



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**

**SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA**

**TEMA:
“EVALUACIÓN FUNCIONAL POR MEDICIÓN DE GRADOS DE MOVILIDAD EN
FRACTURAS METAFISARIAS DISTALES DE RADIO”**

**QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO
JUAN MANUEL TABARES JUÁREZ**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA
EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDÍA**

**DR. RAÚL MONROY MAYA
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDÍA
PROFESOR TITULAR DEL PROGRAMA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
ASESOR CLINICO**

**PERIODO DE LA ESPECIALIDAD
2008-2012**

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

DR. JOSÉ MARÍA BUSTO VILLARREAL
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD DE LA U.A.E.H.

DR. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA I.C.Sa.

DR. ALEJANDRO GÓMEZ VERA
COORDINADOR DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

DRA. LOURDES CRISTINA CARRILLO ALARCÓN
CATEDRÁTICO TITULAR EN METODOLOGÍA
DE LA INVESTIGACIÓN

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARÍA
DE SALUD DE HIDALGO

DR. FRANCISCO JAVIER CHONG BARREIRO
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

DRA. MICAELA MARICELA SOTO RÍOS
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL
DE LA SECRETARÍA DE SALUD DE HIDALGO

DR. RAÚL MONROY MAYA
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDÍA
PROFESOR TITULAR DEL PROGRAMA
EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDÍA / ASESOR CLÍNICO

ÍNDICE

	Pág.
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	2
I ANTECEDENTES	3
I.1 ÍNCIDENCIA	7
I.2 ANATOMÍA	7
I.3 MOVIMIENTOS DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA	9
I.4 CLASIFICACIÓN	10
I.5 ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FISICA	11
I.6 VALORACIÓN RADIOGRAFICA	11
I.7 PROCESO DE CONSOLIDACIÓN	12
I.8 TRATAMIENTO	13
I.9 COMPLICACIONES	17
II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
III JUSTIFICACIÓN	21
IV MATERIAL Y METODOS	22
IV.1 LUGAR DONDE SE REALIZARA LA INVESTIGACIÓN	22
IV.2 DISEÑO DE ESTUDIO	22

IV.3	UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL	22
IV.4	SELECCIÓN DE LA POBLACION DE ESTUDIO	23
IV.5	TAMAÑO DE LA MUESTRA	23
IV.6	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES	24
IV.7	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	25
IV.8	ANÁLISIS DE LA INFORMACION	25
IV.9	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN	26
V	ASPECTOS ETÍCOS	26
VI	RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS	27
VII	DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA DESARROLLADA	28
VIII	HALLAZGOS	29
IX.	DISCUSION	33
X	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
XI	ANEXOS	36
XII.	BIBLIOGRAFIA	42
XIII.	DEFINICION DE TERMINOS	44

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL:

Utilizar una evaluación funcional de las fracturas metafisarias distales en base a mediciones de grados de movilidad posterior a sufrir fractura metafisaria distal de radio tipo V de Fernández.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.** Clasificar las fracturas metafisarias distales de radio utilizando la clasificación de Fernández.
- 2.** Seleccionar el mejor implante.
- 3.** Medir objetivamente los resultados en cirugía ortopédica utilizando el cuestionario de evaluación funcional de Gartland.

1. ANTECEDENTES

La historia de la fractura de radio distal es de gran interés, cuando se entrelaza el precedente histórico, de la tradición quirúrgica y el inevitable conflicto concomitante con las fuertes personalidades quirúrgicas. Aunque es absurdo que esta lesión común no fuera concebida sino más bien como una dislocación carpiana hasta finales del siglo XVIII, las descripciones de lo que seguramente eran fracturas abundan en la literatura desde los tiempos de Hipócrates en adelante ¹.

La mayoría estarían dispuestos a aceptar a Abraham Colles como aquel individuo a quien debería ser dada la mayor parte del crédito por dirigir la atención de sus contemporáneos hacia la naturaleza fundamental de estas lesiones ².

Existieron otros dos hombres a quienes en realidad se les debió conceder su lugar justo en la ventura histórica asociada con esta fractura. Aunque hoy en día muchos llaman a esta fractura “fracturas de Colles” probablemente fue J. L. Petite, quien a comienzos del siglo XVIII sugirió que las dislocaciones carpianas en algunos casos serán realmente fracturas del extremo distal del radio. Claude Poteau a finales del siglo XVIII quien, reconoció la lesión como fractura del extremo distal del radio con desplazamiento dorsal del fragmento distal. En un trabajo publicado póstumamente en 1783, Poteau señaló el error casi universal en el diagnóstico de estas fracturas como dislocaciones carpianas ^{2,3}.

En 1814 apareció el ahora famoso artículo de Abraham Colles. Aunque Colles nunca dividió una muestra (la cual bien podría explicar porque sugirió que la fractura estaba localizada 1.5 pulgadas proximal a la articulación radio carpiana), le fue permitido compartir la atención pública por descubrir la verdadera naturaleza de esta lesión ^{4, 13}.

Aunque el impacto de Colles ha perdurado a través de los años desde su artículo original, probablemente no tuvo lugar en la influencia sobre los cuidados médico-quirúrgicos como el de Dupuytren y sus contemporáneos. Un gran cambio en la ciencia médica tuvo lugar a comienzos del siglo XIX bajo la influencia de los médicos franceses. Dupuytren basó sus observaciones, en gran medida, sobre los exámenes postmortem que demostraban convincentemente a él y a sus colegas, que estas lesiones eran fracturas y revelaban la morfología de los patrones de fractura ^{2,3,5}.

Entre Colles, Poteau, Smith y Barton, describieron la mayoría de las fracturas distales del radio antes del advenimiento de la radiografía. Poco después de la introducción de la radiografía, Hutchinson describió una radiografía que ocurría a menudo entre conductores y que denominó (fractura del conductor) ².

Hoy es conocida comúnmente como fractura estiloidea del radio. Alrededor de 1930, los autores empezaron a describir tratamientos, además de moldes de yeso y férulas, para las fracturas distales del radio. Fue aumentando la creencia de que la fractura tratada con yeso o férulas sufrían frecuentemente hundimientos. Anderson y O'Neill describieron la utilización de una barra situada externamente y sujeta al hueso mediante agujas proximales y distales a la fractura. Este simple fijador externo ha persistido en diversas formas como un método de neutralizar las fuerzas que de otra manera conducirían al acortamiento del radio distal tras la reducción. Por la misma época, Cole y Obletz describieron un método alternativo utilizando agujas y yeso. Estos métodos se prolongaron hasta cerca de 30 años, hasta que la reducción directa y la fijación llegaron ser comúnmente aceptadas para el tratamiento de las fracturas desplazadas e inestables del radio distal ^{2,14}.

En 1965 Ellis describió la colocación de una placa de sostén volar para fracturas conocidas previamente como fracturas de Barton. Se observó que estas fracturas se desplazaban tras una reducción cerrada, debido a su localización intrarticular así como la inestabilidad por el lugar de la fractura, que era difícil de controlar utilizando un molde y o una fijación externa ^{2,3}.

La placa de soporte resistía las fuerzas deformantes de esta fractura y su superioridad en cuanto lograr su estabilización llegó a aceptarse rápidamente. Sin embargo, el papel de la fijación interna para las fracturas distales de radio más comunes y complejas, incluyendo aquellas originalmente descritas por Colles, fue tan solo reconocida posteriormente. Los artículos que se escribieron a finales de la década de 1980 y principios de 1990, que describieron la utilidad de la fijación abierta con y sin neutralización externa, habían empezado a clarificar como una combinación de tratamientos puede proporcionar estabilidad y una mejoría de los resultados para una de las fracturas más inestables para el radio distal ².

Junto al desarrollo de la fijación rígida, la fijación limitada con agujas de las fracturas distales de radio ha tenido muchos defensores. Empezando a finales de la década de 1940 y prolongándose hasta tiempos recientes, el papel mediante la fijación con aguja, en comparación a la fijación interna o externa no ha sido clara. En parte esto es el resultado de la utilización, por parte de diversos autores, de esquemas clasificatorios con un bajo grado de confianza inter e intraobservador. Como consecuencia, a menudo se ha dado a entender que la fijación mediante aguja daba tan buenos resultados como cualquier otro método de fijación. Una visión en continua evolución es que la fijación mediante aguja es efectiva en algunas fracturas que tienen una mínima comunicación con la corteza volar, de forma que esta puede actuar como un punto de apoyo alrededor del cual las agujas puedan ayudar a la rotación de la fractura y mantener la reducción postfijación ^{2,14}.

El tratamiento de las fracturas distales del radio está entrando en una nueva etapa. A medida que los resultados de los estudios se hacen más prevalentes, llegara a ser posible comparar varios métodos de fijación, siempre y cuando el esquema clasificatorio sea de un elevado grado de confianza ^{2, 13,14}.

Fernández en 1987 propuso una clasificación la cual se basa en el mecanismo de lesión y de las fracturas metafisarias distales del radio el cual ha sido ampliamente aceptado en años recientes las clasifica por: inflexión metafisaria, cizallamiento, compresión, fracturas avulsiones y las complejas las cuales es combinación de las mencionadas anteriormente. Una vez clasificadas propone un algoritmo de tratamiento el cual para las que son por inflexión son conservadoras, cizallamiento colocación de placa, compresión placa o fijador externo, fractura avulsión colocación de tornillos y las complejas manejo con placa o fijador externo o combinados ^{1,2}.

El papel de la rehabilitación en el tratamiento de estas fracturas está evolucionando. La rehabilitación puede alterar el resultado tras el inicio del tratamiento de la fractura, especialmente en lo que concierne a la inflamación de la articulación contigua, al dolor y a la rigidez residual ³.

La medición de resultados ha sido ampliamente usada en cirugía ortopédica. En la última década ha habido una progresiva introducción de instrumentos desarrollados y validados en función de las respuestas ofrecidas por nuestros pacientes donde anteriormente existían solo resultados basados en valores clínicos aportados por el cirujano ²¹.

Esta medición de resultados en cirugía ortopédica, por personal cada vez más técnico, se está convirtiendo en un aspecto imprescindible, por el aumento de interés de los pacientes en los resultados de salud y sus expectativas, el interés por parte de los gestores de la salud de conocer la eficiencia de los procedimientos, la necesidad de avanzar sobre datos objetivos en la investigación clínica y por ultimo disponer de resultados objetivos de nuestra práctica clínica ²¹.

Se realizó un estudio transversal en el hospital general de Castellón España en pacientes con fractura de radio distal intervenidos con placa volar convencional, durante el periodo de enero de 2003 a diciembre de 2005. Los criterios de inclusión considerados fueron: pacientes esqueléticamente maduros con fractura de radio distal inestable reciente (menos de 4 semanas de evolución), en 31 pacientes que cumplían criterios de inclusión. Las fracturas de radio distal fueron clasificadas de acuerdo a los criterios de Fernández. Se utilizó esta clasificación por permitir realizar una descripción de la anatomía de la fractura y su relación con el mecanismo lesional ¹.

A cada uno de los pacientes se le realizó una revisión clínica y radiológica de los resultados. Para la valoración funcional de la muñeca lesionada, se emplearon cuatro escalas: la de Gartland, la mayo wrist score, la escala de valoración funcional de castaing y el cuestionario DASH validado al castellano ¹⁴.

La escala de Gartland, modificada valora la deformidad residual, la satisfacción subjetiva, la funcionalidad de la muñeca (medición de los grados de movilidad articular con ayuda de goniómetro) y la aparición de complicaciones; los resultados se distribuyeron en excelente (0-2 puntos), bueno (3-8), regular (9-20) y malos (>20). Los resultados funcionales con la escala de Garland fueron: 20 (64.5%) pacientes con resultados excelentes, 9 (29%) buenos y 2 (6.5%) regulares ^{1,14}.

