



Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto Mexicano del Seguro Social

Unidad Médica de Alta Especialidad

"Dr. Victorio De La Fuente Narváez"



Distrito Federal.

**CONSISTENCIA Y VALIDEZ DE LA INCLINACIÓN PALMAR Y
ANGULO BIESTILOIDEO, CON PATRON DE REFERENCIA
MEXICANO.**

No. De Registro:

R-2011-3401-28

Tesis de posgrado para obtener la especialización médica en:

Ortopedia y Traumatología

Presenta:

Dr. Milton Homarry Ortega Mosqueira

Investigador Responsable:

Dra. **Hernandez Alvarez Maria Betten**

Tutor:

Dra. **Hernandez Alvarez Maria Betten**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad
"Dr. Victorio De La Fuente Narváez"
Distrito Federal.**

HOJA DE APROBACION

Dr. Lorenzo Rogelio Bárcenas Jiménez.
Director de la Unidad Médica de Alta
Especialidad "Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

Dr. Jose Jaime Gonzalez Hernandez
Director del Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal

Dr. Uriah M. Guevara López.
Director de Educación e Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta
Especialidad "Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

Dr. L. Roberto Palapa García.
Jefe de División de Educación En Salud del Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta
Especialidad "Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

Dr. Rubén Torres González.
Jefe de la División de Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta
Especialidad "Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

Dra. Elizabeth Pérez Hernández.
Jefe de División de Educación e Investigación Médica del Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica
de Alta Especialidad "Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

Dr. Manuel Ignacio Barrera García.
Profesor Titular
Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio De La Fuente Narváez".
Distrito Federal.

Dra. Hernandez Alvarez Maria Betten.
Tutor.

Dedicatoria y Agradecimientos:

A Dios.

Por tu infinita bondad, amor y permitir estar al lado de todos mis seres queridos.

A mis padres: Ignacio y Ernestina

Por su amor incondicional, por sus consejos, por brindarme la fuerza necesaria para continuar y por el apoyo constante en el largo camino de mi vida.

A mis hermanos: Juan y Yenice

Por el apoyo, aunque a la distancia siempre los tengo presentes en mi corazón.

A : Magaly

Por el amor, la fuerza y ánimos que me da cada día.

A mis amigos:

Por compartir momentos buenos y malos

A mis maestros:

.
Por compartir sus conocimientos y motivarme a seguir superándome como profesional.

Índice

I Resumen.....	1
II Antecedentes.....	5
III Justificación y planteamiento del problema.....	21
IV Pregunta de Investigación.....	22
V Objetivos.....	22
V.1 Primer objetivo.....	22
V.2 Segundo objetivo.....	22
VI Hipótesis general.....	23
VII Material y Métodos.....	24
VII.1 Diseño.....	24
VII.2 Sitio.....	24
VII.3 Período.....	24
VII.4 Material.....	24
VII.4.1 Criterios de selección.....	24
VII.5 Métodos.....	25
VII.5.1 Metodología.....	25
VII.5.2 Cálculo de muestra	25
VII.5.3 Metodología	25
VII.5.4 Modelo conceptual.....	27
VII.5.5 Descripción de variables	27
VII.5.6 Recursos Humanos	29
VII.5.7 Recursos Materiales.....	29
VIII Análisis estadístico.....	30
IX Consideraciones éticas.....	31
X Factibilidad.....	32
XI Resultados.....	33
XII Discusión.....	41
XIII Conclusiones.....	42
XIV Cronograma de actividades.....	43
XIV Referencias.....	44

I Resumen

OBJETIVO GENERAL:

- Identificar la consistencia y validez de la inclinación palmar y ángulo biestiloideo con patrón de referencia mexicano en pacientes con fractura de radio distal con tratamiento conservador o quirúrgico en la consulta externa del servicio de Miembro Torácico del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez.

OBJETIVO ESPECIFICOS:

- Identificar la consistencia de la inclinación palmar y ángulo biestiloideo con patrón de referencia mexicano en pacientes con fractura de radio distal, con tratamiento conservador o quirúrgico en la consulta externa del servicio de Miembro Torácico del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez
- Identificar la validez de la inclinación palmar y ángulo biestiloideo con patrón de referencia mexicano en pacientes con fractura de radio distal con tratamiento conservador o quirúrgico en la consulta del servicio de Miembro Torácico del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez

MATERIAL Y METODOS:

- **TIPO DE ESTUDIO**

Consistencia y Validación.

- **DISEÑO**

Observacional, descriptivo, transversal, prospectivo.

- **SITIO**

Consulta externa del servicio de Miembro Torácico del Hospital de Traumatología de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, del Instituto Mexicano del Seguro Social, México, Distrito Federal.

- **MUESTREO:**

No probabilístico, de Casos Consecutivos.

- **PERIODO**

Mayo del 2011 a Junio del 2011

- **PARTICIPANTES:**

Pacientes de 18 a 90 años que cubran los criterios de selección con diagnóstico de fractura metafisiaria distal de radio que requiere manejo conservador (manipulación y colocación de aparato de yeso braquipalmar) o quirúrgico (reducción cerrada o abierta) con seguimiento en la consulta externa del servicio de Miembro Torácico, en el periodo comprendido de mayo y junio del 2011.

Se formo 2 grupos de pacientes:

Grupo 1: (Se valorara con referencia a parámetros internacionales)

Grupo 1 A: Pacientes con manejo conservador.

Grupo 1 B: Pacientes con tratamiento quirúrgico.

Grupo 2: (Se valorara con referencia a parámetros mexicanos)

Grupo 2 A: Pacientes con manejo conservador.

Grupo 2 B: Pacientes con tratamiento quirúrgico.

- **CALCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA.**

Con referencia a las tablas de Hulley, el tamaño de muestra por cada grupo de estudio; con nivel de confianza de 95% y con una amplitud de intervalo de 0.10 y proporción esperada de 0.60, alfa de 0.5 y beta de 0.20 y posible pérdida del 20%; será de 433 pacientes.

CONSIDERACIONES ETICAS:

- De acuerdo a las guías éticas internacionales para la investigación biomédica que involucra a sujetos humanos (CIOMS), el proyecto corresponde a una investigación con riesgo mínimo y es considerado en México según la Ley Federal de Salud en materia de investigación para la salud (artículo 17 fracción 11), como investigación sin riesgo para el sujeto de estudio al no haber procedimientos invasivos.

FACTIBILIDAD:

- El estudio se considera factible ya que se cuenta con los recursos tecnológicos, humanos y financieros, el tiempo y espacio físico del hospital así como pacientes suficientes para integrar la muestra (promedio anual de 300 pacientes tratados en el servicio de Miembro Torácico por fractura

metafisiaria distal de radio con manejo quirúrgico y 30 con conservador por semana en la consulta externa).

RESULTADOS

- En los paciente que se les realizo el manejo conservador y el manejo quirúrgico con reducción abierta o cerrada, con referencia al patrón nacional, la angulacion radial tuvo una consistencia dentro de parámetros normales de 50% .
- En relación a la inclinación palmar estos mismos pacientes tienen una consistencia dentro de parámetros normales con referencia a nivel nacional de 56%.
- En relación a la varianza de los mismos pacientes tienes una consistencia dentro de los parámetros normales con referencia a patrón nacional de un 80.3%.
- El coeficiente de Correlación Intraclase entre ambos observadores es de 99% lo que significa que las mediciones radiográficas realizadas tienen validez.
- La concordancia valorado por el índice Kappa en relación a la angulacion radial con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de $-.282$ lo que significa que no existe concordancia entre estos dos patrones.
- La concordancia valorada por el índice Kappa en relación a la inclinación palmar con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de $.356$ lo que significa que tiene una concordancia débil entre estos dos patrones.
- La concordancia valorado por el índice Kappa en relación a la varianza con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de $-.001$ lo que significa que no existe concordancia entre estos dos patrones.

CONCLUSIONES:

- La consistencia en relación con patrón de referencia mexicano es de 50 a 80%; en las mediciones radiográficas realizadas, debido a que el trabajo de investigación se realizo en pacientes que presentaron fractura distal de radio con manejo conservador o quirúrgico.

- El coeficiente de Correlación Intraclase entre ambos observadores es de 99% lo que significa que las mediciones radiográficas realizadas tienen validez con patrón de referencia mexicano.
- El índice kappa de todas las mediciones tuvo una concordancia débil (inclinación palmar) e incluso en algunas mediciones sin concordancia (angulación radial), considerando que no se realizó en sujetos sanos sino en paciente fracturados.

