DE RADIO. EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL GENERAL DE  
 QUERÉTARO (PERIODO ENERO 2008 - DICIEMBRE 2012)

Que como parte de los requisitos para obtener la Especialidad en Traumatología y Ortopedia

**Presenta:**

Julio César Pineda Medina

**Dirigido por:**

M. en C. Arturo García Balderas

SINODALES

M. en I. Arturo García Balderas  
 Presidente

Dra. Guadalupe Saldívar Lelo De Larrea  
 Secretario

Med. Esp. Evaristo Roberto Beltrán Cota  
 Vocal

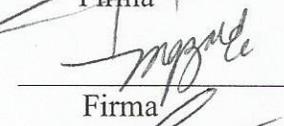
Med. Esp. Efrén Concha López  
 Suplente

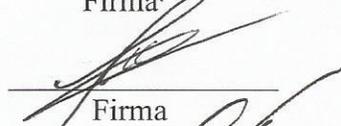
Med. Esp. Oscar Eduardo Vega Pérez  
 Suplente

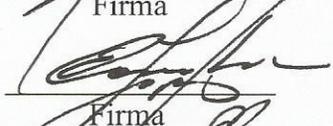
\_\_\_\_\_

Med. Esp. Javier Ávila Morales  
 Director de la Facultad de Medicina U.A.Q.

  
 Firma

  
 Firma

  
 Firma

  
 Firma

  
 Firma

  
 Firma

Dr. Irineo Torres Pacheco

Director de Investigación y Postgrado

## RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas distales de radio constituyen uno de los padecimientos dentro de la Ortopedia con una mayor incidencia en hospitales que cuentan con éste servicio, actualmente de alrededor de 2 a 4 fracturas por cada 1000 residentes por año. La placa volar bloqueada de radio es una alternativa para el tratamiento quirúrgico abierto de las fracturas inestables de radio distal, que puede mejorar la recuperación funcional de los pacientes sometidos a cirugía con la misma, por tanto es necesario conocer los resultados de evaluar la función posterior a tal procedimiento. **Objetivo:** Determinar cuál es la efectividad en las fracturas del radio distal tratadas quirúrgicamente mediante placa volar bloqueada. **Metodología:** Se localizaron 15 pacientes, 10 mujeres y 5 hombres, tratados con placa volar de ángulo fijo que fueron encuestados utilizando la Mayo Wrist Score durante el periodo de enero de 2008 a diciembre de 2012. Se utilizó Estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y de dispersión con programa estadístico SPSS. **Resultados y Discusión:** Se encontró una distribución por género con predominio femenino de 66.7% en mujeres, en comparación con un 33.3% en hombres, con media de edad de 54.2 años, siendo éste menor a lo encontrado en la literatura. Se obtuvo 3 resultados excelentes (20%), 4 buenos (27%), 5 aceptables (33%) y 3 pobres (20%) utilizando la escala de Mayo, teniendo un promedio de calificación de 73 puntos (M: 75, DE  $\pm$ 14.47) y con predominio de calificación “aceptable” o “regular”, siendo que en la literatura se encuentra mayor predominio de resultados “buenos”. **Conclusión:** El tratamiento de las fracturas de radio distal mediante placa volar es una alternativa adecuada, que permite una reducción estable, con buenos resultados funcionales, aunque se requieren de un estudio prospectivo en el futuro ya que los resultados finales no revelan la verdadera efectividad del uso de ésta placa.

**(Palabras clave:** Fractura de radio distal, placa volar, escala de muñeca de Mayo).

## ABSTRACT

**Introduction:** Distal radius fractures are among the most common orthopedic problems in hospitals having this service and presently account for from 2 to 4 fractures per 1000 residents per year. The volar radius locking plate is an alternative in the open surgical treatment of unstable distal radius fractures and may improve the functional recuperation of patients who have undergone surgery with it. It is therefore necessary to know the results of evaluating function after such a procedure. **Objective:** To determine the effectiveness of the volar locking plate in the surgical treatment of distal radius fracture. **Methodology:** 15 patients were found, 10 women and 5 men, who had been treated with the variable angle volar plate. They were surveyed using the Mayo Wrist Score during the period January 2008 to December 2012. Descriptive statistics were used with central tendency and dispersion measurements with an SPSS statistical program. **Results and Discussion:** Distribution by gender showed a predominance of women, 66.7%, compared to 33.3% of men, with a mean age of 54.2; this is younger than what is found in literature. 3 excellent results were obtained (20%), 4 good (27%), 5 acceptable (33%) and 3 poor (20%) using the Mayo scale. The average grade was 73 points (M: 75, DE  $\pm$ 14.47) with a predominant grade of “acceptable” or “satisfactory”, while in literature the predominant result is “good”. **Conclusion:** Treatment of distal radius fractures with a volar plate is an adequate alternative which makes possible a stable reduction with good functional results. However, a future prospective study is required since the final results do not show the true effectiveness of the use of the plate.

**(Key words:** Distal radial fracture, volar plate, Mayo Wrist Score).

**A mi esposa e hija, que han sido mi motor y razón en éste camino. A mis padres, cuyo apoyo incondicional nunca ha mermado.**

## INDICE

RESUMEN -----	ii
ABSTRACT -----	iii
AGRADECIMIENTOS -----	iii
INDICE -----	v
INDICE DE CUADROS -----	vi
INDICE DE FIGURAS -----	vii
I. INTRODUCCION -----	1
II. REVISION DE LA LITERATURA-----	2
Anatomía aplicada-----	2
Clasificación-----	3
Diagnóstico -----	5
Tratamiento-----	6
Uso de la placa volar bloqueda -----	8
Técnica de colocación de placas volares. -----	9
Lesiones asociadas y complicaciones.-----	10
III. METODOLOGIA -----	14
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	16
Resultados -----	16
Discusión.-----	20
Conclusión-----	22
Citas bibliográficas -----	23

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
3.1. Escala de valoración funcional de la muñeca de la clínica Mayo	15
4.1. Distribución por género	16
4.2. Resultados de la Mayo Wrist Score en relación con edad y género	17
4.3. Relación de promedios de género, edad y calificación de la Mayo Wrist Score	18