Se realiza un estudio retrospectivo de 21 pacientes intervenidos quirúrgicamente, de un total de 30 pacientes tratados con el diagnóstico de fractura distal de radio, desde enero del 2005 a enero del 2007, en la unidad de ortopedia y traumatología del HAI de la ciudad de la paz. Se excluyeron 9 pacientes ya que no tenían su evolución completa al momento de realizarse la revisión. Edad promedio 51.6, con rango menor de 16 años y el mayor de 84 años. Sexo 13 mujeres y 8 hombres. La fisioterapia se utilizó en 13 pacientes (61.90%) y no se usó en 8 pacientes (38.09%). Todos los pacientes fueron sometidos a cirugía en las siguientes 24 horas a su internamiento. La consolidación se obtuvo en promedio en 45 días, la movilización de la mano y muñeca se inició en forma inmediata en los pacientes sometidos a reducción abierta más fijación interna y placa volar, de forma activa asistida, coadyuvada con fisioterapia a partir de las 4 semanas, en promedio. La valoración de los resultados se realizó de acuerdo a criterios clínicos y radiológicos ¹³.

Ambos fueron valorados según la escala funcional de Gartland, obteniendo en 8 casos un puntaje excelente (0 a 2 puntos; 9 casos (42.85%) puntaje bueno (3 a 8 puntos); 3 casos (14.28%) regular (9 a 20 puntos); 1 caso (4.76%) malo (> a 21 puntos) ¹³.

Se realiza un estudio prospectivo de 24 pacientes con fracturas intrarticulares desplazadas de la extremidad distal del radio tratados entre los años 2003 y 2005, con un seguimiento mínimo de 1 año en Madrid, España en el hospital FREMAP. Centro de prevención y rehabilitación. La edad media era de 40 años (22-65) y todos tenían trabajos de alta demanda funcional. En el 40% se afectó la muñeca dominante. Se trataron mediante reducción indirecta con fijación percutánea con agujas de Kirshner en forma de triángulo de fuerzas y se inmovilizaron con yeso por 4 semanas. Seguimiento de tratamiento rehabilitador. Se valora el dolor (escala analógica visual), rango de movilidad, parámetros radiológicos y funcionalidad y resultados laborales a los 3, 6 y 12 meses. Se obtuvo la consolidación completa en todos los casos a las 7 semanas. 2 pacientes precisaron reintervención. A los 12 meses los pacientes presentaron una escala analógica visual de dolor (0-10) de 2-9, 11° de pérdida de flexo-extensión con respecto a la muñeca contralateral y el 35% presentaba resultados radiológicos no aceptables ¹⁴.

La escala fue descrita por Gartland y Werley en 1951, es uno de los cuestionarios más referidos. Es llenado por el clínico tras la exploración física, puntuando el balance articular a nivel de la muñeca y clasificando los resultados como excelente, bueno, regular y malo ^{2,13}.

Posteriormente añadió variables no objetivas, como la disfunción del nervio mediano y la rigidez de los dedos.

Dichos cambios se realizaron con la finalidad de poder evaluar todos los posibles resultados y complicaciones que pueden ocurrir en una muñeca lesionada, particularmente en fracturas de radio distal ^{2,13}. Ver anexo 2

2. 1 INCIDENCIA

Las fracturas del radio distal son de las más frecuentes que sufre el esqueleto humano, considerándose actualmente solo en estados unidos ocurren 640,000 de estas fracturas, cada año siendo una incidencia de 264 fracturas por cada 100,000 habitantes ¹³.

3. 2 ANATOMÍA

El extremo distal del radio es considerado en forma apropiada como la base anatómica de la articulación de la muñeca. La articulación de la muñeca depende de la integridad ósea y de los ligamentos de la base para su movilidad y capacidad de soportar una carga axial. Comenzando 2 centímetros proximales a la articulación radio carpiana en su ensanchamiento metafisario, el extremo del radio está diseñado únicamente para servir de puente anatómico que une la mano con el antebrazo ^{2, 5, 13,14}.

La superficie articular del radio distal es bicóncava y triangular con el ápice del triángulo dirigido hacia el proceso estiloides; la base representa la escotadura sigmoidea para la articulación con la cabeza cubital. La superficie se divide en 2 carillas cubiertas de cartílago hialino para la articulación con los huesos carpianos semilunar y escafoides. Un reborde bien definido que atraviesa las superficies palmar y dorsal se para las 2 carillas. Las carillas son cóncavas en dirección anteroposterior y radio cubital ^{2, 5, 13,14}.

La superficie palmar del extremo distal del radio es relativamente plana extendiéndose volarmente en una curva moderada. Un tubérculo aparece a mitad del camino, a través del cual surge el ligamento radioescafolunar. Además, se presenta una suave impresión con el proceso estiloides que representa el lugar de origen de los fuertes ligamentos radioescafolunar y radiotriquetal intracapsular ².

El aspecto dorsal del radio es convexo. El tubérculo de Lister sirve como un punto de apoyo alrededor del cual pasa el extensor largo del pulgar. Se puede apreciar un surco aplanado sobre el lado dorsal del proceso estiloides radial el cual es el piso del primer compartimiento extensor dorsal ^{2, 5}.

Las relaciones anatómicas del retináculo extensor, seis compartimientos extensores dorsales y la corteza radial dorsal son importantes en extremo para los abordajes quirúrgicos y la colocación de la fijación interna sobre el dorso del radio ^{2, 5, 13,14}.

El extremo articular del radio se inclina en dirección cubital y palmar. Por lo tanto, el carpo tiene una tendencia natural en deslizarse en dirección cubital, resistida en su mayor parte por los ligamentos carpianos interóseos e intracapsular que se originan del radio y del cubito ^{2, 5,14}.

La otra superficie articular notable del extremo distal del radio es la escotadura sigmoidea. Semicilíndrica corre paralela al asiento de la cabeza cubital. La relación de la superficie articular se asemeja mucho a un cilindro y representa una articulación trocoide. La rotación del radio alrededor del cubito está acompañada por un movimiento de traslación, de modo que en supinación la cabeza cubital se desplaza anteriormente en la escotadura y en pronación se mueve en dirección dorsal ^{2, 5,14}.

En el aspecto cubital de la carilla semilunar, surge el fibrocartílago triangular extendiéndose sobre la base del proceso estiloideo cubital y funciona como un estabilizador importante de la articulación radiocubital distal. Está situado entre la cabeza ulnar y el hueso piramidal carpiano. Sus márgenes volar y dorsal son densos, entremezclándose con los ligamentos radio cubitales dorsal y volar. Las superficies son bicóncavas y cubiertas con cartílago hialino. Los estabilizadores adicionales (secundarios) de la articulación radio cubital distal incluye la membrana interósea del antebrazo, el musculo pronador cuadrado y las vainas y tendones de los músculos extensor y flexor ulnar del carpo ^{2,5,13,14}.

Diversos investigadores han sugerido que el radio y cubito distales se pueden observar en términos de columnas óseas y articulares. Rikli y Regazzoni dividieron las regiones metafisaria y articular distales en tres columnas (fig.1 y 2) ^{2, 5,14}:

- 1) Una columna media que abarca la ulna distal, el fibrocartílago triangular y la articulación radio cubital distal ^{2,5,14}
- 2) Una columna intermedia que incluye la parte media del radio distal con su fosa semilunar y la escotadura sigmoidea ^{2,5,14}
- 3) Una columna lateral compuesta por la fosa escafoidea y el proceso estiloideo radial ^{2, 5,14}.

Fig.1 columnas óseas en radio distal

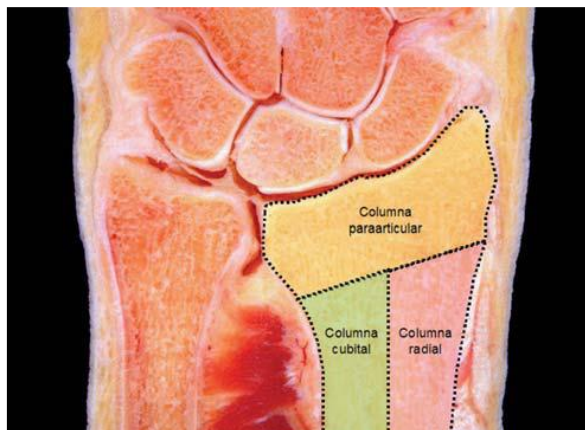
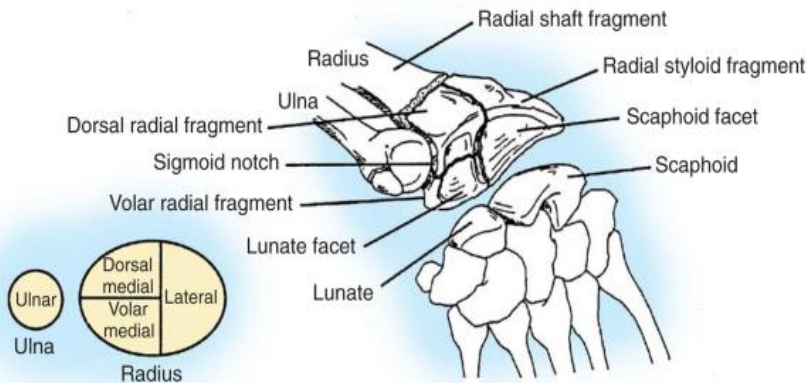


Fig.2 anatomía del radio distal



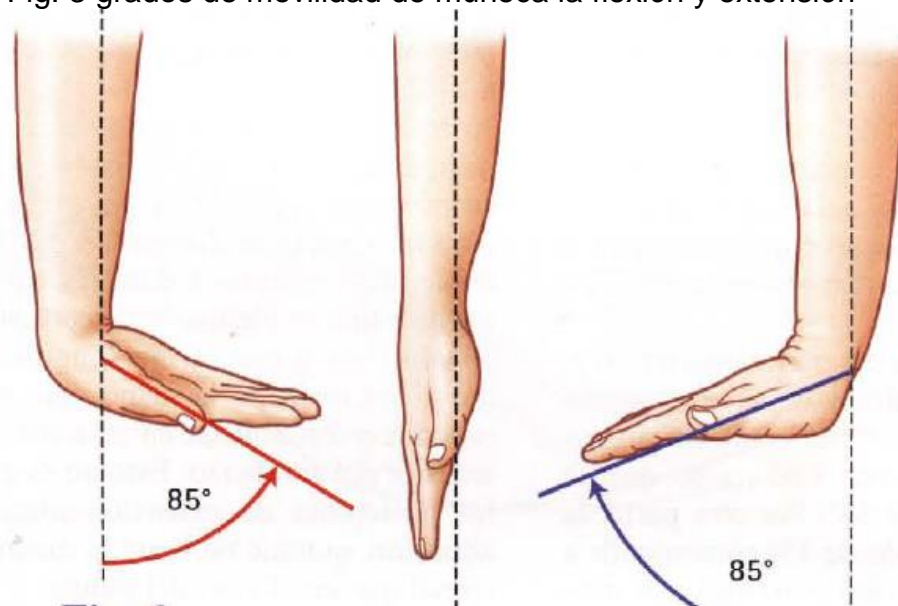
Fuente: Fernández y Júpiter. Fracturas de radio distal segunda edición

I.3 MOVIMIENTOS DE LA ARTICULACION DE LA MUÑECA

Los movimientos de la muñeca se efectúan en torno a dos ejes: un eje transversal que pertenece al plano frontal entorno a este eje se realizan los movimientos de flexo-extensión (fig. 3) ⁶:

- flexión : la cara anterior o palmar se aproxima a la cara anterior del antebrazo
- extensión : la cara posterior o dorsal se aproxima a la cara posterior del antebrazo

Fig. 3 grados de movilidad de muñeca la flexión y extensión

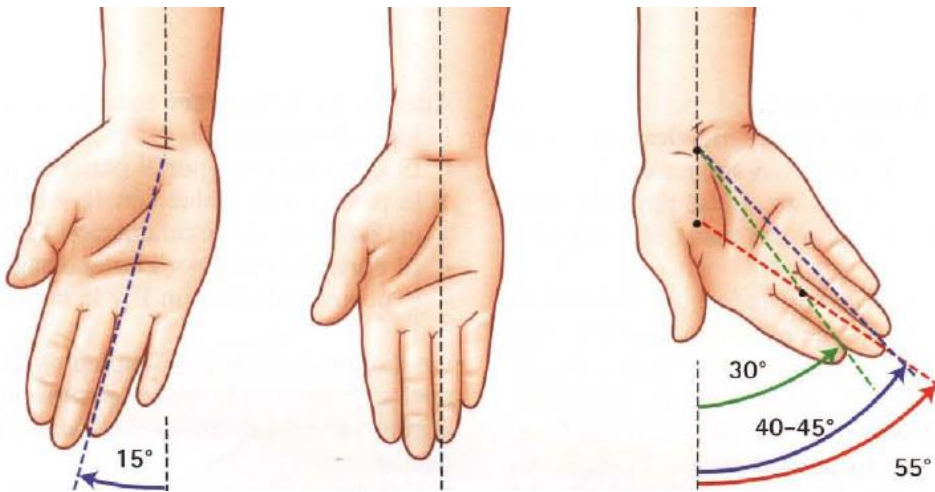


Fuente: A.L. Kapandji. Fisiología articular. 6a edición

Un eje anteroposterior, perteneciente al plano sagital. En torno a este eje, en el plano frontal, se efectúan los movimientos de aducción-abducción, que también se denomina inclinación o desviación radial o cubital (fig.4) ⁶:

- aducción o inclinación cubital: la mano se aproxima al eje del cuerpo.
- abducción o inclinación radial: la mano se aleja del eje del cuerpo ⁶.