II Antecedentes

Históricamente las fracturas del extremo distal del radio (EDR) fueron consideradas como luxaciones del carpo. Hipócrates describió cuatro direcciones de luxación del carpo, las cuales fueron utilizadas hasta el siglo XIX. Pouteau siguiendo los trabajos de Petit, reconoció estas lesiones en 1783 como probables fracturas “más frecuentemente tomadas como contusiones, luxaciones incompletas, o como separaciones entre radio y cubito en su unión, cerca de la muñeca”. ⁽¹⁾ Fue Abrahán Colles en 1814 quien publicó un artículo en el que describía las lesiones de la muñeca como fracturas. ⁽²⁾

Este aforismo de Colles respecto al buen resultado de todas las fracturas de muñeca con tratamiento ortopédico, es rebatido por autores contemporáneos suyos como Barton (1838), Dupuytren (1847), Smith (1847), quienes hablan de la dificultad del tratamiento de estas fracturas. J. Böhler (1929) habla de una incidencia de fracturas de EDR de 10-25% de todas las fracturas ^(3,4), en las que un 90 % siguen un tratamiento conservador con un 20-50% de malos resultados estéticos y funcionales. ⁽⁵⁾

Posteriormente Frykman (1967), Beck (1979), Sheiler (1981) comunican un 15-20% de fracasos radiológicos y funcionales con el tratamiento ortopédico y Rehn (1965), Scharizer (1975) y Sheiler (1981) hablan de un 6-11 % de invalidez permanente. ^(6,7)

Un enfoque diagnóstico que distinga las fracturas estables de las inestables, permitirá adoptar una terapéutica adecuada que prevenga la evolución, todavía demasiado frecuente hacia la consolidación viciosa y la artrosis postraumática. Mc Queen y Casper (1988) demostraron **una relación directa entre el resultado funcional y la calidad anatómica de la reducción.** ⁽⁸⁾

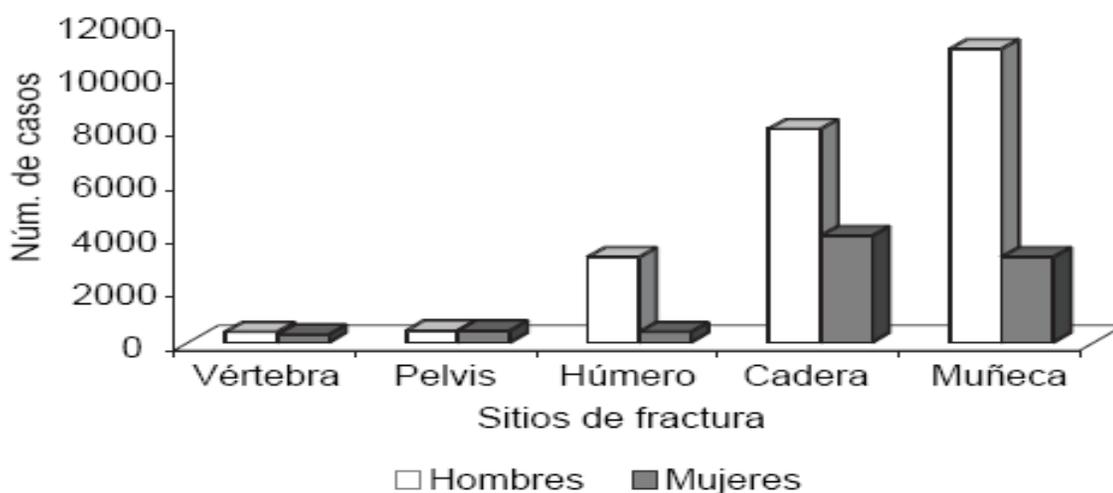
EPIDEMIOLOGÍA

Las fracturas de radio distal constituyen 14 % de todas las lesiones de la extremidad y 17% de todas las fracturas tratadas en urgencias. ⁽¹⁾

Hoy en día se acepta que 1 de cada 500 personas sufre una fractura de la EDR, con una distribución bimodal: en adultos jóvenes por traumatismos de alta energía con fracturas conminutas y lesiones asociadas de las partes blandas y en grupo de personas de edades avanzadas como resultado de caídas de baja energía.

Como se ha visto en muchos estudios, el género desempeña un papel fundamental con respecto a la existencia y gravedad de las fracturas. En un estudio publicado por Robertsson et al en 1985, se demostró diferencia entre género con respecto a los tipos de mecanismos que producen las fracturas, la gravedad de las mismas y la edad. La osteopenia parece desempeñar un papel fundamental, Falch en 1983 concluye su estudio diciendo la importante incidencia de las fracturas del EDR entre mujeres de 40 y 60 años de edad en los grupos de estudiados, relacionando estas fracturas con el inicio de la osteopenia en las mujeres. ^(9,10)

Actualmente son de suma importancia estas lesiones, ya que sólo en Estados Unidos ocurren 640,000 fracturas distales de radio cada año, que representan la sexta parte de las fracturas que se atienden en la consulta de Traumatología. ⁽¹¹⁾



Panorama general de las fracturas asociadas con osteoporosis en hombres y mujeres mayores de 50 años tomado de la sala de urgencias de enero a diciembre del año 2005. División de informática del IMSS.

ANATOMÍA FUNCIONAL

Reconocemos el carácter poliarticular de esta región anatómica con tres articulaciones

1. Articulación radio-carpiana, compuesta por la articulación radio-escafoidea y la radio-semilunar, separadas por la cresta sagital del radio.

2. Articulación radio-cubital distal (RCD), formada por la cavidad sigmoidea del radio y la cabeza del cubito, es un trocoide que interviene en los movimientos de prono-supinación junto con la membrana interósea y la radio-cubital proximal (RCP). Se encuentra estabilizada por el fibrocartílago triangular y el cubital posterior.

3. Fibrocartílago triangular. Se articula con el piramidal, la parte media del semilunar y la cabeza del cubito. Este fibrocartílago amortigua, transmite las fuerzas y las presiones que se ejercen sobre los elementos óseos. Palmer (1978) en estudios biomecánicos demostró que el 80% de los esfuerzos axiales transmitidos por el fibrocartílago triangular eran soportados por el extremo distal del radio (EDR) y solo el 20 % por el extremo distal del cubito (EDC). Linscheldt, (1983) dice que 46 % de los esfuerzos axiales se distribuyen a nivel de la fosa semilunar del radio, 43 % en la fosa escafoidea y 11 % en el fibrocartílago triangular.

Short (1987) demuestra que en presencia de una bascula dorsal del radio de 45°, el 65 % de los esfuerzos axiales es soportado directamente por el cubito, los esfuerzos restantes soportados por el radio se concentran en la parte dorsal de la fosa escafoidea.

Estos estudios demuestran que es preciso lograr una restitución anatómica lo más precisa posible para evitar la aparición de una artrosis postraumática.
(12,13)

FISIOPATOLOGIA. MECANISMO DE PRODUCCIÓN

Los mecanismos de las lesiones de las fracturas del extremo distal de los huesos del antebrazo han sido perfectamente estudiados en 1964 por Castaing y por Frykman en 1967. (6,14)

El principal mecanismo consiste en una fuerza de compresión transmitida desde el obstáculo fijo (suelo) al esqueleto antebraquial por intermedio del arco carpiano, ambos autores coinciden en señalar que la fractura de la EDR se produciría por una caída en extensión dorsal de la muñeca entre 40 y 90°, en extensión más forzada se producirían lesiones en escafoides y luxaciones del semilunar y en menos grado de extensión las fracturas se producirían en el esqueleto del antebrazo. (6,14)

Existen 3 grandes tipos de fracturas:

1. Fracturas por compresión-extensión: fracturas con aplastamiento o desplazamiento dorsal.
2. Fracturas por compresión-flexión: fracturas con aplastamiento o desplazamiento palmar.
3. Fracturas complejas por mecanismos asociados.

DIAGNÓSTICO

Clínicamente las fracturas de la EDR se manifiestan por dolor, impotencia funcional y deformidad de la muñeca afectada, son clásicas las deformaciones en bayoneta, en dorso de tenedor para las fracturas de Colles, o deformidad en pala en la fractura de Smith. ⁽¹⁵⁾

Es importante que la exploración inicial incluya la historia de la lesión, para ayudar a determinar el grado de energía implicado, se deben descartar lesiones asociadas como fracturas y fracturas-luxaciones del carpo.

Raramente se produce un compromiso vascular, pero las lesiones neurológicas son relativamente frecuentes. La medición objetiva de la sensibilidad debe de estar documentada, son esenciales la exploración con monofilamento, vibratoria, o discriminación entre dos puntos, antes y después de la reducción, el déficit neurológico más frecuente implica al nervio mediano, pero también pueden afectarse el nervio cubital y radial.

Cooney et al revisaron 565 casos de urgencias, encontraron neuropatía persistente en 31%. Si los pacientes no aprecian mejoría de la sensibilidad tras la reducción o si la sensibilidad empeora en exploraciones sucesivas seriadas, se debería medir la presión del túnel carpiano, y si esta elevada proceder directamente a una liberación urgente del túnel carpiano. ⁽¹⁶⁾

Valoración radiográfica.

- La valoración de las radiografías incluye proyecciones anteroposterior (AP) y lateral (L). Tras la reducción cerrada o quirúrgica deben repetirse las radiografías para identificar la deformidad residual y el grado de conminución. ⁽¹⁷⁾

- Valores de referencia internacional: Inclinación radial: $23^{\circ} \pm 2^{\circ}$; altura radial: $11 \pm 1^{\circ}$; inclinación volar: $11^{\circ} \pm 9^{\circ}$; varianza ulnar: a) neutra: $+0,74 \pm 1,46$ mm, b) en pronación $+1,52 \pm 1,56$ mm, c) en supinación $0,19 \pm 1,43$ mm.
- Las mediciones radiográficas de la articulación de la muñeca en mexicanos sanos son:
 - Angulación radial de 36.5 ± 4.62 grados.
 - La media de la varianza ulnar de -1.13 ± 2.61 mm.
 - La media en la inclinación palmar de 17.98 ± 2.25 grados.
 - La media del ancho radial en AP de 22.84 ± 3.23 mm.
 - El ancho radial en L de 19.35 ± 9.3 mm.

Son de mucha utilidad las tomografías en las fracturas articulares para detectar hundimientos, se considera a la TAC (tomografía axial computada) la prueba de elección en estos casos, aunque a veces es difícil de realizar en urgencias, sobre todo en las fracturas “Die-Punch”, fracturas marginales volares y las que afectan a la fosita escafoidea del radio.