## INDICE DE FIGURAS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
2.1. Clasificación de Fernández	5
4.1. Porcentaje de los pacientes según la calificación final de la Mayo Wrist Score	18
4.2. Relación Mayo Wrist Score con edad	19

## I. INTRODUCCION

Las fracturas distales de radio constituyen uno de los padecimientos dentro de la Ortopedia con una mayor incidencia en hospitales que cuentan con éste servicio, actualmente de alrededor de 2 a 4 fracturas por cada 1000 residentes por año (Fiql. M., 2009). Los grupos de edades en que ocurre son variados, siendo de mayor predominio en el grupo de pacientes de la tercera edad, afectando además en la actualidad a la población económicamente activa lo cual genera un importante problema de salud pública. Muchas de tales fracturas generalmente requieren de reducción abierta y fijación interna para su tratamiento para conseguir una consolidación anatómica de la fractura y facilitar la movilización articular precoz. Aunque la fijación percutánea con agujas de Kirschner ha sido muy utilizada, la reducción abierta y la fijación interna de las fracturas de radio distal ha ido ganado popularidad.

La fijación de estas fracturas con placas dorsales puede producir una irritación de los tendones extensores y en un intento de evitar esta complicación, se desarrollaron las placas volares de ángulo fijo que evitan o disminuyen la irritación tendinosa, proporcionando al mismo tiempo una fijación interna estable.

La placa volar bloqueada de radio se presenta como una alternativa para el tratamiento quirúrgico abierto de las fracturas inestables de radio distal, que proporciona resultados funcionales satisfactorios, pocas complicaciones, minimizan la necesidad de aporte de injerto y permiten una movilización más temprana aun con hueso osteoporótico o conminuto. Por tanto es necesario e interesante conocer los resultados funcionales en los pacientes sometidos a cirugía con el mismo.

El objetivo de este estudio es presentar únicamente los resultados funcionales de pacientes con fracturas de radio distal, tratados mediante reducción abierta y osteosíntesis con placa volar bloqueada.

## II. REVISION DE LA LITERATURA

Las fracturas del radio distal son de las más frecuentes que sufre el esqueleto humano, considerándose actualmente que se cuenta con una incidencia de aproximadamente 2 a 4 fracturas por cada 1000 residentes por año (Figl. M., 2009). De ellas, el porcentaje que llega a ser inestable, por la calidad del hueso y el trazo de la fractura, es alto: aproximadamente de un 50%. La existencia de ésta fractura con mayor frecuencia en población afectada de osteoporosis, y/o la existencia de fragmentación, conminución o lesión del cartílago articular hace imposible en nuestros días utilizar el tratamiento conservador como única opción. Debido a los cambios demográficos en los países industrializados, que significa una creciente población de la tercera edad y un marcado aumento de la esperanza de vida, se espera que la incidencia de la fractura de radio distal aumente en un 50% hasta el año 2030 (Figl M, 2010). Actualmente se practican varias técnicas de fijación de la fractura de radio distal, tales como la fijación percutánea con clavos, así como los métodos de fijación externa, y por último, la reducción cerrada mínima invasiva por artroscopia de muñeca (Abe. Y., 2013) y las placas anatómicas volares bloqueadas.

### **Anatomía aplicada**

El radio distal se asemeja a una plataforma articular en donde descansa el carpo y en donde se originan los ligamentos radiales que estabilizan la muñeca. Existe una estrecha relación con la cabeza del cúbito y la cavidad sigmoidea radial, mediante lo cual se articula y rota la muñeca, unidos mediante el complejo del fibrocartílago triangular (CFCT).

De ésta forma, el radio distal contiene tres superficies articulares: la superficie lateral escafoidea, la superficie medial semilunar y la superficie sigmoidea de la articulación radiocubital distal (ARCD) (Collins. E. D., 2011); las superficies lateral y medial tienen a su vez una columna dorsal y otra volar. La proximidad entre la faceta del semilunar y la ARCD, hace que las fracturas del radio distal que comprometen esa faceta, comprometan la ARCD.

El extremo distal del radio tiene una inclinación cubital y palmar. La superficie articular distal del radio tiene una inclinación de unos 22° y una inclinación volar media de unos 11°; la cavidad sigmoidea tiene una angulación distal y medial de unos 22° para alojar la cabeza del cúbito. La superficie palmar del radio distal es plana y se extiende volarmente en una curva suave, en donde se observa también una línea que sirve de referencia para la colocación de placas volares llamada “watershed line” (línea de la cuenca) (Imatani J, 2012). En cambio la superficie dorsal del radio es muy irregular por la huella ósea que deja el paso de los tendones extensores en sus compartimientos, en donde además se crea un fulcro para facilitar la función extensora, y donde la colocación de una placa tendría una mayor dificultad. Por ello, la colocación de una placa se facilita en la superficie palmar y debe ser muy cuidadosamente planificada en la superficie dorsal.

La movilidad y estabilidad de la muñeca está asegurada por la forma o diseño del radio distal y su interrelación con el carpo y la ARCD. Las actividades de la vida diaria producen mayores fuerzas de tensión en el dorso del radio distal y de compresión en la palma, y ello se refleja en su anatomía siendo el hueso más esponjoso en el dorso y más compacto en la palma, lo cual es bueno tomar en cuenta cuando se aplica una placa de osteosíntesis y se busca un buen soporte a los tornillos. (Stein, J M, 2011).

### **Clasificación**

La afección de la extremidad distal del radio es debido a ser una zona de alta incidencia con patologías complejas y variadas como consecuencia de la concentración de altos niveles de energía; por lo tanto, se justifica dar una atención especial tanto sobre cómo considerar el diagnóstico así como los mejores tratamientos para éstas lesiones, principalmente en las fracturas de radio distal.

Por tanto, se han propuesto una gran cantidad de clasificaciones, buscando dar una respuesta a las inquietudes de cómo justificar el mejor manejo para las fracturas de radio distal, lo cual se ha realizado analizando la forma y los distintos aspectos físicos de la lesión.

Por tanto, una clasificación debe dar consideraciones diagnósticas y pronósticas reproducibles, y se debe adoptar una clasificación apropiada que solucione sus necesidades clínicas y científicas.