Fig.4 desviación cubital y radial



Fuente: A.L. Kapandji. Fisiología articular. 6a edición

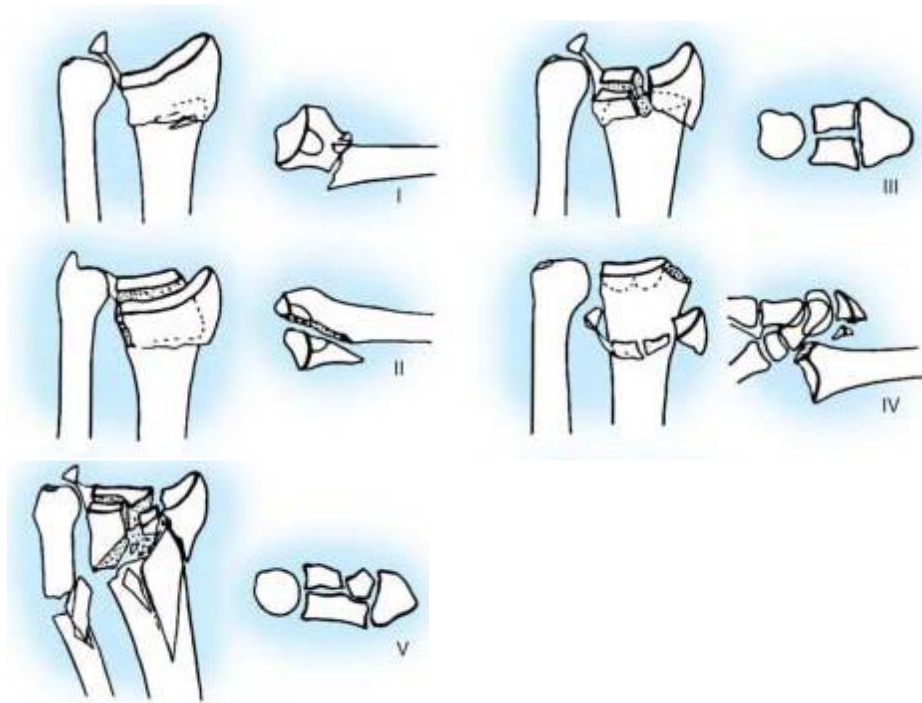
I.4 CLASIFICACIÓN

La clasificación de mayor utilidad en la práctica clínica es la propuesta por Fernández, que distingue 5 tipos principales (fig. 5) ^{1, 2, 7, 11,14}:

4. Tipo I: Fractura por inflexión metafisaria con grados variables de conminución y desplazamiento. Este tipo de fracturas son las potencialmente inestables.
5. Tipo II: Fractura por cizallamiento articular con desplazamiento y número de fragmentos variables. Estas fracturas son siempre inestables.
6. Tipo III: Fractura por compresión articular con desplazamiento, conminución y lesiones asociadas de partes blandas variables. En estas fracturas domina el grado de incongruencia articular.
7. Tipo IV: Fractura luxación radio carpiana, generalmente fracturas luxaciones del carpo que incluyen fracturas de la estiloides radial. Estas fracturas son extremadamente inestables.
8. Tipo V: combinación de los tipos previos como resultado de un traumatismo de muy alta energía y frecuentes lesiones asociadas de partes blandas y defectos óseos.

El tratamiento conservador solo puede ser eficaz en un porcentaje de las fracturas tipo I. los demás tipos de fracturas presentan generalmente un grado excesivo de incongruencia articular e inestabilidad y requieren habitualmente tratamiento quirúrgico ^{7,16}.

Fig.5 Clasificación de Fernández



Fuente: Campbell's Operative, fractures of the distal radius, 11a edición

I.5 EXPLORACION FISICA

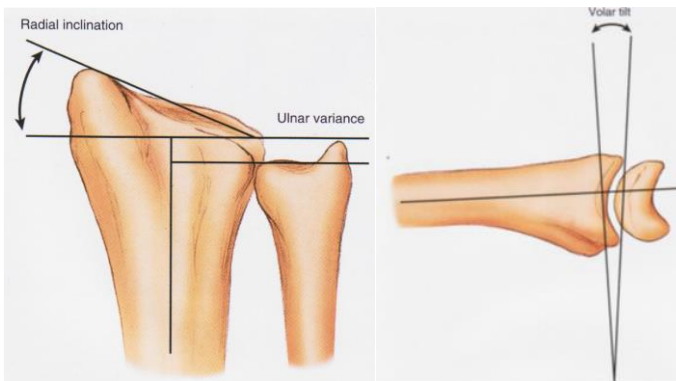
Clínicamente, los pacientes presentan dolor y deformidad en el tercio distal del radio. La deformidad clásica en dorso de tenedor se produce cuando el fragmento distal se desplaza hacia la zona dorsal y cubital. Uno de los objetivos fundamentales de la exploración de estos pacientes es identificar posibles lesiones asociadas y valorar la función neurovascular del miembro. Pueden existir fracturas asociadas en humero proximal, diáfisis humeral, codo o mano. Es frecuente que los pacientes con mayor deformidad presenten parestesias en el territorio del nervio mediano. ⁷

I.6 VALORACION RADIOGRAFICA

Las radiografías son la forma más adecuada de valorar la alineación ósea en la fase aguda de la fractura, así como antes y después del tratamiento de una consolidación en mala posición. Sin embargo, deben ser proyecciones posteroanterior y lateral puras centradas en la muñeca. Los tres parámetros radiológicos más utilizados reciben distintos nombres en la literatura médica. Estos parámetros se denominan de la siguiente forma: inclinación radial, bascula volar y varianza cubital ^{2,8}.

- La inclinación radial se define a partir del ángulo que forma la superficie articular distal del radio con una línea perpendicular a la diáfisis del radio en una proyección posteroanterior con rotación neutra. El ángulo entre esta línea y la perpendicular a la diáfisis del radio suele ser de 22°
- La varianza cubital define la distancia existente entre la superficie articular distal del radio y la superficie articular distal del cubito; representa una medida de la relación existente entre el cubito distal y la carilla semilunar del radio distal en la radiografía posteroanterior.
- la báscula volar define el ángulo que forma la superficie articular distal del radio con una línea perpendicular a la diáfisis del radio en una proyección lateral con rotación neutra. El ángulo entre esta línea y la línea perpendicular a la diáfisis del radio suele medir entre 10° y 11°^{2,8}.

Fig. 6



Fuente: Campbell's Operative, fractures of the distal radius, 11 edición

Las tomografías helicoidales pueden ayudar a valorar el desplazamiento intrarticular y son muy útiles en fracturas intrarticulares completas. La tomografía computarizada, especialmente los cortes coronales, se utiliza para mostrar lesiones de la carilla semilunar, incluyendo aquellas que afectan la articulación radio cubital distal (cavidad sigmoidea menor del radio), así como una posible subluxación radio cubital distal asociada. La resonancia magnética se reserva para estudiar las lesiones ligamentosas intercarpianas y las roturas del fibrocartilago triangular asociadas; rara vez se utiliza en el estadio inicial^{8,12}.

I.7 PROCESO DE CONSOLIDACION DE LA FRACTURA

La consolidación de la fractura es un proceso complejo que requiere la presencia de células apropiadas (fibroblastos, macrófagos, condroblastos, osteoblastos, osteoclastos) y la expresión consiguiente de los genes apropiados (aquellos que controlan la producción y la organización de la matriz, factores de crecimiento, factores de transcripción) en el momento preciso y en la localización anatómica conveniente. Una fractura inicia una secuencia de inflamación, reparación y remodelación que puede restablecer el hueso lesionado a su estado original en pocos meses si cada fase de esta cascada interdependiente sucede sin complicaciones⁹.

La consolidación clínica se produce cuando el aumento progresivo de la rigidez y resistencia debido al proceso de mineralización estabiliza el foco de fractura y elimina el dolor. La consolidación radiológica se alcanza cuando las radiografías muestran el paso de hueso trabecular o cortical a través del foco de fractura ⁹.

En la fase inflamatoria de la consolidación de una fractura, se forma un hematoma por la rotura de vasos sanguíneos. Las células inflamatorias invaden el hematoma y comienzan la degradación lisosómica del tejido necrótico. Bolander sugirió que el hematoma es una fuente de moléculas señalizadoras, como el factor del crecimiento-beta (TGF-B) y el factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF), que inician y regulan las cascadas de eventos celulares que conducen a la consolidación de la fractura. La fase reparativa, que suele comenzar 4-5 días después de la lesión, se caracteriza por la invasión de células mesenquimales pluripotenciales, que se diferencian en fibroblastos, condroblastos y osteoblastos y forman un callo de fractura blando. La proliferación de vasos sanguíneos (angiogénesis) dentro del periostio y medula ósea ayuda a dirigir las células apropiadas hacia el foco de fractura y contribuye a la formación de un lecho de tejido de granulación. La transición de callo de fractura a hueso reticular y el proceso de mineralización, que da rigidez y resistencia al hueso neo formado, señala el comienzo de la fase de remodelación, que puede durar meses e incluso años ⁹.

Estas fases son valorables radiológicamente en base a los grados de Montoya ¹⁰.

Grados de consolidación clasificación de Montoya:

Grado 0	Presencia de fractura después del tratamiento sin observar cambios radiológicos.
Grado 1	Reacción perióstica sin formación de callo o borramiento del 25% del trazo de fractura.
Grado 2	Formación de callo óseo o borramiento del 50% del trazo de fractura.
Grado 3	Callo óseo formado o borramiento del 75% del trazo de fractura.
Grado 4	Desaparición del trazo de fractura independientemente de la formación de callo óseo.

Serrano Ma. J. Fracturas distales del radio, clasificación tratamiento conservador, revista española de cirugía osteoarticular, octubre- diciembre 2008 No. 236, vol. 46 ¹⁰.

I.8 TRATAMIENTO

El tratamiento debe ser individualizado para cada paciente. Una deformidad que es aceptable en un individuo anciano con baja actividad, quizás no sea aceptable en un individuo joven, activo físicamente y con una ocupación demandante. Las consideraciones de la extremidad incluyen fracturas abiertas, lesión de tejidos blandos (tendón, ligamentos) y síndromes de compresión nerviosa. Todos estos factores se deben tomar en cuenta a la hora de decidir el tratamiento ^{11,19,20}.

Utilizando la clasificación de Fernández, nos proporciona una visión de las opciones de tratamiento ^{1, 2, 11}.

TRATAMIENTO CONSERVADOR

Se asocia con buenos resultados en las fracturas de menor energía en las que puede mantenerse una buena reducción sin recurrir a posiciones forzadas. Las fracturas no desplazadas se inmovilizan con un yeso ante braquial en posición funcional durante 5-6 semanas^{7,11}.

La reducción de las fracturas desplazadas puede realizarse con anestesia local, regional o general^{7,11}.

La reducción habitualmente se consigue mediante tracción, desviación palmar y desviación cubital y se mantiene mediante inmovilización con yeso ante braquial^{7,11}.

