

# Epidemiología y manejo de la fractura articular radio distal en el Hospital Militar Central, entre los años 2000 y 2003.

Garibaldi Tolmos, Paolo A.<sup>1</sup>

## Resumen

El presente es un trabajo descriptivo, retrospectivo y transversal que evalúa el manejo de las fracturas articulares radio distales realizadas en el Hospital Militar Central entre los años 2000 y 2003.

586 pacientes ingresaron por Emergencia con un diagnóstico de fractura radio distal. Se seleccionaron 196 pacientes que presentaron un total de 203 fracturas articulares, de los cuales, luego de depurar las historias, placas radiográficas y TAC, 148 casos completaron los requisitos de la ficha de recolección de datos siendo ésta la población final de nuestro estudio.

La mayor incidencia de fracturas, en gran parte, producidas por mecanismos de alta energía, fueron las fracturas tipo Melone II (54.1%), seguidas por las del tipo Melone IV (22.3%) y el restante 20% en distribución variada entre aquellas del tipo Melone III y Melone I. Del total de casos, un 77% de las lesiones mostraron fracturas asociadas de estiloides cubital.

Se encontró que en el 54.1% de casos se aplicó la reducción cruenta más alambres de Kirschner como

tratamiento para fracturas tipo Melone II (53.4%) y Melone I (0.7%); seguido en un 25.0% en los que se aplicó la reducción cruenta más osteosíntesis con placa y tornillo para fracturas tipo Melone III (14.2%) y tipo Melone IV (10.8%).

Otras técnicas utilizadas, como la reducción cruenta más fijación externa en neutralización se utilizó en un 8.1% de casos, con un 6.1% para el tipo Melone IV y 2.0% para el tipo Melone III; la reducción incruenta percutánea con alambres de Kirschner en un 6.8% de casos, con un 6.1% para el tipo Melone I y un 0.7% para el Melone II; y la reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis utilizada en un 6.1% para el tipo Melone IV (5.4%) y el tipo Melone III (0.7%).

El injerto óseo se aplicó en 20.9% de casos; siendo la TAC el examen auxiliar en un 75.7% de ellos.

Se establece que en general todas las técnicas muestran porcentajes elevados de resultados calificables como excelentes o buenos en la evaluación inmediata posterior a la cirugía. Son, la reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis, la reducción

<sup>1</sup> Médico Cirujano. Universidad de San Martín de Porres.

cruenta con osteosíntesis con placa y tornillo y la reducción incruenta percutánea con alambres de Kirschner las tres técnicas con mejores resultados, con un 100% en este rango. De éstas, son la reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis y la reducción incruenta percutánea con alambres de Kirschner aquellas que mantienen la menor variación de resultados en la evaluación tardía. Los casos en los que se utilizó injerto óseo son los más estables; mostrando también que la fractura de estiloides cubital no sería *per se* un factor de riesgo para la evolución favorable de este tipo de lesiones.

**Palabras claves:** Fractura articular radio distal, articulación radiocubital distal, fractura de estiloides cubital, complejo fibrocartilaginoso triangular, injerto óseo, fijación interna, fijación externa.

## Summary

The present is a retrospective transversal work of research that evaluates the treatment of intra-articular distal radius fractures carried out at the Central Military Hospital between the years 2000 y 2003.

Out of a total of 586 patients that entered the hospital through the emergency entrance with a diagnosis of distal radio fractures, 196 were selected that presented a total of 203 articular fractures, of which after studying the medical histories and radiographic plates, 148 cases completed the requirements of the chart of recollection of data being this the final population of our study.

The greatest incidence is on its majority by mechanisms of high energy was that of the fractures Melone II type (54.1%), followed by those of Melone IV type (22.3%) and the remaining 20% in a varied distribution between those of Melone III and Melone I types. Of the total of cases studied, 77% of the injuries showed ulnar styloid fractures.