La valoración de la extensión intraarticular de la fractura es crucial. Knirk y Júpiter demostraron que un desplazamiento articular distal igual o mayor a 2 mm, puede producir una artrosis postraumática, Trumble, evaluó los factores que afectan a los resultados en las fracturas intraarticulares desplazadas, y sugirió que se producía una disminución sustancial en los resultados funcionales de los pacientes con un escalón post-quirúrgico mayor de 1 mm. ^(18,19)

Cole et al (1997), valoraron la veracidad de la TAC comparada con la Rx simple y concluyeron que había una pobre correlación entre las Rx simple para desplazamientos mayores de 2 mm, y que un 30 % de las Rx infra o supervaloraban el desplazamiento, comparadas con la TAC. ⁽²⁰⁾

CLASIFICACIONES DE LAS FRACTURAS DEL RADIO DISTAL

Las clasificaciones de las fracturas del radio distal han evolucionado con la mejora de los medios técnicos para su estudio. En un principio se limitaban a meras descripciones morfológicas, hasta que la aparición de la radiología simple, permitió realizar descripciones específicas. Tornvall propuso unas posiciones estándar y las mediciones de los ángulos normales de la epífisis distal del radio. Kreder intentó estandarizar unas mediciones en radiografías simples, para evitar

exploraciones más costosas, pero desistió por la poca reproductibilidad interobservador de las mismas. Otras exploraciones complementarias más complejas como las tomografías, nos permiten valorar los hundimientos e incongruencias de la interlínea articular.⁽²¹⁾

La artrografía y resonancia nuclear magnética permitieron la valoración de las lesiones de partes blandas asociadas básicamente a fracturas de alta energía. Con esta información llegaremos a clasificaciones que además del estudio de la propia fractura, evalúan el mecanismo, trazo de fractura, descripción minuciosa de lesiones de partes blandas, y finalmente intenten darnos parámetros de pronóstico, gravedad, indicación y dificultad terapéutica, así como una previsión de las posibles secuelas o complicaciones que seguirán al tratamiento inicial.

De este modo, gracias a los avances tecnológicos en el estudio de estas fracturas, fueron apareciendo diferentes clasificaciones con distintos criterios para su confección:

La clasificación de Diego L. Fernández, 1996 es quizás la más completa y actual, contempla la lesión ósea, la de partes blandas y el mecanismo de producción de la fractura, describiendo los siguientes tipos:⁽²²⁾

Tipo I: Fracturas por flexión de la metáfisis.

Tipo II: Fracturas parciales (cizallamiento) articulares del radio.

Tipo III: Fracturas articulares por compresión.

Tipo IV: Fracturas por avulsión y fractura-luxación radio carpiana.

Tipo V: Fracturas combinadas (I, II, III, IV), lesiones de alta energía.

Completa esta clasificación, un apéndice que describe las lesiones del cúbito y de la articulación radio-cubital distal, distinguiendo tres tipos:

Tipo I: Estable: - Avulsión/fractura de la punta de la estiloides cubital.

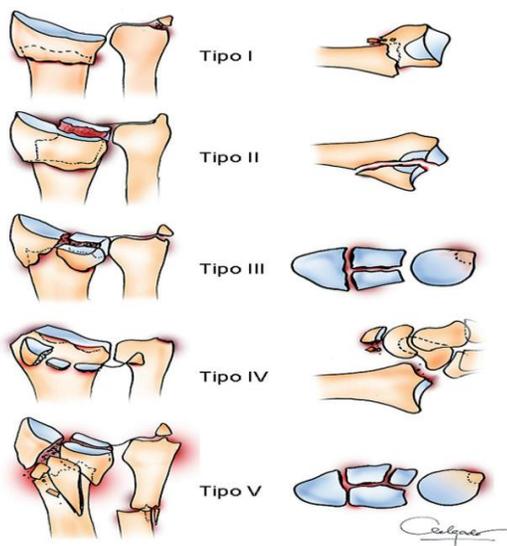
- Fractura estable del cuello del cúbito.

Tipo II: Inestable: - Ruptura del ligamento triangular y/o cápsula de la articulación RCD.

- Fractura/avulsión desde la base de estiloides cubital.

Tipo III: Pot. Inestable:- Fractura articular de la cavidad sigmoidea del radio.

- Fractura articular de la cabeza cubital.



TIPOS DE TRATAMIENTO

Los objetivos terapéuticos al tratar una fractura de radio distal son la reducción anatómica articular y la restauración de los ejes metafisoepifisarios distales del radio con un resultado anatómico dentro de los límites aceptables. La principal decisión que hay que tomar es si requiere tratamiento quirúrgico o puede tratarse de forma conservadora. ⁽²³⁾

Para tomar esta decisión debemos tener en cuenta diversos factores:

Características de la fractura: El tipo de fractura es uno de los factores principales a la hora de decidir la actitud a seguir. Necesitamos por tanto un lenguaje común para describirlas. De todas las clasificaciones, la de Frykman es la más utilizada actualmente, pero resulta demasiado complicada para ser empleada como base de discusión. Otras de uso extendido son las de AO y la de Melone. ⁽²³⁾

Criterios de inestabilidad: Llegados a este punto observamos que la actitud terapéutica a seguir se ve condicionada por la mayor o menor inestabilidad de la fractura, convendría por tanto definir cuáles son los parámetros radiológicos que convierten las fracturas en inestables, y por lo tanto con mayor tendencia al desplazamiento secundario y menor probabilidad de conseguir resultados anatómicos con el tratamiento conservador. ⁽²⁴⁾

Estos criterios resultan válidos sobre todo para pacientes activos, en los que seremos muy estrictos en cuanto a los criterios de reducción, debiendo recurrir en muchas ocasiones al tratamiento quirúrgico para poder obtenerlos. ⁽²⁴⁾

Diremos que una fractura es ESTABLE cuando su desviación dorsal o palmar es $< 5^\circ$, tiene un acortamiento menor de 2 mm y la conminución está ausente o es mínima. En estos casos el mecanismo de lesión es de baja energía, no se ha producido una pérdida de masa ósea y no se observa impactación del foco de fractura. ^(22, 24)

La consideraremos INESTABLE, si el mecanismo de lesión es de alta energía, la desviación palmar o dorsal es $> 20^\circ$, presenta un acortamiento > 2 mm, existe una conminución del foco de fractura, generalmente en la porción dorsal, tiene trazo intraarticular, se asocia a una fractura de la epífisis distal del cúbito, el paciente es mayor de 60 años ó después de la reducción de la fractura se observa un defecto óseo entre los fragmentos. ⁽²⁵⁾

Lesiones asociadas: Son frecuentes en las fracturas distales del radio. Se ha comprobado que hasta 50% de las mismas presentan algún tipo de lesión ligamentosa, especialmente del ligamento escafolunar, aunque bien es cierto que muchas de ellas son parciales (48). Tampoco son raras las fracturas del escafoides o del antebrazo en el entorno de un traumatismo de alta energía. Todas estas lesiones confieren un plus de complejidad a la propia fractura del radio y normalmente son de indicación quirúrgica: reparación del ligamento escafolunar, osteosíntesis del escafoides o de la diáfisis del cúbito y radio, por poner algún ejemplo. ⁽²⁵⁾

Edad y demandas funcionales del paciente: Esta consensuado que la incidencia de discapacidad funcional es mayor en las personas mayores. Bacorn y Kurtzke observaron que el porcentaje de incapacidad en las fracturas de Colles aumenta directamente con la edad, a una velocidad de aproximadamente 4% de pérdida por década, a partir de los 50 años. Así pues, en ocasiones, fracturas que por sus características son quirúrgicas se tratan de forma conservadora debido a las características del paciente. Lo confirman los estudios de algunos autores, que observaron que a partir de los 65 años biológicos más que cronológicos, la mayoría de los lesionados están satisfechos con el resultado funcional, siendo capaces de volver a sus actividades de la vida diaria previa a la fractura, independientemente del resultado radiológico poco satisfactorio para los

traumatólogos. Esto hace que en pacientes de baja demanda y con escasa actividad manual, podamos optar por el tratamiento ortopédico. ⁽²⁴⁾

En el paciente con osteoporosis la energía del traumatismo sobre el extremo distal del radio fácilmente causa una conminución epifisometafisaria con una pérdida de masa ósea e impactación de los fragmentos, aumentando la gravedad del pronóstico funcional y la dificultad en el tratamiento a realizar, por lo que el tratamiento ortopédico fue la mejor opción para cualquier tipo de fractura, sobre todo en pacientes ancianos osteoporóticos. ⁽²⁴⁾

Clasificación de Fernández y tratamiento.	
Tipo I. FX por flexión	Tratamiento conservador.
Tipo II. FX por cizallamiento	Tratamiento quirúrgico mediante RAFI
Tipo III. FX por compresión	Tratamiento quirúrgico mediante RAFI
Tipo IV. FX por avulsión	Tratamiento quirúrgico con mediante sutura de fragmentos pequeños o con agujas Kirschner de fragmentos grandes.
Tipo V. Combinación de tipos previos.	Tratamiento quirúrgico mediante RAFI.
Campbell, Cirugía Ortopédica 2004; Tomo III, pag. 3058-3059	

TRATAMIENTO CONSERVADOR

En un principio estas fracturas fueron tributarias de tratamiento ortopédico, en base a este, se iniciaron las tentativas de tratamiento quirúrgico debido a resultados pobres con el tratamiento conservador de las fracturas articulares, con deformidades residuales frecuentes, aunque con pocos déficits funcionales en comparación con las deformidades radiológicas y morfológicas finales. ⁽²⁶⁾

Sternbach remarcaba que el resultado no dependía tanto del tipo de inmovilización, como de la reducción inicial. Kopylov revisó 76 fracturas con tratamiento ortopédico a 30 años con 87 % de pacientes que consideraban iguales las dos extremidades. ⁽²⁶⁾

Herndon defendía el tratamiento ortopédico pero con unas indicaciones muy estrictas para evitar las secuelas, especialmente en pacientes jóvenes, Otros proponen tratamiento ortopédico en pacientes mayores de 65 años, debido a que las pequeñas deformidades que puedan resultar no comprometerán su autonomía diaria. ⁽²⁷⁾

Rueger aconsejó el tratamiento ortopédico con controles radiológicos frecuentes y realizar nuevas reducciones si fuera preciso. ⁽²⁷⁾