Es importante realizar controles radiológicos seriados al cabo de la 1 semana, 2 semanas y 3 semanas de la reducción. Si se aprecia redesplazamiento secundario de la fractura, puede intentarse una nueva reducción cerrada, pero habitualmente es indicativo de necesidad de estabilización quirúrgica^{7,11}.

Los signos radiológicos que pueden indicar el posible fracaso del tratamiento ortopédico con férula o yeso tras una reducción cerrada correcta son los criterios de Lafontaine y que son factores concernientes a inestabilidad^{12, 16}.

- Conminucion dorsal mayor del 50% de la altura del radio en el plano sagital.
- Conminucion metafisaria palmar.
- Desviación angular dorsal inicial superior a 20°.
- Desplazamiento inicial (traslación del fragmento) mayor de 1 cm.
- Acortamiento inicial mayor de 5 mm.
- Afectación intrarticular.
- Fractura de cubito asociada.
- Osteoporosis

El tratamiento ideal de este tipo de fracturas continúa siendo un tema controvertido. Esta aceptado que la reducción anatómica disminuye la aparición de artrosis radio carpiana y que la calidad de la reducción articular está relacionada con el resultado final; se tolera un escalón articular inferior a 2 mm^{2,16}.

TRATAMIENTO QUIRURGICO

Existen multitud de estrategias quirúrgicas que resultan de utilidad en el tratamiento de las fracturas desplazadas de la extremidad distal del radio. Las técnicas más utilizadas son la osteosíntesis con agujas, la fijación externa y la osteosíntesis con placas y tornillos. Determinadas fracturas se benefician asimismo del aporte de injerto óseo o sustitutivo^{2, 7, 9, 11, 12,17}.

FIJACION ESQUELETICA EXTERNA

La fijación externa es uno de los métodos de tratamiento quirúrgico de mayor utilidad en el tratamiento de las fracturas de radio distal. El pequeño tamaño de los fragmentos y la cercanía a la articulación hacen de esta fractura una de las idóneas para la reducción mediante ligamentotaxis, que consiste en utilizar la integridad de los ligamentos peri articulares para traccionar de los fragmentos fracturados y conseguir la reducción. Habitualmente se colocan clavos en la diáfisis radial y la diáfisis del segundo metacarpiano. La experiencia inicial con fijadores externos en fracturas de extremidad distal del radio presento 2 problemas. En primer lugar, algunos pacientes fueron sometidos a una tracción excesiva en un intento de garantizar el mantenimiento de la reducción; este exceso de tracción se vio relacionado con rigidez de muñeca y distrofia simpático refleja. Diferentes autores han tratado de solventar este problema mediante la aplicación de la mínima tracción necesaria para reducir la fractura y el empleo de fijadores externos dinámicos. En segundo lugar, la tracción longitudinal no garantiza la reducción en el plano lateral y en ocasiones no controla adecuadamente los fragmentos ^{2, 7, 11, 16,18.}

Este problema ha mejorado con la introducción de fijadores externos que permiten ajustes independientes en múltiples plano, así como la asociación de osteosíntesis con clavos a la fijación externa. La fijación externa puede utilizarse como un método único de tratamiento, en cuyo caso suele mantenerse aproximadamente 6 semanas ^{7, 11,18.}

El uso del fijador externo tiene muchas ventajas. Es relativamente fácil de usar, adaptable, alivia el dolor y es bien aceptado por la mayoría de los pacientes. Además es versátil, facilita el acceso a la muñeca y puede cambiarse por otra forma de tratamiento, si fuese necesario. Por estos motivos, la fijación externa ha obtenido amplia aceptación en el tratamiento de las fracturas distales de radio difíciles ^{16,18.}

La indicación principal para la colocación de un fijador externo es el paciente con una fractura de radio distal desplazada, mecánicamente inestable en quien es necesario alcanzar y mantener una reducción anatómica ^{13,16.}

Otra indicación para la fijación externa es la presencia de lesiones en ambas extremidades superiores, en las que los yesos bilaterales impedirían severamente los cuidados personales o la independencia. Por último, una fuerte indicación externa serían las fracturas abiertas distales de radio, en las cuales el acceso a la herida es vital ^{2, 7, 11, 13, 16,18.}

REDUCCION ABIERTA Y FIJACION INTERNA

La reducción abierta y fijación interna es ideal para las fracturas articulares por cizallamiento. Los fragmentos articulares de gran tamaño pueden ser reducidos y estabilizados a través de compresión interfragmentaria con tornillos y placas de contrafuerte ^{2.}

Cuando se encuentran severamente comprimidas y fragmentadas o en fracturas combinadas, el uso de la reducción abierta, injerto óseo, placa de contrafuerte fijación con clavos K delgados pueden servir en conjunto en reducir satisfactoriamente y mantener la superficie articular. Esta es una técnica demandante en este subgrupo particular de fracturas e históricamente puede acarrear un alto rango de complicaciones ^{2, 7, 11,12}.

La fijación con placa permite un posicionamiento funcional de la muñeca y una movilización y rehabilitación temprana de la muñeca y dedos, aparte de reducir el riesgo de pérdida de reducción que puede ocurrir cuando se retiran los clavos o pin o la fijación externa ^{17, 19,20}.

Aproximadamente del 35 al 40% de todas las lesiones o fracturas distales del radio requieren tratamiento quirúrgico. Como norma, el acceso debe ser ampliable, atraumático y llevado a cabo con meticulosidad y respeto de los tejidos blandos. El objetivo es conseguir una reducción anatómica y obtener una fijación estable con la menor lesión de los ligamentos de soporte y manteniendo una buena vascularización de los fragmentos ⁷.

La osteosíntesis con placa se ha convertido en los últimos años en el método favorito de muchos traumatólogos que se enfrentan a fracturas inestables de radio distal. Esto se debe fundamentalmente al desarrollo de placas con tornillos bloqueados.

El problema fundamental de la osteosíntesis de estas fracturas utilizando placas volares con tornillos no bloqueados era la tendencia al asentamiento progresivo de la fractura, especialmente en fracturas muy distales, con muchos fragmentos y gran osteopenia. Las placas dorsales parecían ofrecer ventajas biomecánicas para ciertos tipos de fracturas, pero se asocian a una incidencia elevada de complicaciones relacionadas con los tendones extensores salvo que las placas sean de muy bajo perfil, en cuyo caso tiene un cierto riesgo de fracaso y rotura de material ⁷.

La osteosíntesis con placas por vía volar ha aumentado en popularidad así mismo gracias al desarrollo de nuevos abordajes quirúrgicos, especialmente el abordaje volar extendido del flexor radial del carpo, que permite liberar el braquiorradial y acceder a los fragmentos dorsales desde volar mediante pronación forzada de la diáfisis. De esta forma, resulta posible conseguir una reducción anatómica de toda la superficie articular, incluyendo los fragmentos dorsales, desde el lado volar. La osteosíntesis se realiza a continuación utilizando una placa volar con tornillos bloqueados, al menos en la zona distal. Algunas placas ofrecen la utilización de pernos no roscados en lugar de tornillos ^{2, 7, 11, 12, 17, 19,20}.

I.9 COMPLICACIONES

PERDIDA DE LA REDUCCIÓN Y CONSOLIDACIÓN VICIOSA

Las complicaciones más comunes tras las fracturas de radio distal es la pérdida secundaria de la reducción. Si la fractura consolida con deformidad, el paciente puede desarrollar debilidad a la prensión, dolor, función disminuida, así como deformidad cosmética^{17,19}.

Sin embargo, si ocurre pérdida de la reducción, se recomienda una osteotomía correctora temprana para reducir la morbilidad y mejorar la función. La osteotomía del radio es un procedimiento técnicamente exigente y requiere un detallado análisis de la deformidad, así como una cuidadosa planificación preoperatoria. Se requiere casi siempre injerto óseo y fijación interna. Con frecuencia está indicada una artroplastia de la ARCD^{2, 3, 11, 12,13}.

DISTROFIA SIMPÁTICO REFLEJA

Una de las complicaciones más devastadoras tras la fractura distal de radio es la distrofia simpático refleja (DSR). La DSR es un amplio espectro de respuestas anormales vasomotoras, presumiblemente mediadas a través de excesiva descarga del sistema simpático, que conlleva edema dolor, rigidez y pérdida de la función. Cualquier paciente puede desarrollar DSR; un alto grado de sospecha deben mantenerse si se desarrollan signos y síntomas, a pesar de lo simple que pueda parecer la fractura. El inicio de la DSR puede ocurrir a los 5-7 días tras la lesión y consistir nada más que en una lesión objetiva de parestesia .

Dolor, tumefacción excesiva y dificultad en alcanzar buena movilidad digital pueden ser signos precoces de aviso que preceden a los cambios clásicos de color y textura de la piel o actividad sudorosa. Un diagnóstico de presencia de DSR demanda una terapia agresiva, con tratamiento físico, antidepresivos, ansiolíticos o agentes analgésicos o una combinación de estos y bloqueo del ganglio estrellado. Los corticoides y la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea han demostrado resultados diversos. El reconocimiento y el tratamiento precoz son necesarios para evitar comprometer la función de la mano^{2, 3, 11, 12, 13, 19,20}.

LESIÓN NEUROLÓGICA

Otro problema habitual es la compresión del nervio mediano. Más del 60% de las fracturas distales del radio pueden tener algún síntoma de compromiso del nervio mediano. El compromiso del túnel del carpo como resultado del desplazamiento de la fractura a menudo conlleva un aumento de la presión del mismo. El síndrome del túnel del carpo aparece entre 12 y 17% de las fracturas distales del radio. Esto, unido a una presión tisular aumentada por la hemorragia y el edema, puede producir una neuropatía compresiva aguda del nervio mediano. El síndrome compartimental tiene una incidencia del 0.7%. El tratamiento es la descompresión del nervio mediano^{2, 3, 11, 12, 13,20}.

ARTROFIBROSIS

Tras la fractura distal del radio aparece con frecuencia una artrofibrosis que conlleva una pérdida de la movilidad digital y de la muñeca. Vendajes a tensión, choque de las articulaciones digitales por el fijador o los vendajes y fallo para estimular la movilidad digital pueden llevar a una rigidez digital significativa. Una distracción excesiva del carpo con un fijador puede causar una profunda rigidez de muñeca ^{2, 3, 11,13}.

INESTABILIDAD DEL CARPO

La inestabilidad del carpo puede desarrollarse a consecuencia de las fracturas distales del radio y se agrava a menudo por los fijadores externos. La inestabilidad aguda vista con más frecuencia cuando la fractura distal del radio tiene un componente longitudinal o vertical extendido a la superficie articular se acentúa por la distracción de la fijación externa ^{2,11}.

El tratamiento consiste en disminuir la tracción/distracción seguido de la reducción del patrón de inestabilidad, por método abierto o cerrado y con el correcto enclavamiento para la reparación. Los patrones de inestabilidad tardía afectan principalmente a las articulaciones medio carpiana y son casi siempre consecuencia del fallo para corregir o mantener la inclinación volar normal ^{2, 11,16}.

INFECCIÓN

Finalmente, los problemas de los trayectos del clavo o pin, específicamente drenaje o infección, son casi siempre complicaciones tras la fijación externa. Si aparece drenaje e irritación, la limpieza en los sitios de entrada del pin, la descarga de la piel alrededor de estos y administración de antibióticos suele ser suficiente. Los antibióticos a largo plazo pueden estar indicados si existe evidencia de osteomielitis ¹³.

ARTRITIS POSTRAUMÁTICA

Añadido a la deformidad radial, el rozamiento cubital del carpo y colapso del carpo resultan consecuencias del acortamiento radial; la pérdida de la inclinación dorsal puede empeorar la recuperación funcional y guiar a una artritis postraumática. La consolidación viciosa intrarticular puede guiar a una artritis postraumática en el 90% de los pacientes con 2 mm o más de incongruencia articular, en oposición al 10% con 1 o menos. La artritis postraumática resultante de consolidación viciosa intrarticular ocurre, aproximadamente, en el 6.5% del total de fracturas distales del radio ^{2, 3, 11, 12,20}.