Actualmente una de las más reproducibles y adecuadas para definir el tratamiento y pronóstico es la clasificación de Fernández, en comparación con Frykman (Siripakarn Y., 2013) y otras clasificaciones, en la cual se toma en cuenta el mecanismo de lesión desencadenante, y con ello la consecuente y posible afección de los ligamentos, estructuras óseas y tejidos blandos, en relación con el grado y calidad de la lesión sufrida. Esta clasificación divide las fracturas del extremo distal del radio en cinco tipos (Kural C, 2010):

Tipo I: Producidas por un momento de inflexión sobre la metáfisis donde una de las corticales claudica al sufrir un traumatismo con vectores de distensión, y la cortical opuesta, sometida a fuerzas de compresión, presenta cierto grado de conminución.

Tipo II: Existe una ruptura de la línea articular por un mecanismo de cizallamiento, como en las clásicas Barton volar y dorsal o fracturas de la estiloides radial.

Tipo III: Son por compresión de la superficie articular con impactación del hueso subcondral y esponjoso metafisiario.

Tipo IV: Son fracturas por avulsión de las inserciones ligamentosas, se incluyen fracturas de estiloides radial y cubital asociadas a fracturas-luxación radiocarpianas.

Tipo V: Asociadas a un mecanismo de alta energía, combinando fuerzas de inflexión, compresión, cizallamiento, avulsión, e incluso con pérdida de masa ósea, y prolongación hacia la diáfisis radial.

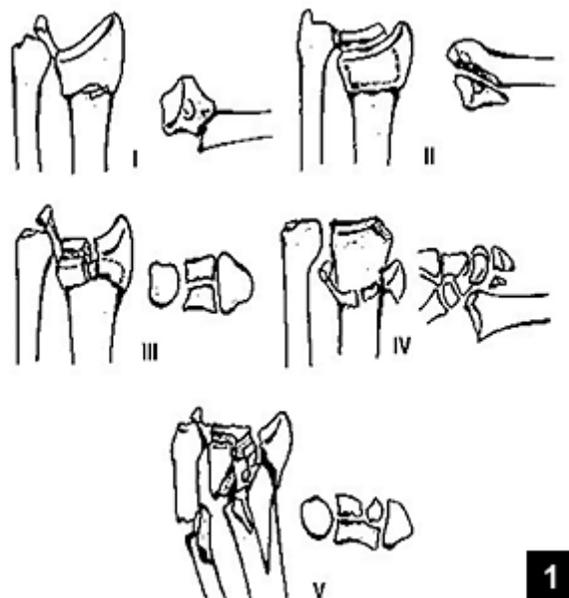


Figura 2.1. Clasificación de Fernández

Esta clasificación nos sugiere además el posible tratamiento que se debe dar dependiendo el tipo de mecanismo de lesión inicial; asimismo, nos da un significado en cuanto al pronóstico basado en la complejidad de la lesión ósea y la posibilidad de la lesión de las partes blandas, empeorando el pronóstico según aumenta la escala de clasificación del I al V.

### Diagnóstico

El diagnóstico por imagen para la valoración de las fracturas de radio distal es fundamental, puesto que la radiología convencional nos dará la base para la posible clasificación y con ello poder justificar la terapéutica válida para tal caso, y además, una vez realizado un tratamiento, sea conservador o quirúrgico, nos ayudará a evaluar la evolución del mismo y dar un pronóstico funcional, determinando esto mediante la medición de la angulación de los fragmentos, la conminución, el acortamiento del eje longitudinal del radio y el desplazamiento secundario (Suárez-Arias L, 2009).

Las proyecciones básicas en rayos X convencionales son la anteroposterior, lateral y oblicuas correctamente realizadas, y en algunos casos, relacionadas con proyecciones de la muñeca sana serán elementales para definir el tipo y alcance de la lesión.

Se entiende que el uso de la Tomografía Computarizada (TC) y la Resonancia Magnética (RM) son pruebas alternativas. Estas pueden utilizarse para mejorar la visualización de los fragmentos y estructuras óseas asociadas a la fractura en caso de conminución o afección articular, siendo la TC la mejor opción para éste caso. El mayor uso de la TC para la evaluación de este tipo de fracturas se encuentra plenamente justificado si se analiza el gran número de complicaciones, así como las reintervenciones quirúrgicas que serían evitadas ante un diagnóstico inicial correcto (Suarez F, 2010). O por otro lado, visualizar lesiones de las estructuras y tejidos blandos asociadas al traumatismo, en donde la RM tiene un mejor papel para descartar estas situaciones, tales como lesiones del CFCT, de los ligamentos radiocarpales, de la ARCD y lesiones musculotendinosas asociadas. Otra de sus utilidades puede ser para visualizar los resultados del tratamiento quirúrgico y posibles lesiones de las estructuras blandas posterior al mismo, como sería el caso de lesiones del flexor largo del pulgar y flexor radial del carpo (McCann, 2010).

Sin embargo, estas pruebas son necesarias en un segundo plano y no son de rutina en las fracturas distales de radio, debido a su precio elevado y la aún baja disponibilidad en nuestro medio; además, la radiografía convencional nos puede dar la mayor parte de los datos que requerimos para tratamiento y pronóstico de las fracturas de radio distal.

## **Tratamiento**

Existen diversos tratamientos para las fracturas de radio distal, y éstos dependerán de diversos factores como son la edad del paciente, el tipo de fractura y su actividad. Cualquiera que sea el tratamiento seleccionado, sus objetivos deberían ser:

1. Congruencia articular, ya que evita el desgaste articular y cambios artrósicos concomitantes.

2. Alineación y longitud radial y con esto restaurarla biomecánica radiocarpiana y radiocubital distal.

3. Movimiento temprano de dedos, muñeca y antebrazo para optimizar regreso a actividades funcionales.

4. Estabilidad manteniendo la longitud y alineación hasta la consolidación de la Fractura (Sánchez, E., 2011).

Un punto importante para definir el tratamiento definitivo, ya sea conservador o quirúrgico, es la inestabilidad presente de los fragmentos. Para lograr definir ésta inestabilidad, existe una serie de criterios comúnmente utilizados, definidos por Lafontaine en 1989 (Farah N., 2013), y los cuales son:

1. Una angulación dorsal mayor de 20 grados
2. Conminución metafisiaria principalmente dorsal
3. Trazo intraarticular
4. Fractura asociada del cúbito
5. Edad mayor de 60 años con o sin osteoporosis asociada
6. Acortamiento inicial severo de la longitud del radio, lo cual origina un compromiso intraarticular radiocarpiano.