Sarmiento exponía las posibilidades del tratamiento funcional con una férula en supinación en estas fracturas, con un 82 % de buenos resultados, diciendo que la función es más importante que la propia reducción o el resultado radiológico. ⁽²⁸⁾

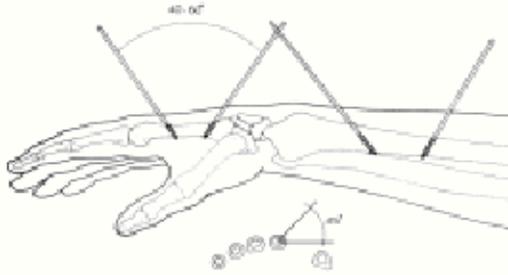
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

– Fijador externo

Después de los malos resultados del tratamiento ortopédico en las fracturas inestables de radio, se inició la búsqueda de técnicas que evitasen los desplazamientos secundarios. Estas técnicas fueron las precursoras de los fijadores externos, los yesos bipolares, yesos con inclusión de agujas de Kirschner, una colocada en las bases del II y III metacarpianos y la otra en la diáfisis del radio, consiguiendo un efecto de “fijador externo”, manteniendo la longitud del radio en las fracturas inestables de su tercio distal (técnica de fácil ejecución y con bajo coste económico). Los buenos resultados obtenidos motivaron a los cirujanos y a la industria de material quirúrgico al diseño de los primeros fijadores, que en su inicio eran adaptaciones de los ya existentes para otras regiones anatómicas, para diseñar finalmente fijadores específicos para el radio distal. ⁽²⁹⁾

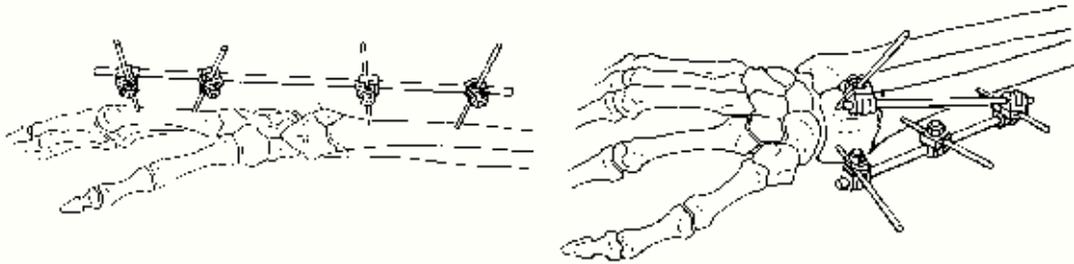
Colocación y número de clavos: el ángulo de inserción entre los clavos influye en la estabilidad del montaje. Los clavos paralelos tienen una menor estabilidad que los colocados en posición divergente de 40 – 60 grados. La colocación de tres clavos dará mayor estabilidad que la inserción de dos. El aumento de la distancia entre los clavos de cada lado de la fractura da mayor estabilidad. Para evitar iatrogenias en la colocación percutánea de los clavos, como la lesión de la rama

sensitiva del radial, Vandersluis y Seitz aconsejan la colocación con un mini-abordaje. ⁽²⁹⁾



Rigidez del fijador: la rigidez de un fijador no depende sólo de su construcción, sino de la forma de su implantación. A menor distancia entre la fractura y el cuerpo del fijador externo mayor será su estabilidad. La situación del cuerpo del fijador con respecto al antebrazo también influye en la estabilidad, de modo que los fijadores colocados en el mismo plano de los huesos del antebrazo soportan peor las sollicitaciones en flexo-extensión y los colocados en la bisectriz de los planos frontal y lateral del antebrazo controlan mejor las fuerzas de flexo-extensión, desviación radio-cubital y sus combinaciones. ⁽²⁹⁾

- Distracción: al implantar un fijador externo debemos considerar la distancia radio-carpiana y medio-carpiana por control fluoroscópico. Szabo advierte que el exceso de distracción o de desviación cubital y flexión es perjudicial a pesar de que con ello consigamos una buena reducción. Un exceso de distracción produce distrofia y afectación articular por isquemia, pero una distracción insuficiente nos lleva a la pérdida de la longitud del radio y de la reducción.
- Montaje: tenemos dos posibilidades de montaje, puenteando la muñeca, radio-metacarpiano, que nos bloquea la articulación hasta el momento de la dinamización del fijador, o radio-radial que no cruza la articulación. Este último da resultados funcionales mejores, su posibilidad de uso dependerá de la conminación radio distal, que permita un buen anclaje de los clavos distales para asegurar todo el tiempo la fijación. ⁽²⁹⁾



- Actitudes asociadas: debemos apoyar el fijador externo, asociando agujas de kirschner para aumentar la estabilidad; mini-abordajes que permitan reducir los fragmentos mediales; y sobre todo a injerto óseo para rellenar los defectos, acelerar el proceso de consolidación y reducir el tiempo de inmovilización. ⁽²⁹⁾

Osteosíntesis

– Agujas de Kirschner

La osteosíntesis más sencilla es la realizada con agujas de Kirschner, esta se inició fijando los fragmentos, y evolucionó posteriormente con la descripción del enclavijado intrafocal según técnica de Kapandji. Esta técnica nos da mejores reducciones que el enclavijado de los fragmentos, pero aparecen más pérdidas de reducción. La técnica de Kapandji es de fácil ejecución y bajo coste económico. ⁽³⁰⁾

Placas

Para la osteosíntesis con placas utilizaremos las diseñadas por la AO que serán:

- Placa en T de 3'5mm.
- Placa en T oblicua de 3'5 mm.
- Placas de 2'7 mm de mini-fragmentos en T, L.
- La placa-Pí, y la placa T de reconstrucción de titanio no están en nuestro estudio al ser de posterior aparición a la documentación de nuestra muestra.



La indicación del tipo de placa a utilizar dependerá, de cada fractura y del tamaño de los fragmentos, pudiéndose utilizar solas o combinadas, con dobles abordajes anterior y posterior.

La estabilidad de las placas varía con su colocación, de modo que en fracturas complejas la colocación de dos placas de 2'7 mm o de 2 placas de tubo nos dará mayor estabilidad y mejor manejo que una de 3'5mm. ⁽³⁰⁾

También podemos asociarlas a un fijador externo como distractor per-operatorio, o como tutor externo postoperatorio.

Tratamiento asociado:

– Injerto óseo

El injerto óseo lo utilizaremos para rellenar defectos y como soporte estructural.

Tendremos dos posibilidades a la hora de escoger el injerto: Autólogo o Aloinjerto.

- El injerto óseo autólogo es el que mejor resultado nos dará, puesto que nos rellena defectos óseos, es el mejor soporte estructural y al ser autólogo además nos acelerará el proceso de consolidación por su osteoconducción y oeteoinducción.
- El aloinjerto nos dará un menor soporte estructural con mayor pérdida de altura, aunque es más cómodo para el cirujano, que se ahorrará el abordaje de cresta ilíaca y a su vez una anestesia general. ⁽³⁰⁾

– Sustitutos óseos

Se han descrito múltiples sustitutos óseos con el fin de facilitar soporte al tratamiento de las fracturas, buscando comodidad de uso y propiedades biológicas que colaboren en la estabilidad estructural de la síntesis y con alguna actividad osteoconductor o osteoinductor.

– Agujas de Kirschner

Las agujas de Kirschner en este apartado las utilizaremos como soporte estructural de nuestro montaje, como fijación de pequeños fragmentos que no permitan la inserción de tornillos. ⁽³⁰⁾

– Artroscopia

El uso de la artroscopia nos complementa el amplio arsenal de técnicas que poseemos para el tratamiento de las fracturas del radio distal. Su uso tiene como objetivo:

- Control por visión directa y a cielo cerrado, la reducción de la interlínea articular.
- Diagnóstico y reparación de las lesiones de partes blandas (capsula y ligamentos), que se asocian a estas fracturas de alta energía. ⁽³⁰⁾

Nuestro estudio no contempla el uso de la artroscopia en el tratamiento de estas fracturas.

Complicaciones de las fracturas de extremidad distal del radio

Lesiones nerviosas. Los nervios mediano y cubital pueden sufrir compresión dentro de sus respectivos túneles como consecuencia de estas fracturas. Existe compresión del nervio mediano en 6% de las fracturas tipo Colles (0.2% al 17%), ⁽³¹⁾ esta última cifra tan elevada es debido posiblemente a que los pacientes fueron revisados por un cirujano ortopédico más especializado en mano. La clínica de compresión aparece poco después de sufrir la fractura, aunque en la cuarta parte de los casos (25%), los síntomas se manifiestan a partir de los 3 meses. En pacientes mayores, las fracturas intraarticulares, conminutas, inestables o con ancha separación de los fragmentos y desplazamiento dorsal mayor de 12°, se asocian con mayor incidencia de compresión del nervio mediano. ^(32,33)

La mayoría de estos atrapamientos ceden con tratamiento conservador. Los casos que precisan neurectomía tienen buenos resultados, aunque debemos saber que la compresión del nervio puede estar localizada proximalmente al canal carpiano, debido a fibrosis resultante del hematoma a nivel del foco de fractura, lo que se debe tener en cuenta a la hora de realizar una liberación quirúrgica. El atrapamiento del nervio cubital ocurre en el 0.8% de las fracturas. ⁽³⁴⁾

Lesiones tendinosas. Las más frecuentes son

Ruptura del extensor largo del pulgar. Tiene una incidencia baja ocurre en el 1% de las fracturas. La mayoría, (58%) de las rupturas ocurren en fracturas no desplazadas. El 80% de los casos se presentan dentro de las primeras 8 semanas (65-93%). Una vascularización tendinosa pobre asociada al traumatismo podrían ser la causa. ⁽³⁵⁾