ADHERENCIAS DEL TENDÓN E IRRITACIÓN

Las rupturas del tendón extensor, generalmente del pollicis longus, aparecen en el 15% de las fracturas distales del radio. Las adherencias del tendón extensor están peor documentadas, pero ocurre y son un problema. Estos inconvenientes pueden resultar de la disección, así como de la aplicación de la placa. Las nuevas placas de bajo perfil que protegen a los tendones de la placa y de la cabeza de los tornillos están bajo evaluación, ya que parecen disminuir el problema. No se han observado problemas específicos por mover el extensor pollicis longus de su vaina y reorientarlo hacia radial. La fijación estable de la fractura y movilidad precoz de la muñeca puede ser el mejor remedio para las adherencias tendinosas y anquilosis articular ^{13,20}.

PSEUDOARTROSIS

Es rara en las fracturas distales de radio, pero puede aparecer en lesiones severas. La pérdida de partes blandas y óseas, la conminucion y desvascularizacion pueden tener su papel. Son necesarios la fijación estable y el injerto óseo. En ocasiones la severidad de la lesión y la osteopenia impiden el tratamiento con éxito. La artrodesis de la muñeca puede ser necesaria para el salvamento ¹³.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incidencia de las fracturas distales de radio es elevada y sigue en aumento. Representan la sexta parte de las fracturas que se atienden en una consulta de traumatología. Se calcula que sobre 10,000 habitantes/año, 16 hombres y 37 mujeres presentan una de estas fracturas, el pico de edad más frecuente es entre 49-69 años, aunque ha aumentado su incidencia en todos los grupos de edades. Las fracturas de alta energía que sufren los pacientes más jóvenes como consecuencia de accidentes de tráfico o laborales, tiene implicaciones muy diferentes a las fracturas en pacientes de edad avanzada con osteopenia y menores demandas funcionales. Si tenemos en cuenta únicamente las fracturas del antebrazo, el 75.5% de estas son fracturas de la metafisis distal del radio. Respecto al sexo prevalece en mujeres, se estima que en las personas de raza blanca mayores de 50 años que viven en Europa o Estados Unidos el riesgo de sufrir una fractura del radio distal a lo largo de su vida es del 2% en los hombres y del 5% en mujeres, principalmente debido a la elevada prevalencia de osteoporosis²². En el Hospital General de Pachuca la incidencia de fracturas distales de radio en el 2010 es de 192 utilizando como fuente el archivo del hospital.

Las fracturas distales del radio tienen en la actualidad una gran trascendencia social y médica, no solo en personas de edad avanzada, sino en otras en pleno desarrollo de actividades laborales. Sin embargo, la unanimidad de criterios en cuanto a la problemática no se corresponde en absoluto con el tratamiento²².

Un buen sistema de clasificación debe tener 3 características: describir las fracturas (tipo y gravedad de las mismas), establecer un pronóstico y orientar hacia el tratamiento. Fernández publicó una clasificación simplificada que separaba las fracturas en función del mecanismo de lesión y permite seleccionar de manera más directa las opciones de tratamiento²².

Existen diversos cuestionarios para la valoración de resultados en cirugía ortopédica que deben de ser utilizados para medir objetivamente los resultados. Existe un consenso en que deben utilizarse un cuestionario funcional específico de la región anatómica intervenida conjuntamente para poder obtener una mejor valoración del resultado obtenido con un determinado procedimiento²¹.

Debido a la cotidianeidad de esta patología, conociendo los resultados funcionales en las fracturas metafisarias distales del radio nos surge la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los resultados funcionales después de un procedimiento quirúrgico por fractura en la metafisis distal del radio en el Hospital General de Pachuca?

III. JUSTIFICACION

Actualmente en el servicio de Ortopedia del Hospital General Pachuca no se utiliza ninguna escala para valorar los resultados funcionales de los pacientes que han sufrido fracturas de la metafisis distal del radio, se pretende utilizar un cuestionario que utiliza la escala de Gartland para valorarla, y así poder orientarnos acerca del resultado que se obtuvo con el tratamiento quirúrgico y así darnos cuenta con cual implante se obtienen mejores resultados , y la evolución que va a tener el paciente ya que si el resultado es malo o regular de acuerdo a la escala se presentara limitación para las actividades diarias del paciente o las laborales y ofrecerle un pronóstico del paciente.

En el servicio de Ortopedia se utilizan diversas clasificaciones para las fracturas de la metafisis distal del radio la más frecuentemente utilizada es la de Frykman, la cual no es reciente y no ofrece una guía de tratamiento actual para esta patología, se pretende en este estudio utilizar una clasificación actual, la cual es la de Fernández, que nos dé una visión acerca del mecanismo de lesión y del tratamiento ya que como se ha explicado influye en la evolución funcional de estas fracturas, ya que nos permite seleccionarlo de manera más directa. Se ha mencionado previamente que si no se selecciona adecuadamente el método de tratamiento para cada tipo de fractura de esta patología, deja una amplia variedad de complicaciones repercutiendo en la vida del paciente.

MATERIAL Y METODOS

Pacientes que presenten fracturas metafisarias distales de radio con rango de edad entre los 18 y 70 años. El paciente será valorado por el ortopedista en turno, medico de primer contacto en el servicio de urgencias, se le comunicara al investigador, el cual recopilara información del mecanismo de lesión de la fractura, su clasificación, opciones de tratamiento quirúrgico y posteriormente en la consulta externa por el ortopedista quien valorara con la escala de Gartland la limitación funcional a los 2 meses de haber iniciado la rehabilitación.

IV.1 LUGAR DONDE SE REALIZARA LA INVESTIGACION

Hospital General Pachuca de segundo nivel al cual es posible llegar en cualquier tipo de transporte urbano, vehículos particulares así como recepción de ambulancias en el servicio de urgencias. El hospital cuenta con el servicio de urgencias las 24 horas los 365 días del año, servicio de ortopedia y servicio de rehabilitación física. Cuenta con equipo para la realización de estudios de rayos X, ultrasonido y tomografía computarizada.

IV.2 DISEÑO DE ESTUDIO

Prospectivo, descriptivo.

IV.3 UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL

LUGAR

La investigación se realizará en el servicio de urgencias y la consulta externa del Hospital General de Pachuca. En urgencias se valorará su ingreso al protocolo de estudio realizándose la clasificación y se propondrá un manejo quirúrgico, el cual se llevará a cabo en el quirófano de esta institución. El seguimiento de la evolución de la fractura así como los resultados serán en el área de la consulta externa.

TIEMPO

La investigación se realizará en un promedio de 2 meses (octubre y noviembre).

PERSONA

Pacientes mayores de 18 a 70 años de edad, sin distinción de sexo que cuenten con el diagnostico de fracturas metafisarias distales de radio tipo II-V de Fernández.

IV.4 SELECCIÓN DE LA POBLACION DE ESTUDIO

CRITERIOS DE INCLUSION:

- Pacientes de cualquier sexo con fractura de la metafisis distal del radio tipo II- V de la clasificación de Fernández.
- Rango de edad de 18 a 70 años.
- Que no presenten fractura previa.
- Pacientes que cuentan con Seguro Popular.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Fracturas de radio distal no recientes de más de 4 semanas de evolución.
- Pacientes manejados inicialmente con tratamiento conservador el cual ha fallado.
- Pacientes que no cuenten con Seguro Popular
- Que no acepten participar en el estudio
- Que sean fumadores o alcohólicos (ya que afecta la consolidación de la fractura)

CRITERIOS DE ELIMINACION:

- Que se egresen de manera voluntaria
- Que no acudan a citas a la consulta externa

IV.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Con una proporción esperada del 64.5% con un nivel de confianza del 95%, con un efecto de diseño del 1.0, con una precisión del 17%, el tamaño mínimo necesario para realizar el estudio es de 30 pacientes.

Sin muestreo, se incluirán a todos los pacientes que sean detectados en el servicio de urgencias y que cumplan con los criterios de inclusión.

IV.6 DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Valoración funcional muñeca	Valorar grados de limitación funcional posterior a sufrir fractura	Valoración clínica con goniómetro en consulta externa a los 3 meses Dolor	Cualitativa : Excelente Bueno Regular malo	Encuesta
Fracturas de metafisis distal del radio tipo II-V Fernández	Fracturas inestables que requieren manejo quirúrgico	Valoración clínica, dolor, limitación funcional y mediciones radiográficas	Cualitativa : Tipo I: flexión Tipo II: cizallamiento articular Tipo III: compresión articular con desplazamiento Tipo IV: fractura-avulsión Tipo V: compleja e inestable. Combinación de las anteriores.	Proyección radiográfica AP y Lateral de muñeca
Tipo del implante	Fijador externo Placa en T oblicua	Fijación de la fractura en quirófano	Cualitativa: Abierta o cerrada	Radiografías: ap y lateral de muñeca
Edad	Edad comprendida entre los 18 y 70 años	Serán parte del estudio pacientes que cuenten con la mayoría de edad y en mayor riesgo de padecer esta patología	Cuantitativa discreta	hoja de consulta

IV.7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El paciente será captado en el servicio de urgencias por médicos residentes de ortopedia y médico traumatólogo en turno, pacientes con fractura de la metafisis distal del radio tipo II-V de Fernández con rangos de edad de los 18 a 70 años, atendidos en el periodo de agosto 2011 a noviembre 2011 en el servicio de Traumatología y Ortopedia.

Se recopilará información desde su primer contacto en donde se clasificará de acuerdo a la clasificación de Fernández haciendo uso de radiografía antero-posterior y lateral de la muñeca afectada (tomadas en el servicio de radiología de esta unidad hospitalaria) al momento del ingreso, seguido por un control realizado posterior a la aplicación del tratamiento quirúrgico en el posquirúrgico inmediato. Se le indicará la rehabilitación a seguir por parte de este mismo servicio.

Una vez egresado el paciente se dará cita a la consulta externa a las 2 semanas para valorar heridas quirúrgicas y solicitar radiografías de control, para verificar que no existan problemas con los implantes. Acudirá nuevamente a la consulta externa en 4 semanas para verificar nuevamente que no existan problemas con el material de osteosíntesis como aflojamiento o desanclaje; citándolo nuevamente en 2 semanas para realizarle el cuestionario de evaluación funcional de Gartland el cual se realizará en el consultorio de ortopedia realizado por el investigador (médico residente) bajo supervisión del médico adscrito en turno.

Esta evaluación consistirá en medir los arcos de movilidad de la muñeca expresados en grados haciendo uso del goniómetro (instrumento de medición de ángulos), dolor y aparición de complicaciones. Una vez recopilada esta información se obtendrán resultados que pueden ser excelentes, buenos, regulares o malos, con lo que se decidirá en caso de ser de regulares a malos enviar al servicio de rehabilitación para una terapia intensiva de rehabilitación, así como poder ofrecerle una visión al paciente acerca del regreso a sus actividades diarias o a su trabajo o si va a presentar complicaciones.

IV.8 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Se presentaran los datos en graficas de barras señalando el número de pacientes y el resultado de los mismos. Se calcularan las proporciones de las variables cualitativas.

Se realizara una diferencia, de proporciones entre los tipos de implantes con intervalos de confianza al 95%. Se calculara la diferencia de mediana de los ángulos de movilidad entre los tipos de implantes.

IV.9 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se utilizara la escala de Gartland la cual es utilizada para la valoración funcional posterior a sufrir una fractura metafisaria distal de radio la cual ha sido utilizada por la fundación MAPFRE de Trauma en España, en la revista boliviana de traumatología y ortopedia, en la revista española de cirugía ortopédica y traumatología de editorial Elsevier y la cual también es utilizada en el libro de Fernández (ver anexo 2).

V.ASPECTOS ETICOS

El Hospital General de Pachuca, lugar donde se lleva a cabo el estudio, cuenta con áreas e infraestructura adecuadas para la valoración de resultados entre los cuales se encuentra la consulta externa y el servicio de urgencias. Previo a la inclusión de los pacientes al estudio se les explicara sobre la existencia y objetivos de este estudio, los métodos a utilizar y las complicaciones que de ellos se podrían derivar, así como la existencia de otras alternativas terapéuticas no incluidas en la investigación. Se solicitara su autorización para usar datos extraídos del expediente clínico. Todas las dudas y preguntas que tengan serán aclaradas en lenguaje sencillo. Una vez aclaradas las preguntas y habiendo aceptado participar se firmara la hoja de consentimiento informado (ver anexo 1).