En la revisión presente, se define el tratamiento basado en la clasificación de Fernández ya mencionada, así como por su estabilidad.

En el caso de las tipo I, puede optarse por el tratamiento conservador mediante el uso de un aparato de yeso sin son estables; en caso contrario, se puede optar por el uso de agujas

percutáneas (intra-extrafocales) o la fijación externa (excepcionalmente con injerto óseo); sin embargo, puede optarse por el uso de placas volares de bloqueo de manera alternativa.

En las tipos II, es ideal la reducción abierta y la fijación con tornillos y/o placa debido a presentar una amplia inestabilidad.

En las tipo III, puede realizarse un tratamiento cerrado conservador con ayuda de visión artroscópica, o reducción abierta; uso de agujas percutáneas, fijador externo, fijación interna con placas, y adicionalmente uso de injerto óseo.

En las tipo IV, se realizará reducción abierta o cerrada, fijación con tornillos o agujas, y cerclajes de alambre.

En las tipo V, se debe realizar una combinación de todos los métodos mencionados.

Por lo tanto, se observa que el uso de placas volares de bloqueo, pueden ser usadas con buenos resultados en todos los tipos de fractura descrita por Fernández, incluyendo las extraarticulares (McFadyen I, 2011).

### **Uso de la placa volar bloqueada**

En el presente, el uso de la placa volar bloqueada de radio distal tiene sus indicaciones bien definidas, las cuales en resumen son:

1. Fracturas extraarticulares de radio distal (incluidas las osteoporóticas) inestables
2. Fracturas articulares inestables.
3. Consolidaciones en mala posición precoces o establecidas

Independientemente del desplazamiento y conminución de los fragmentos distales, el uso de la placa volar bloqueada es muy eficaz para reducir algunas de las posibles

complicaciones de las partes blandas asociadas a la colocación de placas por vía dorsal; además, se ha demostrado con ayuda de escalas de evaluación que puede presentar mejoría más temprana y con mejores resultados funcionales que los métodos con agujas de Kirschner o fijador externo (Egol K, 2008).

El uso de placas volares es cada vez más aceptado por los cirujanos ortopedistas para el tratamiento de las fracturas extraarticulares inestables del extremo distal del radio, debido a las ventajas del uso de estas placas, las cuales son:

- Se consigue más fácilmente la reducción de las fracturas desplazadas dorsalmente.
- La reducción anatómica de la cortical volar facilita la reconstrucción de la longitud radial, la inclinación cubital y volar
- Se evita la lesión yatrógena de estructuras vasculares, las vainas tendinosas, el periostio y retináculos dorsales por una mejor exposición del abordaje volar.
- Existe un espacio volar mayor que evita el contacto directo de la placa con los tendones flexores por ayuda del músculo pronador cuadrado, disminuyendo su morbilidad asociada.
- El uso de estos implantes con ángulo fijo o variable que dan un soporte subcondral con uso de pernos o tornillos de bloqueo, reduce el acortamiento y desplazamiento de los fragmentos articulares, así como evita el uso de injerto óseo. (Catá, E., 2011).

### **Técnica de colocación de placas volares.**

El procedimiento se puede realizar bajo anestesia general o con bloqueo regional con torniquete en la parte superior del brazo. El radio distal se expone por un abordaje palmar a través del tendón del flexor largo radial del carpo. Después de la liberación del músculo pronador cuadrado de su inserción radial, se expone el sitio de la fractura y la superficie palmar del radio

distal. La reducción de la fractura se verifica con el intensificador de imágenes. Se utilizan ocasionalmente agujas de Kirschner provisionales.

Puede utilizarse una técnica llamada de estabilización del cóndilo (Hanae Minegishi, 2011). En la técnica de estabilización de cóndilo, el conjunto de la placa y la aguja guía o el perno de bloqueo, se llama “manubrio de reducción”. El manubrio de reducción se empuja hacia arriba y se hace girar, de modo que cada fragmento articular se reduce, y la abrazadera se utiliza para mantener la reducción. La maniobra de reducción se alinea con el eje radial, y luego se reduce la fractura en posición anatómica (fijación epifisaria primero, reducción segundo). A continuación, la longitud del radio se ajusta para la varianza cubital correcta, empujando la placa distalmente para restaurar la congruencia radio-cubital distal y para aplicar la tensión adecuada en el complejo del fibrocartílago triangular (CFCT). Dos objetivos importantes de esta técnica son para insertar correctamente los pernos de bloqueo justo debajo del hueso subcondral y reducir la fractura después de la fijación de los fragmentos epifisarias.

El pronador cuadrado se repara con suturas absorbibles. La muñeca se puede proteger con una férula ligera por debajo del codo durante 2 semanas, y la fisioterapia con movilización activa y pasiva de la muñeca y dedos sin férula se debe iniciar inmediatamente.

### **Lesiones asociadas y complicaciones.**

En las fracturas distales de radio a menudo se presentan otros componentes del traumatismo que afecta globalmente a la extremidad superior, por tanto se debe realizar de manera rutinaria una exploración completa de la misma. Las lesiones asociadas más frecuentes son:

- Fracturas expuestas, la cual debe ser tratada como una urgencia quirúrgica. No hay relación entre la infección posterior y el tiempo de la irrigación inicial y desbridamiento, el método de fijación, el tipo de Gustilo-Anderson o Swanson (Glueck, D A, 2009).

- Lesiones del nervio mediano, que puede ser recuperable o no, y se debe valorar realizar una liberación del mismo en caso de presentar datos de inestabilidad de la fractura asociados. También puede presentarse como una complicación debido a la colocación de la placa volar bloqueada, y posteriormente requerir de liberación o neulolisis (Ho A W H, 2011).