Los tendones del extensor común raramente se rompen como complicación tardía. ⁽³⁶⁾

Atrapamiento de los tendones flexores profundos. Más frecuentes los de los dedos anular y medio en las fracturas desplazadas. ⁽³⁷⁾

Ruptura del flexor largo del pulgar y el flexor largo del índice, también han sido descritos. De todas maneras, la rotura de los flexores profundos es una rareza.⁽³⁸⁾

Artrosis postraumática. Hay una gran variación de la incidencia de artrosis después de una fractura tipo Colles, pero se calcula que 12% de las fracturas desarrollan artrosis. Después de un seguimiento a plazo más largo (5 años), se encuentra artrosis en 24% de los casos sin que se pueda demostrar aumento de la incidencia de cambios degenerativos a período mayor de seguimiento.⁽³⁹⁾

La incidencia es muy alta 57-65% si las fracturas son intraarticulares y se producen en adultos jóvenes. Encontrando en más del 90% del mismo escalón articular radiológico mayor de 2 mm. La presencia del fragmento “die pñch” imposibilita la reducción de la fractura y es el responsable de los resultados pobres clínicos y radiográficos. La calidad de la reducción extraarticular parece tener poca importancia en los resultados finales.⁽³⁹⁾ La mayor frecuencia de artrosis en los jóvenes puede deberse a la dificultad de tratamiento en comparación con las de los ancianos.⁽⁴⁰⁾

Sólo un 30% de pacientes con signos radiológicos de osteoartritis eran sintomáticos o tenían resultados funcionales clasificados como regulares o malos.

Enfermedad de Dupuytren y tenosinovitis estenosante.

La presencia de nódulos ocurre en el 4.2% pacientes a los 3 meses de seguimiento, aumentando al 11% a los 6 meses.⁽⁴¹⁾ No obstante vemos contractura de Dupuytren en el 0.2% de los casos, siempre de forma inicial y en pacientes mayores.

La tenosinovitis estenosante aparecen en el 1.2% de las fracturas en pacientes mayores de 55 años.⁽⁴²⁾

Inestabilidad carpiana y consolidación viciosa. Un patrón de inestabilidad en la flexión dorsal es la respuesta inevitable del carpo a la alteración mecánica causada por la consolidación en desviación dorsal, lo que condicionará la calidad de la función final. La inestabilidad proximal del carpo, especialmente escafolunar, puede presentarse en una fractura mal consolidada en un 7%.⁽⁴³⁾

Los pacientes que presentan dolor, deformidad y disminución de la movilidad por consolidación con desviación dorsal sintomática, han sido tratados mediante osteotomías correctoras, obteniendo buenos resultados en el 75% de los casos⁽⁴⁴⁾

Pseudoartrosis radial y de la estiloides cubital. La pseudoartrosis de la fractura tipo Colles es muy rara y en el caso de que se presente se resuelve bien con la aplicación de una placa más injerto córtico esponjoso en la cara volar. La pseudoartrosis de la estiloides cubital suele ser asintomática, pero la pseudoartrosis hipertrófica frecuentemente es dolorosa. La escisión subperióstica del fragmento no unido aliviara el dolor ⁽⁴⁵⁾

La evaluación de la porción distal del radio es de suma importancia en el tratamiento de dichas fracturas.

Clínicamente las fracturas metafisiarias distales se manifiestan por dolor, impotencia funcional y deformidad de la muñeca afectada.

Raramente se produce un compromiso vascular, pero las lesiones neurológicas son relativamente frecuentes.

Las complicaciones más frecuentes después del tratamiento son: acortamiento, mala alineación en los planos sagital y frontal, rotación, incapacidad funcional, inestabilidad, dolor y limitación de los arcos de movilidad. ⁽⁴⁵⁾

Hay estudios que demuestran que la falta de congruencia a nivel de la articulación de la muñeca es la principal causa de mala función de la misma.

III Justificación y planteamiento del problema

- Las fracturas distales del radio tienen en la actualidad gran trascendencia social y médica, no sólo en personas de edad avanzada, sino en otras en pleno desarrollo de actividades laborales.
- En la actualidad, existe consenso en aceptar que existe una relación estrecha entre la anatomía y la función. Esto implica que el tratamiento debe estar destinado a reintegrar una posición lo más cercana posible a la anatómica, para optimizar la funcionalidad.
- El interés de este estudio es determinar si concuerdan los parámetros radiográficos posteriores al tratamiento conservador o quirúrgico con los parámetros normales de referencia de pacientes mexicanos y con los de referencia internacional, con la finalidad de mejorar la atención de calidad al paciente.

IV Pregunta de Investigación

- ¿Cuál será la consistencia y validez de la inclinación palmar y ángulo biestiloideo con patrón de referencia mexicano en pacientes con fractura de radio distal con tratamiento conservador o quirúrgico en la consulta externa en el servicio de Miembro torácico del Hospital de traumatología Victorio de la Fuente Narváez?

V Objetivo General

- Identificar la consistencia y validez de la inclinación palmar y ángulo biestiloideo con patrón de referencia mexicano en pacientes con fractura de radio distal con tratamiento conservador o quirúrgico en la consulta externa en el servicio de Miembro torácico del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez.

V.1 Primer objetivo específico

- Identificar la consistencia de la inclinación palmar y ángulo biestiloideo con patrón de referencia mexicano en pacientes con fractura de radio distal con tratamiento conservador o quirúrgico en la consulta en el servicio de Miembro Torácico del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez.

V.2 Segundo objetivo Específico

- Identificar la validez de la inclinación palmar y ángulo biestiloideo con patrón de referencia mexicano en pacientes con fractura de radio distal con tratamiento conservador o quirúrgico en la consulta en el servicio de Miembro Torácico del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez.

VI Hipótesis general

- Los pacientes con fractura de radio distal que tengan una reducción anatómica, tendrán una concordancia de 60% con parámetros radiográficos normales con referencia a mexicanos sanos.

VII Material y Métodos

VII.1 Diseño

Observacional, descriptivo, transversal, prospectivo.

VII.2 Sitio

Consulta externa del servicio de miembro torácico del Hospital de Traumatología de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, del Instituto Mexicano del Seguro Social, México, Distrito Federal.

VII.3 Período

Mayo del 2011 a Junio del 2011

VII.4 Material

- PARTICIPANTES:

Pacientes de 18 a 90 años que cubran los criterios de selección con diagnóstico de fractura metafisiaria distal de radio que requiere manejo conservador (manipulación y colocación de aparato de yeso braquipalmar) o quirúrgico (reducción cerrada o abierta) con seguimiento en la consulta externa del servicio de miembro torácico, en el periodo comprendido de Mayo y Junio del 2011.

Se formo 2 grupos de pacientes:

Grupo 1: (Se valorara con referencia a parámetros internacionales)

Grupo 1 A: Pacientes con manejo conservador.

Grupo 1 B: Pacientes con tratamiento quirúrgico.

Grupo 2: (Se valorara con referencia a parámetros mexicanos)

Grupo 2 A: Pacientes con manejo conservador.

Grupo 2 B: Pacientes con tratamiento quirúrgico.

VII.4.1 Criterios de selección

- **CRITERIOS DE INCLUSION**

Pacientes derechohabientes del IMSS

Ambos sexos

18-90 años de edad

Fractura metafisaria distal de radio de cualquier tipo que requirieron manejo de acuerdo al protocolo de esta unidad.

Estudios radiográficos completos de los pacientes (radiografías en momento de la fractura, pos tratamiento y en el momento del alta de la consulta entre las 6 y 10 semanas)

- **CRITERIOS DE NO INCLUSION**

Antecedente de fracturas previas

Fractura ipsilateral de la extremidad torácica.

Fracturas asociadas en tejido previamente lesionado.

Pacientes con artritis reumatoide

Pacientes con pseudoartrosis.

- **CRITERIOS DE ELIMINACION**

Pacientes con estudios radiográficos incompletos.

Pacientes con fracturas asociadas de cadera.

Pacientes con trastornos psiquiátricos.

VII.5 Métodos

VII.5.1 Técnica de muestreo

No probabilístico, de Casos Consecutivos.

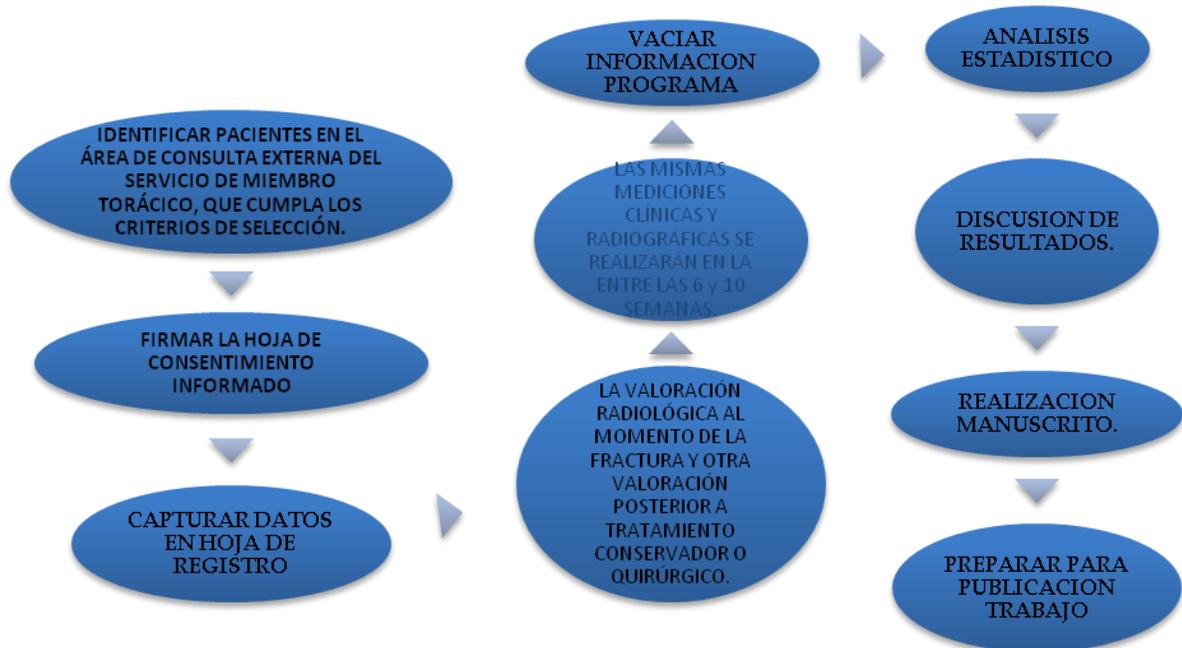
VII.5.2 Cálculo del tamaño de muestra

Con referencia a las tablas de Hulley el tamaño de muestra por cada grupo de estudio; con nivel de confianza de 95% y con una amplitud de intervalo de 0.10 y proporción esperada de 0.60, alfa de 0.5 y beta de 0.20 y posible pérdida del 20%; será de 433 pacientes.