Con fundamento en los artículos 13, 14, 15, 16 y 17, de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. El presente trabajo de investigación se considera dentro de la **CATEGORÍA II DE RIESGO MINÍMO**, ya que solo se llevan a cabo comparaciones de resultados en base a estudios radiológicos y clínicos.

VI. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS

Humanos:

Traumatólogos ortopedistas adscritos al servicio que se encuentren en turno.

Médicos residentes de traumatología y ortopedia en turno

Investigador: Dr. Juan Manuel Tabares Juárez residente de 4 to año

Ayudantes:

Dr. Gildny Guadarrama González. Residente de 3 er año clasificación de fractura en urgencias

Dra. Maura Gabriela Acuña Torres. Residente de 3 er año clasificación de fractura en urgencias

Dr. David Aguilar Loeza. Residente de 3 er año clasificación de fractura en urgencias

FISICOS:

Área de urgencias, consulta externa, servicio de radiología del Hospital General de Pachuca.

FINANCIEROS:

Aportados por el seguro popular los cuales incluyen: radiografías, implantes y consultas.

El costo de los implantes será cubierto por el seguro popular y es para placa en T oblicua de 3,500 y para el fijador externo de muñeca de 7,000 pesos.

Por el investigador que serán los formatos para recolección de datos y consentimientos informados. Los cuales constaran de papel bond tamaño carta, lápiz 2b, lapicero negro, carpeta organizadora, computadora e impresora, tinta de impresora, con un costa de 280 pesos moneda nacional.

VII. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA DESARROLLADA

Se realizo un estudio prospectivo, descriptivo.

La población de estudio fueron 30 pacientes, que ingresaron en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca, durante el periodo de septiembre a diciembre del 2010, que cumplieron los criterios de inclusión del estudio.

La muestra no se redujo ya que no se excluyeron pacientes.

Los 30 pacientes finales con diagnostico de fractura metafisaria distal de radio, Fernández II-V permanecieron dentro del estudio hasta que se concluyo.

Fuente y método de recolección de los datos.

Se utilizo fuente primaria y secundaria. Previo a la inclusión de los pacientes al estudio se les explico sobre la existencia y objetivos del estudio, los métodos a utilizar y las complicaciones que de ellos se podrían derivar, así como la existencia de otras alternativas terapéuticas no incluidas en la investigación. se les pidió su autorización de igual manera para usar datos extraídos del expediente clínico. Todas las dudas y preguntas que tuvieron se aclararon en un lenguaje sencillo y coloquial. Una vez aclaradas las preguntas y habiendo aceptados participar se le solicitaba firmar (usando huella digital de mano no lesionada o por un familiar que le acompañara) la hoja de consentimiento informado (ver anexo). La información se recolecto en un formulario detallado en los anexos. Este se lleno durante la estancia del paciente en el servicio de ortopedia al momento del ingreso y se completo en las citas de seguimiento en la consulta externa haciendo uso del expediente clínico y del formulario.

La valoración radiológica se llevo a cabo haciendo uso de radiografía antero-posterior y lateral de la muñeca afectada (tomadas en el servicio de radiología de esta unidad hospitalaria) al momento del ingreso, seguida por un control realizado posterior a la aplicación del tratamiento.

Los arcos de movilidad activa se midieron a las 6 semanas luego de retirado el tratamiento, previo al inicio por parte del paciente de rehabilitación de todas las articulaciones del miembro afectado. Las mediciones se expresaron en grados haciendo uso del goniómetro.

Todos los pacientes fueron examinados por el autor durante el tratamiento y el seguimiento, luego de retirar la inmovilización., sin embargo los datos y arcos de movilidad activa fueron corroborados por el medico de base (responsable) de la consulta externa al momento que acudió el paciente para disminuir el sesgo de información.

VIII.HALLAZGOS

GRUPOS ETAREOS

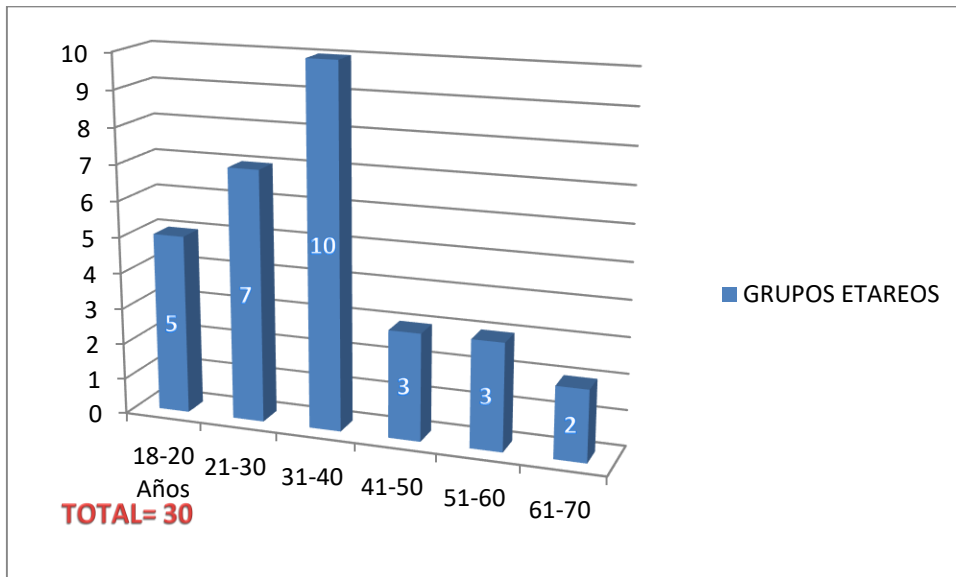


Fig. 1

FUENTE: ENCUESTA

TIPOS DE FRACTURA

(CLASIFICACION DE FERNÁNDEZ)