- Lesiones de la articulación radio-cubital distal (ARCD), con predominio de la lesión del CFCT, lo cual puede repercutir en una inestabilidad radio-cubital distal y derivar a una artrosis futura (Fujitani R, 2011).

- Lesiones de los ligamentos carpianos y fracturas de los huesos del carpo asociadas.

- Algunos estudios clínicos han sugerido que las placas de radio distal colocado distal a la línea de la cuenca (watershead line) tienen el potencial de afectar a los tendones flexores de desplazamiento. Sin embargo, la validez de esta teoría aún no está claro (Tanaka Y, 2011).

Además, existe una serie de potenciales complicaciones asociadas a las fracturas distales de radio, propias de la lesión o posterior al manejo quirúrgico con placas volares bloqueadas o cualquier otro método de osteosíntesis.

De manera aguda, pueden presentarse: hemorragia, edema fuera de control, síndrome compartimental, síndrome del túnel del carpo, hematoma, infección postoperatoria y reducción inadecuada de los fragmentos (Williksen J H, 2013).

De manera subaguda o tardía, pueden presentarse:

- Distrofia simpático refleja o síndrome de dolor regional complejo, que se puede presentar aún en las variantes más leves de fractura, y en la cual el paciente presenta un dolor desproporcionado a la evolución de la fractura, rigidez de los dedos con o sin parestesias, edema, cambios vasculares, manifestaciones de actividad simpática excesiva y limitación de los arcos de movilidad de la muñeca (Scola A, 2013)

- Seudoartrosis, la cual no es frecuente, y se debe conseguir la estabilización y osteosíntesis rígida, con ayuda de injerto óseo (Rappo TB, 2012).

- Consolidación viciosa, las cuales son frecuentes y pueden ser sintomáticas, provocando dolor en la muñeca, limitación de la movilidad e inestabilidad mediocarpiana. Se debe valorar el realizar osteotomías de corrección de ser necesario (Bilgin S S, 2012).

- Infección de tejidos blandos y osteomielitis, aunque no existe diferencias significativas entre los rangos de infección entre fracturas abiertas o cerradas tratadas por medio de fijación con placas volares (Kim J K, 2013). Por el contrario, puede llegar a observarse mayor incidencia de complicaciones infecciosas en otros métodos de estabilización como la fijación percutánea con clavos Kirschner (Shields D W, 2013).

- Otras como: rigidez de los dedos, muñeca y codo, principalmente debido a la inmovilización; sinovitis; ruptura tendinosa del flexor largo del pulgar (Cho CH, 2012) y otros tendones; pérdida de la reducción. Además se ha puesto poco énfasis en la gran morbilidad y el compromiso en la función del miembro superior asociada a patología de la articulación radio-cubital distal que ocurre con las fracturas del radio distal (Kleinman WB, 2010).

Por otro lado, Los pacientes que se han sometido a una fijación interna usando placas volares de bloqueo para el tratamiento de la extremidad distal del radio han demostrado recuperarse más rápidamente y con mejores resultados funcionales, tales como puntuaciones DASH más bajas, mejor restauración de la varianza cubital, y la reducción de las tasas de infección, que los pacientes que se tratan por fijación externa (Xuetao Xie, 2013) o con clavos Kirschner percutáneos. Sin embargo, los resultados del rango de movimiento de la muñeca, la fuerza de agarre, parámetros radiográficos aparte de la varianza cubital, las tasas de reintervención y las tasas de complicaciones específicas distintas de la infección, con el uso de placas volares bloqueadas, se ha encontrado que no son significativamente diferentes con respecto a los otros tratamientos (Esposito, J., 2013)

El tratamiento de las fracturas inestables del radio distal con una placa de bloqueo volar puede conducir a resultados satisfactorios, siempre que la técnica quirúrgica se realice con cuidado para evitar complicaciones (Hanae Minegishi, 2011)

Todas éstas complicaciones pueden ocurrir con cualquiera de los métodos de osteosíntesis disponibles actualmente, pero pueden presentarse con menor frecuencia con el manejo quirúrgico con placas volares bloqueadas de radio distal, de acuerdo con la literatura mundial actual. Por tanto, las placas de bloqueo volar son una eficaz modalidad de tratamiento para fracturas inestables intraarticulares o extraarticulares del radio distal que resulta en la restauración de la anatomía muñeca, la recuperación de la función clínica, y la alta satisfacción de los pacientes en la mayoría de los casos (Sügün T S, 2012).

### III. METODOLOGIA

Se diseñó un estudio descriptivo, ambispectivo y longitudinal y se buscó a todos los pacientes adultos admitidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General del Querétaro en las bitácoras de cirugías, y que presentaron una fractura metafisiaria distal de radio la cual cumplió con criterios para realizar un tratamiento quirúrgico mediante la colocación de una placa volar bloqueada.

Se hizo una revisión de los expedientes clínicos de pacientes que hayan sido operados con placa volar bloqueada de radio distal durante el periodo del 2008 al 2012, y se incluyeron a aquellos pacientes que fueron localizables y contaran con expediente completo (hojas frontales, de ingreso y evolución, valoraciones por otros servicios, laboratorios, hoja y nota postquirúrgica, indicaciones médicas y hojas de enfermería) y que cuenten con Consentimiento Informado de Participación en el Estudio incluido en el expediente.

Se utilizó como criterios de exclusión a aquellos pacientes con periodo postoperatorio menor a 4 semanas de evolución (puesto que no existen datos de consolidación antes de éste periodo), a pacientes que hayan sido tratados con otro tipo de material de osteosíntesis (ya sea reducción y fijación con clavos Kirschner, fijadores externos o placas dorsales), y a pacientes politraumatizados (ya que podía ser factor de variación en la evolución funcional de la fractura de radio tratada).

Se utilizaron como criterios de eliminación a aquellos pacientes que hayan abandonado el tratamiento, lo cual incluye el seguimiento en sus consultas posteriores, y aquellos pacientes que fallecieron en el desarrollo de la investigación.