VII.5.3 Metodología

- Se identifico al paciente en la consulta externa del servicio de Miembro Torácico, que cumpla los criterios de Selección en el periodo de Mayo a Junio del 2011.
- Se le invito y explico sobre el presente estudio.
- En caso de aceptar se le solicitaba firmar la Hoja de Consentimiento Informado.
- Se tomaron los datos generales y de localización del paciente a fin de disminuir la posible pérdida de pacientes
- Posteriormente se realizo las mediciones radiográficas: Angulación radial, varianza ulnar e inclinación palmar de la muñeca afectada posterior al tratamiento conservador o quirúrgico.
- Las valoraciones y mediciones radiológicas se realizaron por 2 observadores.
- Cada uno por separado, sin conocer los resultados radiográficos, el uno del otro, protegiéndose del sesgo de comunicación visual y/o auditivo.
- Las mediciones radiográficas se realizaron con los mismos medios de medición: lápiz del número 5 suave, goma de pan, y la realización del trazo de mediciones en la misma superficie de la radiografía donde no quedo marcada, inmediatamente posterior al trazado y medición de las características radiográficas se borraron las líneas trazadas, para poder ser evaluadas por el siguiente observador en caso de tenerlas y en el caso de no contar con radiografías físicas se tomaron fotografías digitales y fueron medidas en computadora.
- Los 2 observadores revisaron, las radiografías del mismo paciente, acorde al mismo número de folio.
- Mediante éstas maniobras se procuraron proteger del sesgo de memoria, y de comunicación entre los observadores.
- Posteriormente los datos fueron vaciados a una base de datos en SPSS.

VII.5.4 Modelo conceptual



VII.5.5 Descripción de variables

Variables demográficas

- Edad.
 - Definición conceptual. Tiempo que ha vivido una persona.
 - Definición operacional. Tiempo que ha vivido una persona.
 - Tipo de variable. Continua.
 - Escala de medición numérica. 18 a 90 años
 - Técnica de medición. Se recogerá el dato del consentimiento informado.
- Sexo.
 - Definición conceptual. Características fenotípicas del sujeto.
 - Definición operacional. Masculino, femenino.
 - Tipo de variable. Cualitativa. Nominal, dicotómica.
 - Escala de medición. Masculino, femenino.

- Técnica de medición. Se recogerá el dato del consentimiento informado.

VARIABLES DEPENDIENTES:

- Fracturas distales de radio.
 - *Definición conceptual.* Pérdida de la continuidad ósea en región distal del radio.
 - *Definición operacional.* Se valorará en las radiografías del paciente.
 - *Tipo de variable.* Ordinal.
 - *Escala de medición:* Clasificación de Fernández: Tipo I. FX por flexión; Tipo II. FX por cizallamiento; Tipo III. FX por compresión; Tipo IV. FX por avulsión; Tipo V. Combinación de tipos previos.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Varianza ulnar.
 - *Definición conceptual:* La varianza ulnar describe las posiciones relativas de las superficies articulares del radio y la ulna.
 - *Definición operacional:* describe la distancia en milímetros entre dos líneas: una línea perpendicular al eje longitudinal del radio trazado en la porción cubital de la superficie articular distal del radio, y otra a nivel de la superficie articular distal de la ulna; valor normal -1.13.
 - *Tipo de variable:* Cuantitativa, continua, de Razón.
 - *Categorías:* milímetros.

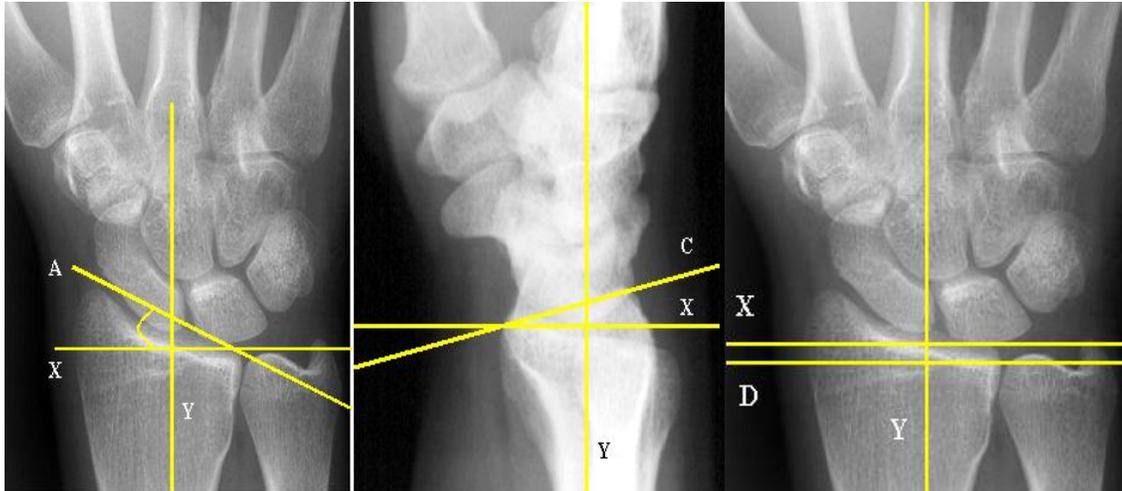
VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Angulación radial.
 - *Definición conceptual:* ángulo en el plano frontal formado entre la línea perpendicular al eje longitudinal del radio y la línea que une el extremo distal de la apófisis estiloides del radio y el borde cubital del radio distal.
 - *Definición operacional:* 36.5 ± 4.62 grados.
 - *Tipo de variable:* Cuantitativa, nominal, politómica.
 - *Categorías:* grados.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Inclinación palmar.

- *Definición conceptual:* ángulo que forman una línea perpendicular al eje del radio y la línea que pasa por los márgenes palmar y dorsal del radio en el plano lateral.
- *Definición operacional:* 17.98 ± 2.25 grados.
- *Tipo de variable:* Cuantitativa, nominal, politómica.
- *Categorías:* grados.



VII.5.6 Recursos Humanos

Tesista: Dr. Milton Homarry Ortega Mosqueira Médico Residente de Cuarto año de la especialidad de Ortopedia. UMAE, “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, México, D.F.

Colaboradores: Asesor de tesis. Dra. Hernandez Alvarez Maria Betten

VII.5.7 Recursos materiales

- Equipo de cómputo. - Lápices y goma.
- Goniómetro. Hoja de papel.
- Negatoscopio
- Expedientes electrónicos del paciente
- Radiografías del paciente.

VIII Análisis estadístico

Con referencia a las tablas de Hulley el tamaño de muestra por cada grupo de estudio; con nivel de confianza de 95% y con una amplitud de intervalo de 0.10 y proporción esperada de 0.60, alfa de 0.5 y beta de 0.20 con una posible pérdida del 20%; será de 433 pacientes. En las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y en las variables cualitativas determinamos frecuencias, para su descripción se utilizó tablas y gráficas. Para la concordancia interobservador el índice Kappa y el coeficiente interobservador intraclase.

IX Consideraciones éticas

- De acuerdo a las guías éticas internacionales para la investigación biomédica que involucra a sujetos humanos (CIOMS), el proyecto corresponde a una investigación con riesgo mínimo y es considerado en México según la Ley Federal de Salud en materia de investigación para la salud (artículo 17 fracción 11), como investigación sin riesgo para el sujeto de estudio al no haber procedimientos invasivos.
- Así como también acorde a los códigos internacionales de ética:
- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial. Helsinki, Finlandia, Junio 1964. y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre 1975 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.
- El presente trabajo se presentó ante el comité local de investigación respectivo para su autorización y registro respectivo.

X Factibilidad

- El estudio se considera factible ya que se cuenta con los recursos tecnológicos, humanos y financieros, el tiempo y espacio físico del hospital así como pacientes suficientes para integrar la muestra (promedio anual de 300 pacientes tratados en el servicio de Miembro Torácico por fractura metafisiaria distal de radio con manejo quirúrgico y 30 con conservador por semana en la consulta externa).

XI. RESULTADOS

Se estudiaron 234 pacientes adultos con fractura metafisiaria distal de radio que cubrieron los requisitos de inclusión, de los cuales 49.6% corresponden al sexo masculino, y 50.4% al sexo femenino, la edad promedio de los pacientes fue de 48.4 +/- 19.2, (rango de 18 a 91), de los cuales 148 (63.2%) pacientes presentaron fractura del lado izquierdo y 86 (36.8%) del lado derecho, no hubo casos con fractura bilateral en esta serie.