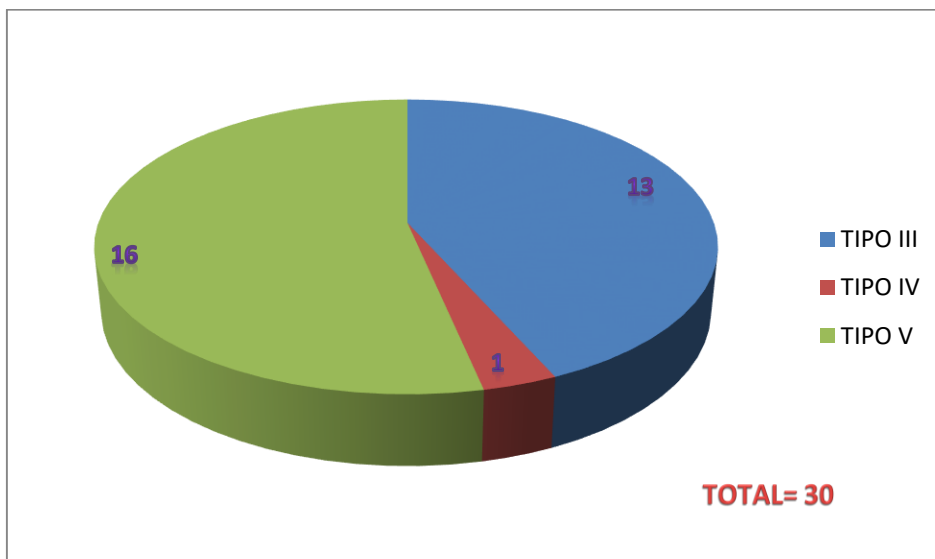


Fig.2

FUENTE: ENCUESTA

TIPO DE IMPLANTE

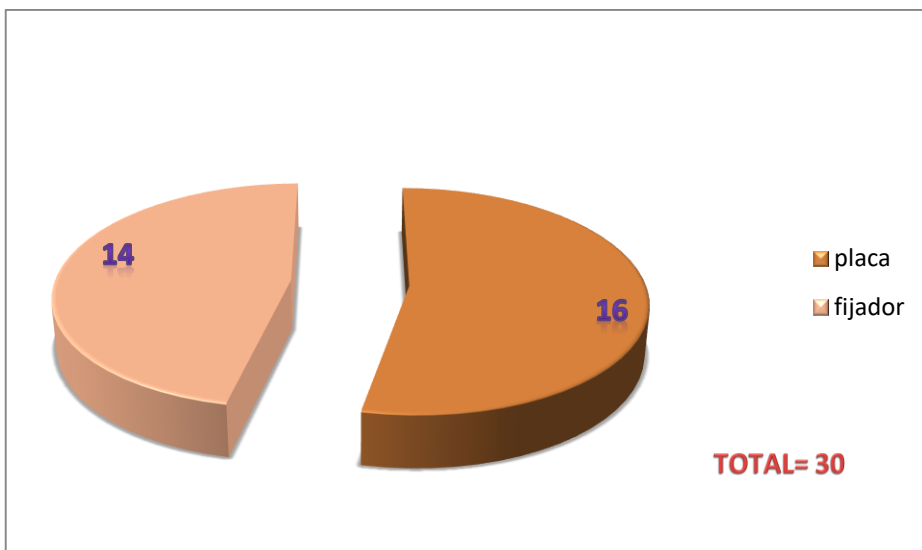


Fig. 3

FUENTE: ENCUESTA

LIMITACION DE GRADOS DE MOVILIDAD

PERDIDA DE LA EXTENSION < 45°

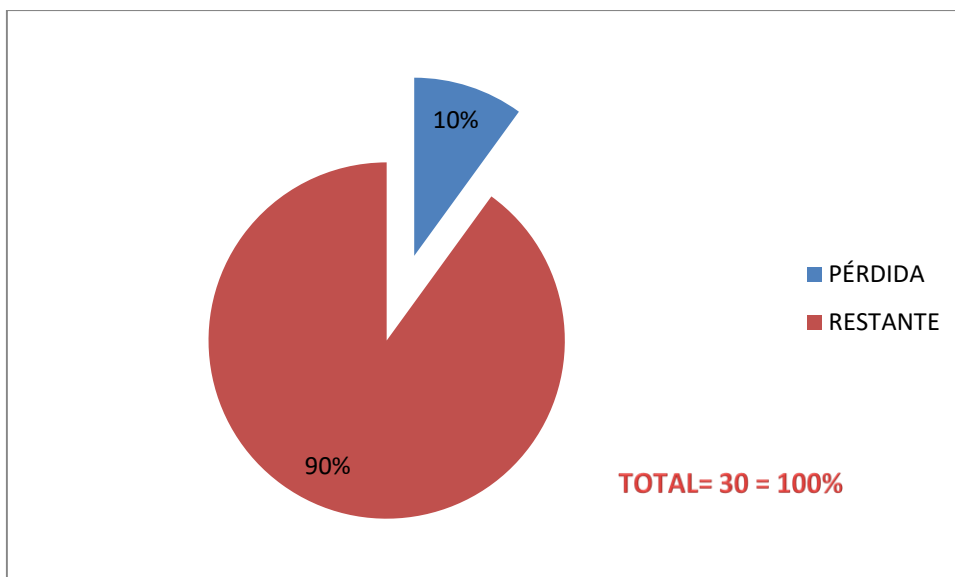


Fig. 4

FUENTE: ENCUESTA

DESIVIO ULNAR < 15°

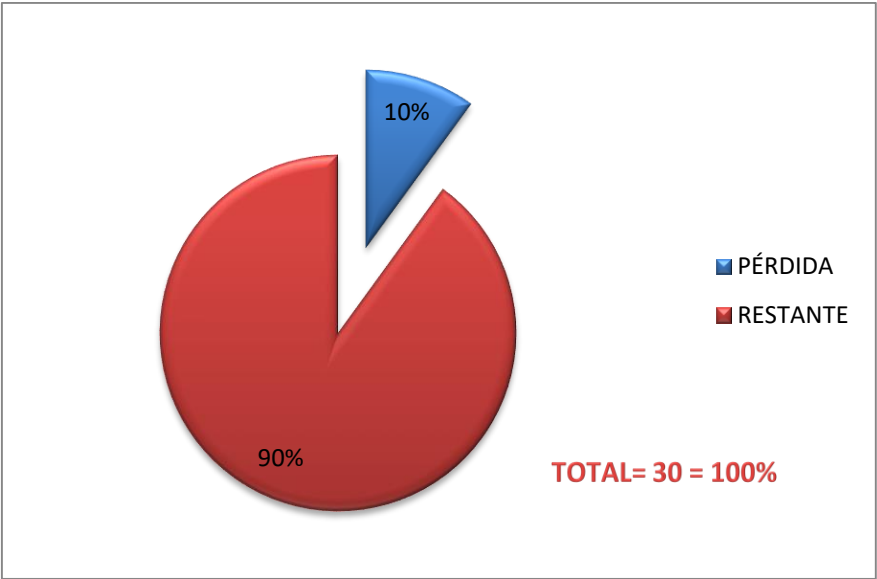


Fig. 5

FUENTE: ENCUESTA

PERDIDA DE FLEXION < 30°

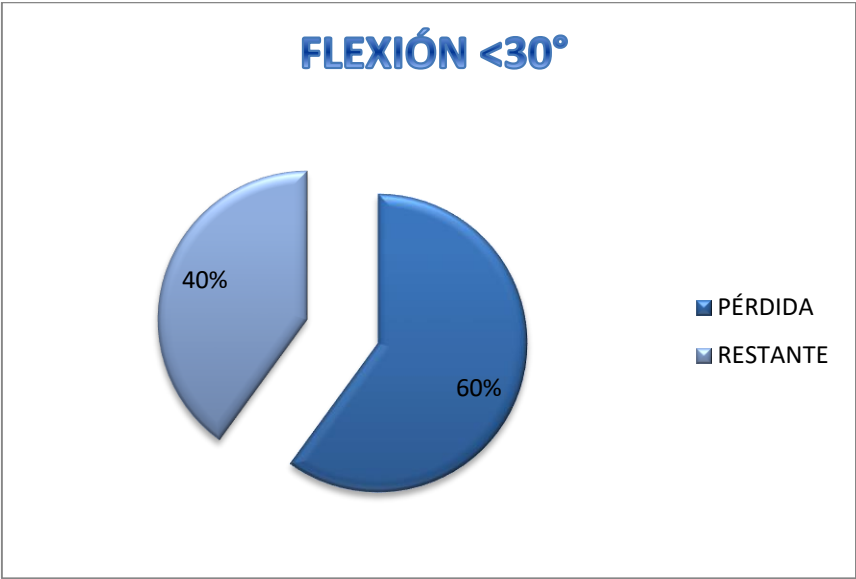


Fig.6

FUENTE: ENCUESTA

SUPINACION Ó PRONACIÓN < 50°

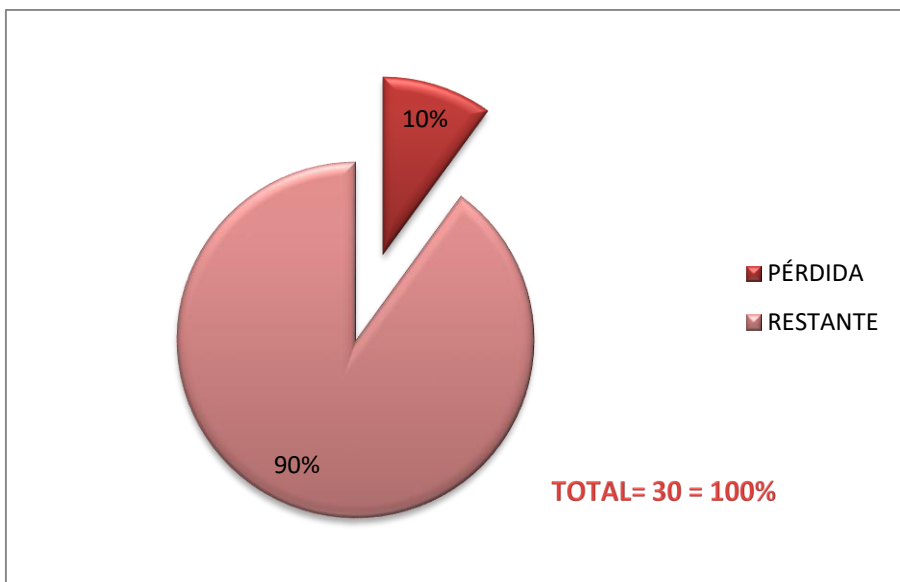


Fig. 7

FUENTE: ENCUESTA

CIRCUNDUCCION < 15°

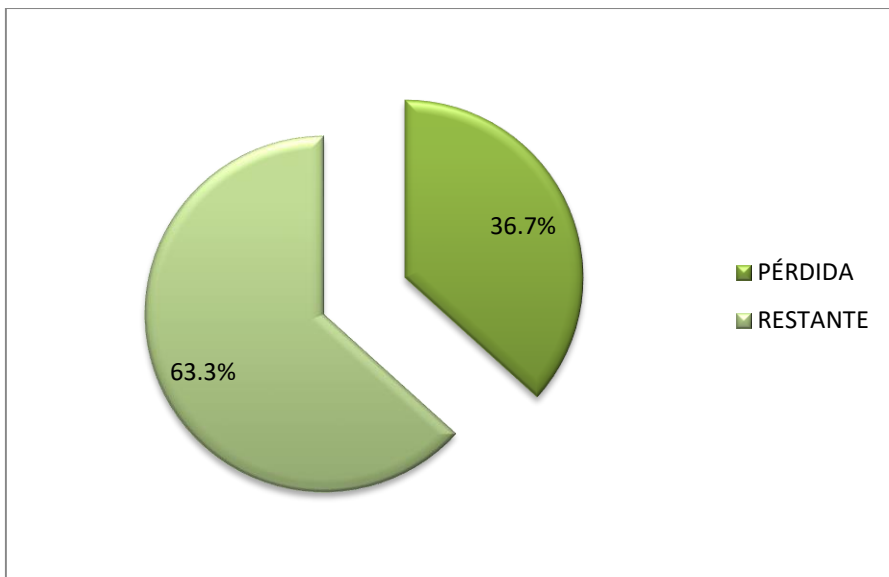


Fig. 8

FUENTE: ENCUESTA

IX. DISCUSIÓN

Este estudio se realizó con el objetivo de verificar si el tratamiento con reducción abierta mas fijación interna en las fracturas de radio distal mejora los resultados en la reconstrucción de las superficies articulares y recuperación de los arcos de movilidad de la muñeca lesionada en comparación con la fijación externa, midiendo objetivamente los grados de movilidad por medio de la escala de Gartland.

La población afectada con fracturas de radio distal fueron predominantemente hombres lo cual difiere con la literatura, en donde se refiere una frecuencia mas alta en mujeres ^(13,18) Además, el grupo de 31-40 años resulto ser el mas común (fig. 1). El mecanismo principal de producción referido por los pacientes fueron las caídas sobre la mano en extensión. Reportándose solo 3 casos por accidente de transito.

Se estudiaron un total de 30 pacientes de los cuales, 16 fueron con reducción abierta mas fijación interna y 14 con el método de fijación externa (fig. 3).

Según la clasificación de Fernández, en orden decreciente, las más frecuentes resultaron ser la tipo V, III y IV con 16, 13 y 1 caso, respectivamente (fig. 2). Se observó que es una forma fácil de clasificar así como de orientar hacia un tratamiento específico ^(1, 2, 7, 11,14).

En cuanto a la pérdida de los grados de movilidad los más frecuentes, fueron la flexión y la circunducción (fig. 4, 5, 6, 7 y 8.).

A pesar de que la placa en T oblicua y mini placas se colocó en pacientes con fracturas más complejas, se obtuvo mejores valores de recuperación funcional en la movilidad activa de extensión, flexión, supinación y desviación radial en comparación con el método de fijación externa ^(1, 2,11).

Lo pacientes tratados con fijación externa presentaron una limitación de la flexión $< 30^\circ$ y extensión $< 45^\circ$ así como presencia de dolor al realizar la movilización de la muñeca posterior a retirar el fijador externo el cual se retiro en un promedio de 4-6 semanas ^(15,16,18).

Radiográficamente se observó consolidación grado II-III Montoya con ambos tipos de tratamientos, así mismo se observa que los ángulos de inclinación y declinación fueron restablecidos y que la congruencia articular fueron mejor con la reducción abierta y fijación interna ^(1, 7,19).

En cuanto al tiempo quirúrgico el promedio con fijador externo fue de 30 minutos y con la reducción y fijación interna fue de 50 minutos.

Al utilizar la escala de Gartland, se pudo medir objetivamente los resultados obtenidos con el tratamiento quirúrgico. Es un instrumento para medir el impacto de nuestras intervenciones en la salud del paciente, que nos habla de las secuelas en cuanto a pérdida de grados de movilidad que va a presentar el paciente.

En cuanto a los resultados recolectados con la escala de Gartland, se obtuvo un 43.3 % como buenos, 36.7% regulares y el 20% malos. Siendo los resultados malos más frecuentes con la fijación externa ya que eran los que representaban mayor pérdida en cuanto a grados de movilidad. Como complicaciones en cuanto a la fijación externa la mas común fue la infección en el trayecto de los clavos en 2 pacientes, la cual fue manejada con antibiótico y limpieza de los mismos ⁽¹⁵⁾. En el manejo con placa la presencia de aumento de volumen en el posoperatorio así como en un paciente la presencia de parestesias, lo cual fue manejado con analgésico y antiinflamatorio.

X. CONCLUSIONES

1. Las personas que mas asistieron al servicio de ortopedia y traumatología del Hospital General Pachuca por fracturas de radio distal fueron hombres, menores de 40 años, siendo las caídas el mecanismo principal de producción.
2. Las fracturas mas frecuentes fueron la tipo V y III de Fernández.
3. el método de reducción abierta mas fijación interna con colocación de placa favoreció la recuperación de los arcos de movilidad, activa específicamente la flexión, pronación, desviación radial, desviación cubital y en la reconstrucción de las superficies articulares del radio: acortamiento radial, inclinación palmar y radial.
4. La encuesta de Gartland nos permitió valorar los resultados objetivamente tras realizar un procedimiento quirúrgico.
5. La clasificación de Fernández es útil para clasificar las fracturas metafisarias distales de radio y sencilla de aplicar, nos orienta hacia un tratamiento quirúrgico en este tipo de fracturas.
6. Como resultado principal de este estudio podemos concluir que el uso de la reducción abierta mas fijación interna en las fracturas de radio distal logra una mejor recuperación de estas fracturas que con la reducción cerrada fijación externa

RECOMENDACIONES

Basado en los resultados de este estudio recomendamos:

- Protocolizar el manejo de las fracturas de radio distal, sugiriendo el uso de la reducción abierta mas fijación interna con colocación de placa en las fracturas de radio distal tipo II-V de Fernández basado en la mejor recuperación funcional en comparación con la de la reducción cerrada fijación externa.
- Utilizar la escala funcional de Gartland para medir objetivamente los resultados tras una cirugía en las fracturas metafisarias distales del radio en la consulta externa.
- Desarrollar una estrategia para determinar los factores de riesgo y la prevención de las fracturas de radio distal en los hombres menores de 40 años.
- Realizar estudios de fracturas de radio distal con mayor duración de tiempo que permitan reunir una mayor muestra.

XI. ANEXOS

ANEXO 1

HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

30 Septiembre 2011, Pachuca, Hidalgo

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se le ha preguntado si quiere participar en este estudio de investigación. Su decisión es libre y voluntaria. Si no desea ingresar al estudio, su negativa no le causara consecuencia alguna. La siguiente información le describe el estudio y la forma en que participará como voluntario. Tome el tiempo necesario para hacer preguntas como requiera acerca del estudio, el médico responsable del estudio o el personal encargado del estudio podrá contestar cualquier pregunta que tenga respecto a este consentimiento o del estudio mismo.

Título:

EVALUACIÓN FUNCIONAL POR MEDICIÓN DE GRADOS DE MOVILIDAD EN FRACTURAS METAFISARIAS DISTALES DE RADIO

Los investigadores a cargo del estudio son:

Investigador clínico principal:

Juan Manuel Tabares Juárez

Andador Mina de Diamante, edificio 13 interior 102, colonia 11 Julio, Pachuca, Hidalgo.

Tel. Celular: 7712 20 40 73

Asesor de tesis:

Dr. Raúl Monroy Maya

Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General de Pachuca.

Paseo de la montaña, No. 212.