A todos los pacientes se les aplicó a manera de encuesta la Mayo Wrist Score (Tabla 1), la cual evalúa la función de la muñeca mediante 4 items, los cuales son Intensidad del dolor, Estado funcional, Rango de movimiento (la cual se valora con respecto a la muñeca contralateral) y Fuerza de aprensión. El total de los puntos se evalúa de la siguiente manera: 90-100 = excelente, 80-90 = bueno, 60-80 = satisfactorio, y  $\leq 60$  = pobre.

Posteriormente, se vació la información en formato electrónico para organizar las variables de estudio en una base de datos con ayuda del programa Excell de Microsoft y SPSS, utilizando la estadística descriptiva a través de medidas de tendencia central, tales como la moda, mediana y promedio, así como uso de la desviación estándar del grupo de estudio y por género, todo lo cual se sintetizó en gráficas y cuadros.

<b>Pain intensity</b>	<b>Functional status</b>	<b>Range of motion</b>	<b>Grip strength</b>
No pain (25 points)	Returned to regular employment (25 points)	100% (25 points)	100% (25 points)
Mild occasional (20 points)	Restricted employment (20 points)	75-99% (15 points)	75-100% (15 points)
Moderate (15 points)	Able to work, but unemployed (15 points)	50-74% (10 points)	50-75% (10 points)
Severe (0 points)	Unable to work due to pain (0 points)	25-49% (5 points)	25-50% (5 points)
		0-24% (0 points)	0-25% (0 points)

For range of motion and grip strength the other wrist is compared and a % value is determined. The total points are evaluated as follows: 90-100 = excellent, 80-90 = good, 60-80 = satisfactory, 60 >= poor.

TABLA 3.1. Escala de valoración funcional de la muñeca de la clínica Mayo.

FUENTES:

1) Bilgin S S, Armangil M. Correction of nascent malunion of distal radius fractures. Acta Orthop Traumatol Turc 2012;46(1):30-34.

2) [http://www.orthopaedicscore.com/scorepages/mayo\\_wrist\\_score.html](http://www.orthopaedicscore.com/scorepages/mayo_wrist_score.html).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultados

Se obtuvieron resultados de 15 pacientes, 10 femeninos (66.7%) y 5 masculinos (33.3%), con fractura distal de radio tratados quirúrgicamente con placa volar bloqueada en el Hospital General de Querétaro (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Distribución por género

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	10	66.7
Masculino	5	33.3
Total	15	100%

Las calificaciones de la Mayo Wrist Score de los 15 pacientes, incluyendo su edad y género, se muestran en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Resultados de la Mayo Wrist Score en relación con edad y género.

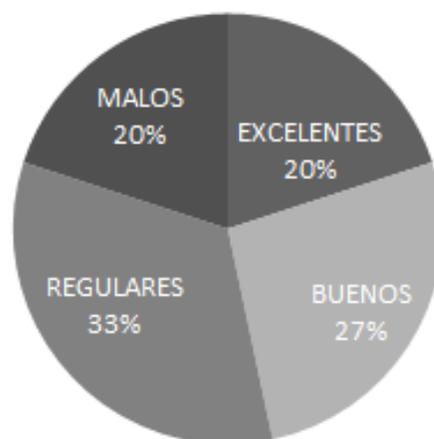
<b>SEXO</b>	<b>MAYO WRIST SCORE</b>	<b>EDAD</b>
H	50	21
M	55	57
M	55	60
M	60	58
M	65	39
M	65	56
M	65	73
H	75	74
H	80	22
H	80	37
M	80	92
M	85	82
H	90	34
M	90	56
M	100	52

La edad de los pacientes osciló entre los 21 a 92 años, con una media de 54.2 años, siendo la media del sexo femenino 62.5 años y masculino de 37.6 años, y se incluye la calificación promedio de la Mayo Wrist Score por Género, la cual fue de 73 (Tabla 4.2), obteniendo 3 resultados excelentes, 4 buenos, 5 regulares y 3 malos (Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Relación de promedios de género, edad y calificación de la Mayo Wrist Score.

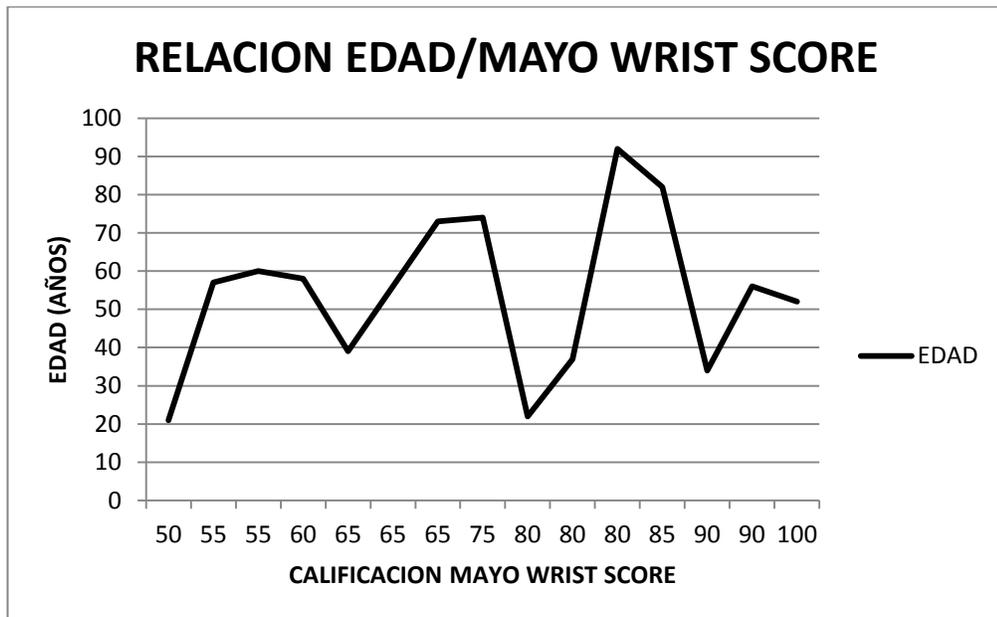
GENERO	EDAD PROMEDIO (AÑOS)	MAYO WRIST SCORE (PUNTOS)
Femenino	62.5	72 (D.E. ±14.87)
Masculino	37.6	75 (D.E. ±13.42)
Total	54.2	73 (D.E. ±14.47)

Figura 4.1. Porcentaje de los pacientes según la calificación final de la Mayo Wrist Score



En la siguiente figura puede observarse la relación que guardan las calificaciones de la Mayo Wrist Score con la edad de los pacientes (Fig. 4.1).