En la tabla 1 se muestra el porcentaje y frecuencia de fracturas de acuerdo al tipo, se aprecia que la mayoría de los pacientes (59%) corresponde al tipo I, y solo 1.3% al tipo V.

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de fracturas de acuerdo al tipo de fractura

	Frecuencia	Porcentaje
TIPO 1	138	59.0
TIPO 2	77	32.9
TIPO 3	12	5.1
TIPO 4	4	1.7
TIPO 5	3	1.3
Total	234	100.0

Del total de pacientes, recibieron tratamiento conservador 138 (59%), quirúrgico cerrado 76 (32.5%) y quirúrgico abierto 20 (8.5%). En la tabla 2 se muestra el tipo de tratamiento que se realizó de acuerdo al tipo de fractura que presentó el paciente.

Tabla 2. Tipo de tratamiento de acuerdo al tipo de fractura

GRADO DE FRACTURA	TRATAMIENTO DEFINITIVO			Total
	CONSERVADOR (APARATO DE YESO Y/O FERULA PINZA DE MILLER	QUIRURGICO CERRADO (REDUCCION CERRADA Y FIAJACION INTERNA)	QUIRURGICO ABIERTO (REDUCCION ABIERTA Y FIAJACION INTERNA CON PLACA EN T)	CONSERVADOR
TIPO 1	119	17	2	138
TIPO 2	17	55	5	77
TIPO 3	0	3	9	12
TIPO 4	1	0	3	4
TIPO 5	1	1	1	3
Total	138	76	20	234

RESULTADO DE MEDICIONES:

1. ANGULACION RADIAL POSTERIOR A TRATAMIENTO.

El promedio de la angulación radial en los pacientes estudiados es de 28.4+/- 8.1 y rango (7 a 40). De acuerdo al parámetro de referencia internacional donde la medida normal es de 23 +/- 2 grados se encontró: solo 14.1% dentro del parámetro normal, 21.8% por debajo del rango normal y 64.1% por encima de este rango. Ver tabla 3.

Tabla 3. Resultados de angulación radial posterior al tratamiento con referencia internacional.

	Frecuencia	Porcentaje
MENOR AL RANGO NORMAL	51	21.8
EN RANGO NORMAL	33	14.1
MAYOR AL RANGO NORMAL	150	64.1
Total	234	100

De acuerdo al parámetro de referencia nacional donde la medida normal es de 36.5 ± 4.62 grados, el 50% se encuentra dentro del parámetro normal, el otro 50% se encuentran por debajo del rango normal y ninguno por arriba de este rango. Ver tabla 4.

Tabla 4 .Resultados de angulación radial posterior al tratamiento con referencia nacional

	Frecuencia	Porcentaje
MENOR AL RANGO	117	50.0
NORMAL		
RANGO NORMAL	117	50.0
Total	234	100.0

2. INCLINACION PALMAR POSTERIOR A TRATAMIENTO.

El promedio de la inclinación palmar en los pacientes estudiados es de 16.96 ± 4.6 y rango (3 a 28). De acuerdo al parámetro de referencia internacional donde la medida normal es de 11 ± 9 grados, el 85.5% se encontraron dentro del parámetro normal, el 14.5% se encuentran por arriba de este rango y no se encontró mediciones debajo de este rango. Ver tabla 5.

Tabla 5. Resultados de inclinación palmar posterior a tratamiento con referencia internacional

	Frecuencia	Porcentaje
RANGO NORMAL	200	85.5
MAYOR AL RANGO		
NORMAL	34	14.5
Total	234	100.0

De acuerdo al parámetro de referencia nacional donde la medida normal es de 17.98 ± 2.25 grados el 56% se encuentra dentro del parámetro normal, El 29.5% se encuentra por debajo del rango normal y el 14.5% se encuentran por encima del rango normal. Ver tabla 5.

Tabla 5. Resultados de inclinación palmar posterior a tratamiento con referencia nacional

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	MENOR AL RANGO NORMAL	69	29.5
	RANGO NORMAL	131	56.0
	MAYOR AL RANGO NORMAL	34	14.5
	Total	234	100.0

3. VARIANZA POSTERIOR A TRATAMIENTO.

El promedio de la varianza en los pacientes estudiados es de -0.56 ± 2.14 y rango (-10 a 11). De acuerdo al parámetro de referencia internacional donde la medida normal es de $+0,74 \pm 1,46$ mm, EL 37.2% se encontraron dentro del parámetro normal, el 56.4% se encuentran por debajo del parámetro normal y el 6.4% se encontraba por arriba de este rango. Ver tabla 6.

Tabla 6. Resultado de la varianza posterior a tratamiento con referencia internacional

		Frecuencia	Porcentaje
	MENOR DEL RANGO NORMAL	132	56.4
	RANGO NORMAL	87	37.2
	MAYOR AL RANGO NORMAL	15	6.4
	Total	233	99.6

De acuerdo al parámetro de referencia nacional donde la medida normal es de -1.13 ± 2.61 mm. El 80.3% se encuentra dentro del parámetro normal, El 5.6% se encuentra por debajo del rango normal y el 14.1% se encuentran por encima del rango normal. Ver tabla 7.

Tabla 7. Resultado de la varianza posterior a tratamiento con referencia nacional

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	MENOR DEL RANGO	13	5.6
	NORMAL		
	RANGO NORMAL	188	80.3
	MAYOR AL RANGO	33	14.1
	NORMAL		
Total		234	100.0

COEFICIENTE DE RELACION INTRACLASE

El coeficiente de Correlación Intraclassa entre ambos observadores es de 99% lo que significa que las mediciones radiográficas realizadas tienen validez con patrón de referencia mexicano.

	Correlación intraclase(a)	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.	Límite inferior
Medidas individuales	.993(b)	.991	.994	278.286	233	233	.000
Medidas promedio	.996(c)	.995	.997	278.286	233	233	.000

INDICE KAPPA DE ANGULACION RADIAL

La concordancia valorado por el índice Kappa en relación a la angulación radial con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de -.282 lo que significa que no existe concordancia entre estos dos patrones.

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada (b)	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	-.282	.044	-6.198	.000
N de casos válidos	234			

INDICE KAPPA DE INCLINACION PALMAR

La concordancia valorada por el índice Kappa en relación a la inclinación palmar con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de .356 lo que significa que tiene una concordancia débil entre estos dos patrones.

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada a(b)	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	.356	.050	7.113	.000
N de casos válidos	234			

INDICE KAPPA DE LA VARIANZA ULNAR

La concordancia valorado por el índice Kappa en relación a la varianza con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de $-.001$ lo que significa que no existe concordancia entre estos dos patrones.

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximad a(b)	Sig. aproximad a
Medida de acuerdo Kappa	$-.001$	$.043$	$-.032$	$.974$
N de casos válidos	234			

XII. Discusión.

En los paciente que se les realizo el manejo conservador y el manejo quirúrgico con reducción abierta o cerrada, con referencia al patrón nacional, la angulacion radial tuvo una consistencia dentro de parámetros normales de un 50% .

En relación a la inclinación palmar estos mismos pacientes tienen una consistencia dentro de parámetros normales con referencia a nivel nacional de un 56%.

En relación a la varianza de los mismos pacientes tienes una consistencia dentro de los parámetros normales con referencia a patrón nacional de un 80.3%.

El coeficiente de Correlación Intraclase entre ambos observadores es de 99% lo que significa que las mediciones radiográficas realizadas tienen validez.

La concordancia valorado por el índice Kappa en relación a la angulacion radial con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de $-.282$ lo que significa que no existe concordancia entre estos dos patrones.

La concordancia valorada por el índice Kappa en relación a la inclinación palmar con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de $.356$ lo que significa que tiene una concordancia débil entre estos dos patrones.

La concordancia valorado por el índice Kappa en relación a la varianza con patrón de referencia mexicano contra el internacional es de $-.001$ lo que significa que no existe concordancia entre estos dos patrones.

XIII. Conclusiones.

La consistencia en relación con patrón de referencia mexicano es de un 50 a 80%; en las mediciones radiográficas realizadas, debido a que el trabajo de investigación se realizó en pacientes que presentaron fractura distal de radio con manejo conservador o quirúrgico.

El coeficiente de Correlación Intraclase entre ambos observadores es de 99% lo que significa que las mediciones radiográficas realizadas tienen validez con patrón de referencia mexicano.

El índice kappa de todas las mediciones tuvo una concordancia débil (inclinación palmar) e incluso en algunas mediciones sin concordancia (angulación radial), considerando que no se realizó en sujetos sanos sino en paciente fracturados.