Colonia Ciudad de los Niños, Pachuca, Hidalgo.

Teléfono: 771 702 0149

Sitio de investigación:

Hospital General de Pachuca

Secretaria de salud del Estado de Hidalgo

Carretera Pachuca-Tulancingo 101-A

Ciudad de los Niños. Pachuca Hidalgo.

Director del Hospital General Pachuca

DR. FRANCISCO CHONG BARREIRO

Presidente de las Comisiones de Investigación y Ética del Hospital General de Pachuca

Carretera Pachuca-Tulancingo, No. 101.

Colonia Ciudad de los Niños, Pachuca, Hidalgo.

Teléfono: 71 4 38 90, conmutador: 71 4 24 75

Objetivo del estudio:

Evaluar la función de la muñeca posterior a sufrir una fractura metafisaria distal de radio utilizando la escala de Gartland, así como valorar como influye la selección del implante en el inicio de la rehabilitación, en pacientes que presenten Fracturas de la Metafisis Distal del radio tipo II-V de Fernández clasificadas previamente en el servicio de Ortopedia del Hospital General Pachuca con esta clasificación.

Justificación del estudio:

Debido a que existen múltiples sistemas de clasificación para las fracturas de metafisis distal de radio, algunas de las cuales no son recientes y no nos orientan hacia una guía de tratamiento en el estudio se pretende utilizar la clasificación de Fernández la cual se basa en el mecanismo de lesión y nos orienta hacia una guía de tratamiento y así poder seleccionar el mejor implante con lo cual el paciente podrá iniciar una rehabilitación y se utilizara una escala funcional para evaluar los resultados obtenidos con el tratamiento quirúrgico.

Propósito del estudio:

El propósito del estudio es utilizar un cuestionario funcional específico de la región anatómica intervenida conjuntamente para obtener una mejor valoración del resultado obtenido con un determinado procedimiento.

Número de participantes:

En este estudio participaran 30 sujetos, sin distinción de sexo, de entre los 18 a 70 años de edad, los cuales ingresarán por el servicio de urgencias.

Responsabilidades del voluntario:

- Tener disponibilidad para participar en la totalidad del estudio.
- Ser puntual en sus citas a la unidad.
- Contestar con la verdad a todas las preguntas realizadas por el investigador.
- Realizar la rehabilitación indicada por el personal a su egreso.
- Mantener una buena disciplina dentro de la unidad.

Duración del estudio:

Con un tiempo aproximado de 2 meses.

Riesgos:

El presente estudio se considera como un riesgo mínimo citado en el artículo 17, categoría II de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud; ya que no existe riesgo mayor al observar radiografías o al realizar una valoración clínica.

Beneficios para el voluntario:

- Tener la experiencia de colaborar en el desarrollo científico.
- Diagnóstico de su estado de salud sin costo alguno.
- Establecer un pronóstico acerca de la función de la muñeca y su repercusión en su vida diaria o laboral.

Confidencialidad de la información:

1. Se guardara con estricta confidencialidad la información médica obtenida en este estudio, incluyendo los datos personales y de identificación del voluntario participantes.
2. Solo el personal de la Secretaria de Salud de México (SSA), monitor del estudio y los miembros de las comisiones de Ética e Investigación del Hospital General de Pachuca, de la Secretaria de Salud de Hidalgo (SSH). Cuando se requiera podrá revisar su historia clínica y la información obtenida durante el estudio.
3. Si se decide publicar los resultados de este estudio, en todo momento se tendrá la confidencialidad de sus datos de identificación.

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

Estoy enterado de que este es un estudio de investigación con medicamentos y he sido informado de los riesgos que esto implica, he realizado todas las preguntas que he querido, las que se me han aclarado satisfactoriamente y estoy de acuerdo en participar y cooperar con todo el personal del estudio titulado "Evaluación Funcional por fracturas Metafisarias distales de Radio".

En caso de que decidiera retirarme, me comprometo a seguir las indicaciones y procedimientos de salida.

Manifiesto que lo que he expresado en mi historia clínica y demás interrogatorios sobre mi actual estado de salud es veraz y exento al personal investigador de toda responsabilidad legal que surgiera o se ligara a una declaración falsa u omisión por mi parte.

Mediante la firma de este consentimiento, estoy autorizando que se dé a conocer mi historia clínica a las autoridades de salud de México (SSA), monitor, auditores de tercera parte y a las comisiones de Ética e Investigación cuando se requiera.

Nombre e Iniciales del voluntario

Firma

Fecha (dd/mm/aa)

Dirección _____

Testigo 1

Testigo 2

Nombre e iniciales.

Nombre e iniciales.

Firma

Firma

Nombre y firma del Investigador

Preguntas y aclaraciones:

Este documento le ha informado de que se trata el estudio.

1. El personal médico y de enfermería podrá responder a cualquier pregunta que tenga ahora. Si tiene alguna duda acerca del estudio o de los posibles daños que pudieran surgir como resultado del mismo el Investigador Clínico Principal del Estudio podrá ayudarle:

Dr. Juan Manuel Tabares Juárez Tel. 77-12-20-40-73

Dr. Raúl Monroy Maya MJSTYO Tel. 71 4 38 90, conmutador: 71 4 24 75

2. Si tiene alguna duda acerca de los derechos como sujeto de estudio, puede llamar al Hospital General de Pachuca, de la Secretaría de Salud de Hidalgo (SSH) y comunicarse con el presidente de las comisiones de ética e investigación Dr. Francisco Chong Barreiro, a los teléfonos 7-13-72-55 ó 7-13-46-49.

Nombre y firma de la persona que explico la forma de Consentimiento Informado.

Fecha _____

ANEXO 2

EVALUACIÓN FUNCIONAL DE GARTLAND PARA FRACTURAS DISTALES DE RADIO ^{2, 13,19}

DEFORMIDAD RESIDUAL: 0-3 PUNTOS			PUNTAJE
Estiloides del radio prominente		1	
Deformidad con desvió dorsal		2	
Desvió radial de la mano		3	
EVALUACION SUBJETIVA: 0-6 PUNTOS			PUNTAJE
Excelente: ausencia de dolor, sin limitación funcional		0	
Bueno: dolor ocasional, discreta limitación funcional		2	
Regular: dolor ocasional, discreta limitación funcional a los movimientos, con discreta restricción a las actividades		4	
Malo: dolor importante, limitación funcional con restricción importante de las actividades		6	
EVALUACION OBJETIVA: 0-5 PUNTOS			PUNTAJE
Perdida de extensión	<45°	5	
Perdida de desvió ulnar	<15°	3	
Perdida de supinación o pronación	<50°	4	
Perdida de flexión	<30°	1	
Perdida de circunducción	<15°	1	
COMPLICACIONES: 0-5 PUNTOS			PUNTAJE
ALTERACIONES ARTRITICAS			
Mínima		1	
Mínima con dolor		3	
Moderada		2	
Moderada con dolor		4	
Severa		3	

Severa con dolor	5	
COMPLICACIONES NERVIOSAS: 1-3 PUNTOS		
FUNCION DE LOS DEDOS LIMITADA DURANTE LOS MOVIMIENTOS: 1-2		
RESULTADOS	TOTAL	TOTAL
EXCELENTE	0-2	
BUENO	3-8	
REGULAR	9-20	
MALO	>21	

Esta escala nos permite dar cuenta del resultado funcional posterior a sufrir una fractura metafisaria distal del radio, y así identificar el resultado que puede ser excelente, bueno, regular o malo, dependiendo de este decidir el envío a rehabilitación intensiva o reincorporar a el paciente a realizar sus actividades cotidianas, en caso de laborar decidir su fecha de reincorporación.

XII.BIBLIOGRAFIA

1. J. Vicent- V, R. Lax- P, M.C. Sánchez y J.L. Díaz A. Resultados del tratamiento de las fracturas de radio distal con placa volar, *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 2009; 53: 1.
2. Fernández y Júpiter. *Fracturas de radio distal*, 2 edición, 2005, págs. 2-3.
3. Rockwood and Green's, *Fracturas en el adulto*, 5 edición, Madrid: Editorial Marban 2003; 1: 815-817
4. Jubin B. Payandeh, Michael D. McKee, External fixation of distal radius fractures. *Orthopedic Clinics of North America* 2007; 38: 187.
5. Campbell's Operative, *fractures of the distal radius*, 11 edición, Estados Unidos de América: Mosvi- Elsevier 2007; 15:3441-3446.
6. A.L. Kapandji. *Fisiología articular*. 6 edición Madrid: Editorial Medica Panamericana 2006; 3:146-150.
7. Joaquín Sánchez S. Fracturas de la extremidad distal del radio del adulto, *MC Medical* 2006; 14(2): 42.
8. Steven L. F. Fracturas del radios distal, *American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2007; 1: 5-6.
9. Campbell's operative orthopedics. General principles of fracture treatment, 11va edition. Estados Unidos de America: *Mosvi-Elsevier* 2007;1:3039-3045.
10. Serrano Ma. J. Fracturas distales del radio, clasificación, tratamiento conservador. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular* 2008; 46: 236.
11. Joseph S, Marvin T. *The rationale of operative fracture care*, 3 edición. New York: Editorial Springer 2005;1:167-189.
12. Thomas P. William M. *Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas*. 3 edición. Madrid: Editorial Masson 2002; 1:361-380

13. Dr. Gustavo Valenzuela A. Dr. Christian F, Dr. Hugo Z. ¿Que hay de nuevo en las fracturas de radio distal? *Revista Boliviana de Traumatología y Ortopedia* 2007; 17(1): 4-12.
14. Delgado P. J., Fuentes A., Martinez de A, Abad J. Reducción indirecta y fijación percutánea en fracturas de radio distal. *Patología del Aparato Locomotor. Fundación Mapfre* 2007; 5(2):56-63.
15. Kenneth A, Nader P, Steven P, Jeffrey K, Rudi H. and Kenneth J. Treatment of external fixation pins about the wrist: a prospective, randomized trial. *Journal Bone and Joint Surgery* 2006; 88:349-354.
16. J. Poyatos C. Tratamiento de las fracturas distales de radio con fijación externa. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular* 2008; 46: 236.
17. Andrew A. Willis, Keiji K, Mark E. and William P. Cooney internal fixation of dorsally displaced fractures of the distal part of the radius, *Journal of Bone and Joint Surgery* 2006; 88- A (11):2413-2417.
18. Leiv M. Hove, Yngvar K, Kare R, Per H. and Vilh F. Dynamic compared with static external fixation of unstable fractures of the distal part of the radius, a prospective, randomized multicenter study. *Journal of Bone and Joint Surgery* 2010;92-A(8):1687-1696.
19. Santiago A. Lozano C, Sebastián S. Chaitanya I. Jesse B. and David R. Wrist mobilization following volar plate fixation of fractures of the distal part of the radius. *Journal of Bone and Joint Surgery* 2008; 90A (6):1297-1034.
20. Thomas L, Cristoph M, Michael D, Jens F and Andreas P. Results of volar locking plate osteosynthesis for distal radial fractures. *Journal of Trauma, injury, Infection and Critical Care* 2011; 70 (6):1510-1518.
21. Castellet Felin E., Vidal N, Conesa X. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. *Trauma, fundación Mapfre* 2010; 21 (1):34-35.
22. Ma. J. Serrano de la Cruz F. Fracturas distales de radio, clasificación, tratamiento conservador. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular* 2008; 46 (236):141-150.

XIII. DEFINICION DE TERMINOS

Fractura. Solución de continuidad ósea.

Dislocación. Pérdida de la congruencia articular.

Fijador externo. Dispositivo situado fuera de la piel que estabiliza los fragmentos del hueso por medio de agujas, tornillos o clavos conectados a una o más barras o tubos longitudinales.

Cizallamiento. Deformación lateral que se produce por una fuerza externa.

DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). Cuestionario empleado para la valoración global de la extremidad superior.

Goniómetro. Instrumento de medición con forma de semicírculo o círculo graduado en 180° o 360°, utilizado para medir o construir ángulos.

Osteopenia. Disminución en la densidad mineral ósea que puede ser condición precursora de osteoporosis.

Reducción. Es el acto de restaurar la posición correcta de los fragmentos desplazados de la fractura.

Avulsión. Fractura por arrancamiento.