Figura 4.2. Relación Mayo Wrist Score con edad.



## **Discusión.**

Tal como se comenta en la literatura revisada, las fracturas de radio distal constituyen una de las más frecuentes en los servicios de Traumatología y Ortopedia, suponiendo hasta un 15 a 20% de todas las fracturas. En este estudio a pesar del número limitado de pacientes incluidos para el mismo (15 pacientes), se logran conseguir suficientes datos para dar una idea de la evolución funcional de ésta entidad en nuestro medio.

En el presente estudio, se encontró una distribución por género de 66.7% en mujeres y 33.3% en hombres, lo cual se acerca a lo descrito por la bibliografía (Fernández León, 2011), en donde se encuentra una distribución mayor en el grupo femenino (70%) que en el masculino (30%), y por tanto es congruente con nuestros resultados.

Se encuentra además que la edad promedio en que se presentan las fracturas de radio distal en el estudio, es de 54.2 años (rango de 21 a 92 años), lo cual fue menor a lo reportado en la bibliografía revisada (Pardini Junior, 2012) en donde la edad media fue de 65 años (rango de 28 a 88 años).

En las publicaciones revisadas, en general las placas volares bloqueadas están asociadas a una baja tasa de complicaciones y a buenos resultados funcionales, lo cual puede medirse con escalas funcionales tales como la Mayo Wrist Score, como en la presente casuística, en que se evaluó la evolución funcional de las fracturas de radio distales. Todos los pacientes que se evaluaron cumplieron con más de 4 semanas de evolución posteriores a la cirugía. El resultado final promedio fue de 73 puntos, con una D.E. de  $\pm 14.47$ , por encima de lo observado en comparación con otro estudio (Buyukkurt, 2012) en el cual sin embargo éste promedio fue debido a la relación con la osteoporosis presente en los pacientes, algo que no se toma en cuenta en el trabajo presente. Se obtuvieron 3 resultados excelentes (20%), 4 buenos (27%), 5 regulares (33%) y 3 malos (20%), de acuerdo a la puntuación de la escala, habiendo un predominio de los resultados regulares. En la bibliografía revisada (Sánchez Márquez, 2009) no se observaron resultados similares (11 excelentes, 15 buenos, 5 aceptables y 3 pobres), ya que hubo un predominio de resultados buenos, y por tanto los resultados del presente estudio reportan resultados menos satisfactorios a lo descrito en la literatura, en lo cual probablemente influyó la menor cantidad de pacientes en nuestro estudio.

Por otro lado, se cree que en la población joven es necesaria siempre la recuperación funcional más completa posible debido a que en general desempeñan actividades que requieren la mayor capacidad física, por lo cual los pacientes con edades mayores pueden cursar con una recuperación más lenta o incompleta debido a que la actividad y capacidad física disminuye con los años. La distribución que guarda la edad de los pacientes con la calificación, aunque no es motivo del presente trabajo, no aparenta presentar una tendencia en relación con mejores o peores calificaciones de la Mayo Wrist Score que sean dependientes de la edad, por lo cual cabría suponer que no es un factor predominante para definir una evolución buena o mala en la recuperación funcional de las fracturas aquí estudiadas. Sin embargo, podría precisar estudios complementarios al presente que refuercen o descarten esta posibilidad, por lo que queda abierto a discusión en trabajos futuros.

## **Conclusión**

La placas volares de ángulo fijo constituyen un sistema fiable para la fijación interna de fracturas del radio distal. El objetivo de la reducción abierta y la fijación interna debe ser conseguir una reposición anatómica y una movilización precoz, evitando los desplazamientos secundarios. Por la gran estabilidad que aportan las placas, permiten la movilización precoz de la muñeca y por tanto también cabría una recuperación funcional más rápida y completa.

En conclusión, el uso de la fijación interna con placas volares bloqueadas en las fracturas de radio distal desplazadas e inestables es apoyado con reservas por los resultados de este estudio, puesto que se deben realizar trabajos prospectivos, de correlación y prevalencia, así como seguimientos más estrictos de los pacientes en el futuro, para ayudar a conocer con más precisión los resultados de los tratamientos otorgados por las instituciones de salud de la región y desarrollar un criterio unánime para el manejo de las lesiones aquí estudiadas.

## **Citas bibliográficas**

Abe Y, Yoshida K, Tominaga Y. 2013. Less invasive surgery with wrist arthroscopy for distal radius fracture. *J Orthop Sci.* May;18(3):398-404.

Bilgin S S, Armangil M. 2012. Correction of nascent malunion of distal radius fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*;46(1):30-34.

Buyukkurt C.D., Bulbul M., Ayano/Lu S., Esenyel Z., Ozturk K., Gurbuz H. 2012. The effects of osteoporosis on functional outcome in patients with distal radius fracture treated with plate osteosynthesis. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 46(2):89-95.

Catá E, Catá J P, Fattor E, Lugones A, Allende C. 2011. Fracturas inestables extraarticulares del radio distal. Clavijas percutáneas de Kirschner (Kapandji) o placas bloqueadas volares. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología.* 76(1): 5-13.

Cho CH, Lee KJ, Song KS, Bae KC 2012. Delayed rupture of flexor pollicis longus after volar plating for a distal radius fracture. *Clin Orthop Surg.* ;4(4):325-8.

Collins ED, Vossoughi F. 2011. A three-dimensional analysis of the sigmoid notch. *Orthop Rev (Pavia).* 6;3(2):e17.

Egol K, Walsh M, Tejwani N, McLaurin T, Wynn C, Paksima N. 2008. Bridging external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for

unstable fractures of the distal radius: a randomised, prospective trial. *Journal of Bone and Joint Surgery Br.* ;90(9):1214-21.

Esposito J., Emil H. Schemitsch, Michel Saccone, Amir Sternheim, Paul R.T. Kuzyk. 2013. External fixation versus open reduction with plate fixation for distal radius fractures: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Injury, Int. J. Care Injured* 44: 409–416.