XIV Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES								
	ENE 2011	FEB 2011	MAR 2011	ABR 2011	MAY 2011	JUN 2011	JUL 2011	AGO 2011
ESTADO DEL ARTE	X							
DISEÑO PROTOCOLO	X	X	X	X				
COMITE LOCAL					X			
RECOLECCION DE DATOS					X	X		
ANALISIS DE RESULTADOS						X		
REDACCION DEL MANUSCRITO						X		
DIVULGACION							X	
ENVIO DEL MANUSCRITO							X	
TRAMITES DE EXAMEN DE GRADO								X

XV Referencias

1. Hanel DP, Jones MD, Trumble TE. Fracturas de la muñeca. *Ortopedic Clinics of North America* (Ed. Española) 2002;28(59): 35-58.
2. Colles A. Historical paper on the fracture of the carpal extremity of the radius. *Injury* 1970;2:48.
3. Barton JR. Views and treatment of an important injury of the wrist. *Med Exam* 1938;1:365.
4. Smith RW. A treatise on fractures in the vicinity of joints and on certain form of accidental and congenital dislocations. Dublin, Hodges and Smith 1847.
5. Bohler L. Treatment of fractures. Ed 4 Baltimore. William Wood and Co 1929.
6. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae. *Acta Orthop Scand* 1967; (Suppl. 108).
7. Buck-Gramcko D. Fracturas del extremo distal del radio. Tratamiento y complicaciones. Ancora S.A. Barcelona 1991.
8. Mc Queen M, Casper J. Colles fracture: does the anatomical result affect the final function. *J Bone Joint Surg* 1988;70B(4): 649-51.
9. Robertsson G, Gunnar J. Epidemiology of distal radius fractures in Iceland in 1985. *Acta Scand* 1990;61:457.
10. Falch JA. Epidemiology of fractures of the distal forearm in Oslo. *Acta Orthop Scand* 1983;54:291.
11. Clark P, Cons MF, Delezé M, Talavera JO. The prevalence of radiographic vertebral fractures in Mexican men. *Steoporos Int* 2010 doi:10.1007/s00198-009-1109-5.
12. Palmer AK, Dobyns JH, Linscheid RL. Management post-traumatic instability of the wrist secondary to ligament rupture. *J Hand Surg* 1978;3:507.
13. Short WH, Palmer AK, Werner FN. A biomechanical study of distal radius fractures. *J Hand Surg (Am)* 1987;12:529.
14. Castaing J et le Club de Dix. Les fractures recentes de l'extremite du radius chez l'adulte. *Rev Chir Orthop* 1964;50(5):583-696.
15. Gomar F. Fracturas de la unidad radio-cubital distal. En *Traumatología*. Fundación Garcia Muñoz. Valencia: 1983; p. 1440-83.

16. Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles fractures. *J Bone Joint Surg* 1980;62A(4):613-9.
17. Moisés Franco-Valencia,* Rubén Torres-González,** Silvestre Fuentes-Figueroa* Mediciones radiográficas de la articulación de la muñeca en mexicanos sanos *Cir Ciruj* 2006;74:335-342.
18. Knir JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986;68A(5): 647-59.
19. Trumble TE, Schmitt Sr, Vedder NB. Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. *Am J Hand Surg* 1994;19:325-40.
20. Cole RJ, Bindra RR, Evanoff BA. Radiographic evaluation of osseous displacement following intraarticular fractures of the distal radius: Reliability of plain radiography versus computed tomography. *J Hand Surg Am* 1997;22:792-800.
21. Melone CP. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 1984;15(2):217-36.
22. Fernández DL. Treatment of displaced articular fractures of the radius. *J Hand Surg* 1991; 16A:375-84.
23. Melone CP. Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 1986;202:103-11.
24. Board T, Kocialkowski A, Andrew G. Does Kapandji wiring help in older patients? A retrospective comparative review of displaced intraarticular distal radial fractures in patients over 55 years. *Injury* 1999; 30(10):663-9.
25. Benoist LA, Freeland AE. Buttress pinning in the unstable distal radial fracture: a modification of the Kapandji technique. *J Hand Surg* 1995; 20B:82-96.
26. De Palma AF. Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by lunar pinning. *J Bone Joint Surg (Am)* 1952;34: 651-62.
27. Lidstrom A. Fractures of the distal end of the radius. A clinical and statistical study of end results. *Acta Orthop Scand* 1959;41(Suppl).
28. Kaukonen JP, Porras M, Karaharju E. Anatomical results after distal forearm fractures. *Ann Chir Gynaecol* 1988;77:21.
29. McQueen MM, Simpson D, Court-Brown CM. Use of the Hoffman2 compact external fixator in the treatment of redisplaced unstable distal radial fractures. *J Orthop Trauma* 1999;13:501-5.

30. Burke EF, Singer RM. Treatment of comminuted distal radius with the use of an internal distraction plate. *Tec Hand Upper Extremity Surg* 1998;2:248-52.
31. Board T, Kocialkowski A, Andrew G. Does Kapandji wiring help in older patients? A retrospective comparative review of displaced intraarticular distal radial fractures in patients over 55 years. *Injury* 1999; 30(10):663-9.
32. Melone CP Jr. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 1984; 15:217-36.
33. Melone CP. Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 1986; 202:103-11.
34. Lewis MH. Median nerve decompression after Colles' fracture. *J Bone Joint Surg* 1978; 60B:195-196.
35. Hirasawa Y, Katsumi Y, Akiyoshi T, Tamai K, Tokioka T. Clinical and microangiographic studies on rupture of the EPL tendon after distal radial fractures. *J Hand Surg* 1990; 15B:51-7.
36. Sadr B. Sequential rupture of extensor tendons after a Colles' fracture. *J Hand Surg* 1984; 9A:144-5.
37. Stuart MJ, Beckenbaugh RD. Flexor digitorum profundus entrapment after closed treatment of a displaced Colles' fracture. *J Hand Surg* 1987; 12A:413-5.
38. Diamond JP, Newman JH. Multiple flexor tendon ruptures following Colles' fracture: a case report. *J Hand Surg* 1987; 12B:112-4.
39. Smaill GB. Long term follow up of Colles' fracture. *J Bone Joint Surg* 1965; 47B:80-5.
40. Knirk JL, Jupiter JB. Intraarticular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A:647-59.
41. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Factors affecting the outcome of Colles' fracture: an anatomical and functional study. *Injury* 1985; 16:289-95.
42. Roumen R, Hesp W, Bruggink E. Unstable Colles' fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B:307-11.
43. Jenkins NH, Jones DG, Johnson SR, Mintowt-Czyz WJ. External Fixation of Colles' fractures. An anatomical study. *J Bone Joint Surg* 1987; 69B:207-11.

44. Fernández DL. Correction of post-traumatic wrist deformity in adults by osteotomy, bone grafting, and internal fixation. *J Bone Joint Surg* 1982; 64A:1164-78.
45. Burgess RC, Watson HK. Hypertrophic ulnar styloid non-union. *Clin Orthop* 1988; 228: 215-7.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Lugar y fecha Consulta Externa del Servicio de Miembro Toraxico del Hospital de Traumatología de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal, a _____ del mes _____ año

Por medio de la presente autorizo participar en

el protocolo de investigación titulado:

CONSISTENCIA Y VALIDEZ DE LA INCLINACIÓN PALMAR Y
ANGULO BIESTILOIDEO, CON PATRON DE REFERENCIA
MEXICANO

Registrado ante el Comité Local de Investigación o la CNIC con el número:

R-2011-3401-28

El objetivo del Estudio es: Identificar la consistencia y validez de la inclinación palmar y ángulo biestiloideo con patrón de referencia mexicano en pacientes con fractura de radio distal con tratamiento conservador o quirúrgico en la consulta externa en el servicio de Miembro torácico del Hospital de traumatología Victorio de la Fuente Narváez.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: Si usted acepta participar ocurrirá lo siguiente:

1. Se realizara mediciones radiográficas en las radiografías del paciente y de miembro fracturado, ya sean estas radiografías en físico o en medios digitales.
2. Las mediciones radiográficas a realizarse serán las siguientes: Angulación radial, varianza ulnar, inclinación palmar, de la muñeca afectada al momento de la fractura y posterior a tratamiento conservador o quirúrgico y al alta del paciente (entre 6 a 10 semanas).
3. Las valoraciones y mediciones radiológicas serán realizadas por 2 observadores.
4. Cada uno por separado, sin conocer los resultados radiográficos, el uno del otro, protegiéndose del sesgo de comunicación visual y/o auditivo.
5. Las mediciones radiográficas se realizarán con los mismos medios de medición de lápiz del número 5 suave, con goma de pan, y se realizarán el trazo de mediciones en la misma superficie de la radiografía donde no quede marcada, inmediatamente posterior al trazado y medición de las características radiográficas se borrarán las líneas trazadas, para poder ser evaluadas por el siguiente observador en caso de tenerlas y en el caso de no contar con radiografías físicas se tomaran fotografías digitales y serán medidas en computadora.
6. Los 2 observadores revisarán, las radiografías del mismo paciente, acorde al mismo número de folio.
7. Mediante éstas maniobras se procurará proteger del sesgo de memoria, y de comunicación entre los observadores.
8. Posteriormente los datos serán vaciados a una base de datos en SPSS.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de la participación en el estudio, que son los siguientes:

El paciente no será expuesto a ningún riesgo adicional al inherente a la lesión que ya presenta y del tratamiento habitual de dicha lesión. Su participación implica acudir a las valoraciones subsecuentes de su evolución ADEMÁS de las consultas subsecuentes del servicio de miembro torácico de este hospital, ya que su participación en este estudio es INDEPENDIENTE del tratamiento y del manejo habitual del servicio mencionado. Además que se asegurara su confidencialidad.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio.

- Con el presente estudio se espera identificar más fácilmente y dar un mejor seguimiento a las fracturas metafisarias distales del radio y sus complicaciones.
- Al estar incluido el paciente en este estudio, su lesión será valorada con mayor detenimiento en busca de complicaciones, tratándose de forma más oportuna cualquiera que se pudiera presentar.
- Durante su participación en este estudio, el paciente y sus familiares podrán resolver sus dudas sobre el tratamiento y la evolución de su lesión no resueltas en su consulta habitual dentro del servicio de miembro torácico de este hospital.

El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento relacionado con los datos obtenidos del estudio, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación (en su caso).

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones y/o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán tratados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar mi parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y Firma del paciente

Dra. HERNANDEZ ALVAREZ MARIA BETEN
Nombre, Firma, Matrícula del Investigador Responsable

Datos del paciente Dirección, Teléfono(s).

Número (s) telefónico(s) al (los) cual(es) puede comunicarse en caso de presentarse emergencias, dudas o preguntas relacionadas con el estudio: 8:00 a 19:00 hrs, de lunes a viernes a los teléfonos: **50129044 o 5518181462.**

En caso de presentarse una emergencia derivada del estudio, usted puede marcar al teléfono **5510131258**, en cualquier momento del día y en cualquier día de la semana.

Mi firma como testigo certifica que el/la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

Nombre y Firma del Testigo