Fernández León RA, Moreno Palacios JA, Rodríguez Oyaga A, Peces González N, Ruiz Molina D, García Delgado I. 2011. Resultados funcionales en fracturas de extremidad distal del radio. Tratamiento quirúrgico con placa DVR o tratamiento ortopédico. *Trauma Fund MAPFRE.* Vol 22 n° 2:86-90.

Figl M, Weninger P, Liska M, Hofbauer M, Leixnering M. 2009. Volar fixed-angle plate osteosynthesis of unstable distal radius fractures: 12 months results. *Arch Orthop Trauma Surg.*;129(5):661-9.

Figl M, Weninger P, Jurkowitsch J, Hofbauer M, Schauer J, Leixnering M. 2010. Unstable distal radius fractures in the elderly patient--volar fixed-angle plate osteosynthesis prevents secondary loss of reduction. *J Trauma.* 68(4):992-8.

Fujitani R, Omokawa S, Akahane M, Iida A, Ono H, Tanaka YJ. 2011. Predictors of distal radioulnar joint instability in distal radius fractures. *Hand Surg Am.* 36(12):1919-25.

Glueck D A, Charoglu C P, Lawton J N. 2009. Factors Associated with Infection Following Open Distal Radius Fractures. *Hand (N Y).* 4(3): 330–334.

Hanae Minegishi, Osamu Dohi, Soukan An, Hidetsugu Sato. 2011. Treatment of unstable distal radius fractures with the volar locking plate. *Upsala Journal of Medical Sciences*. 116(4): 280–284.

Ho A W H, Ho S T, Koo S C, Wong K H. 2011. Hand numbness and carpal tunnel syndrome after volar plating of distal radius fracture. *Hand (N Y)*. 6(1): 34–38.

Imatani J , K Akita , Yamaguchi K , Shimizu H , H Kondo , Ozaki T. 2012. An anatomical study of the watershed line on the volar, distal aspect of the radius: implications for plate placement and avoidance of tendon ruptures. . *J Hand Surg Am*. 37 (8): 1550-4.

Kim JK, Park SD. 2013. Outcomes after volar plate fixation of low-grade open and closed distal radius fractures are similar. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 471(6):2030-5.

Kleinman WB. 2010. Distal radius instability and stiffness: common complications of distal radius fractures. *Hand Clin*. 26(2):245-64.

Kural C, Sungur I, Kaya I, Ugras A, Cetinus E. 2010. Evaluation of the Reliability of Classification Systems Used for Distal Radius Fractures. *Orthopedics*. 33(11): <http://www.healio.com>.

McCann P A , Amirfeyz R , Wakeley C , Bhatia R. 2010. The volar anatomy of the distal radius. An MRI Study of the FCR approach. *Injury*. 41(10):1012-14.

McFadyen I, Field J, McCann P, Ward J, Nicol S, Curwen C. 2011. Should unstable extra-articular distal radial fractures be treated with fixed-angle volar-locked plates or percutaneous Kirschner wires? A prospective randomised controlled trial. *Injury*. 42(2):162-6.

Pardini Junior, Arlindo Gomes; Bufaical, Henrique Gubert Freua; Freitas, Afrânio Donato De And Chaves, Antonio Barbosa. 2012. Distal radius fractures: long term functional and radiological results of percutaneous pinning fixation. *Rev. Bras. Ortop.* [Online]. 47(1): 31-36.

Rappo TB, Kanawati AJ. 2012. Non-Union Of Fractured Distal Radius Treated With A Volar Locking Plate: A Case Report. *The Internet Journal of Orthopedic Surgery*. Volume 19 Number 2. [www.ispub.com](http://www.ispub.com).

Sánchez, E. 2011. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de muñeca. *Ortho-tips*. 7(1): 31-8.

Sánchez Márquez J M, Cruz Pardos A, Ibarzábal Gil A. 2009. Resultados del tratamiento de las fracturas de radio distal con placa volar de ángulo fijo. *Trauma Fund MAPFRE*. 20(3):156-160.

Scola A., Scola E. 2013. Posttraumatic dystrophy: Diagnosis and therapy after distal radius fractures and hand injuries. *Unfallchirurg*. 116(8):723-32.

Shields DW, Elson DW, Marsh M, Gray AC. 2013. Catastrophic osteomyelitis following percutaneous wire fixation of a distal radial fracture: a cautionary tale of poor patient selection followed by surgical mishap. *BMJ Case Reports*. 25;2013.

Siripakarn Y, Niempoog S, Boontanapibul K. 2013. The comparative study of reliability and reproducibility of distal radius' fracture classification among: AO frykman and Fernandez classification systems. . *J Med Assoc tailandesa*. 96 (1) :52-7.

Stein J M, Cook T S, Simonson S, Kim W. 2011. Normal and variant anatomy of the wrist and hand on MR imaging. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*. (19)595–608.

Suárez F, García A, Escobar J. 2010 ¿Es la tomografía computarizada útil en la evaluación de las fracturas de radio distal? *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 24(3): 131-35.

Suárez L, Cecilia D, Espina I, Resines C. 2009. Resultado funcional y radiológico en fracturas de la extremidad distal del radio tratadas con placa volar frente a fijador externo. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 53(2):98–105.

Sügin T S, Gürbüz Y, Özaksar K, Toros T, Kayalar M, Bal E. 2012. Results of volar locking plating for unstable distal radius fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 46(1):22-25

Tanaka Y , Aoki M , Izumi T , Fujimiya M , Yamashita T , T Imai. 2011. Effect of distal radius volar plate position on contact pressure between the flexor pollicis longus tendon and the distal plate edge. *J Hand Surg Am.* 36(11): 1790-7.

Williksen JH, Frihagen F, Hellund JC, Kvernmo HD, Husby T. 2013. Volar locking plates versus external fixation and adjuvant pin fixation in unstable distal radius fractures: a randomized, controlled study. *J Hand Surg Am.* 38(8):1469-76.

Xie X, Xie X, Qin H, Shen L, Zhang C. 2013. Comparison of internal and external fixation of distal radius fractures. A meta-analysis of randomized controlled trials. *Acta Orthopaedica.* 84 (3): 286–291.