It was determined that in 54.1% of cases, the open reduction + Kirschner wires was applied as a treatment of fractures Melone II type (53.4%) and Melone I type (0.7%), followed in a 25.0% by those in which was applied the open reduction + plate/screw for fractures Melone III type (14,2%) and Melone IV type (10.8%). The other techniques used, like open reduction + external fixation (Neutralization), closed reduction + percutaneous Kirschner wires and open reduction + external fixation (Ligamentotaxis) were used in a 8.1%, with a 6.1% for Melone IV type and

2.0% for Melone type III; in a 6.8% with 6.1% for the type Melone III type and 0.7% for the Melone II type, and in 6.1% for Melone IV type (5.4%) and the Melone III type (0.7%) respectively.

In relation to the use of bone grafting, it took place in a 20% of cases, being the TAC the auxiliary exam in a 75.7% of cases.

As a conclusion it is established that in general all the techniques shows high percentages of results rated as excellent or good in the immediate evaluation made after the surgery, being he open reduction + external fixation (ligamentotaxis), the closed reduction + plate/screw and the closed reduction + percutaneous Kirschner wires, the three techniques used with best result, with a 100% in the range.

Of these, the open reduction + external fixation (Ligamentotaxis) and the closed reduction + percutaneous Kirschner wires are those which maintain the least variation of results in a late evaluation. The cases in which were used bone grafting are the most stable, showing also that the ulnar styloid fracture would not be in itself a factor of risk for the favorable evolution of these types of injuries.

**Key words:** Intra-articular distal radius fracture, distal radioulnar joint, ulnar styloid fractures, triangular fibrocartilage complex, bone graft, external fixation, internal fixation.

## Introducción

Ya en 1814, el Dr. Abraham Colles describía la fractura radio distal (31), antes incluso de la aparición de la anestesia (1846), la cirugía aséptica (1865), la electricidad (1879) y las radiografías (1895). Él citaba: "La consolidación de una fractura radio distal dejará un miembro que podrá, en algún tiempo remoto, disfrutar nuevamente de plena libertad para realizar todos los movimientos y estará completamente exenta de dolor; la deformidad podrá, en todo caso, quedar a través de la vida" (56).

El tiempo demostró que aquellos que consideraban que la evolución y pronóstico de este tipo de fracturas no dependía del tratamiento seguido; estaban equivocados (3), (33). Pacientes con fracturas mal consolidadas de radio distal que disfrutaban de libertad de movimiento y exentas de dolor, son sólo la excepción y no la regla.



El tratamiento de esta fractura, usualmente conminuta e inestable, de difícil reducción anatómica, ha sufrido grandes modificaciones en los últimos 20 años. En el pasado, la reducción cerrada e inmovilización con yeso fue el tratamiento de elección. Actualmente lo son la fijación interna y externa (33), (45).

La importancia del conocimiento de esta patología se basa en que cerca del 20% de todas las fracturas que son tratadas en los departamentos de emergencia de los diferentes hospitales del mundo son fracturas radio distales (3), (28), (33), (40), (49), (56), (57). Ésta, muestra una distribución bimodal de edades con los adolescentes o adultos jóvenes (como consecuencia a accidentes de alta energía) (14), (23), (40), (57), (62), y ancianos (como resultado de caídas) (25), (50), como las poblaciones más afectadas. De éstas, cerca del 50% comprometen la articulación radiocarpiana y/o radiocubital.

El principio del tratamiento para estas fracturas es igual que para cualquier fractura articular; lo que implica la reconstrucción anatómica, la cirugía atraumática, la fijación estable y el movimiento precoz (10), (19), (33), (40), (41), (47). Por tanto, éste tipo de fracturas son un reto (11, 14, 28, 46) en cuanto a su manejo y tratamiento.

Existen criterios fundamentales para comprender la personalidad de esta fractura, tales como el patrón fracturario, el grado de desplazamiento, la estabilidad de la fractura, la edad y las demandas físicas del paciente (53), (62), (63) que en conjunto determinan la opción de tratamiento. Por otra parte, el grado de compromiso de tejidos blandos asociados (ligamentos intracarpales y ligamento triangular) (1), (31), (36), (38), (39), (58), (62), así como el intervalo de tiempo entre la presentación de la lesión y la operación, influyen su evolución y su pronóstico.

Las opciones de tratamiento orientado a lograr una reducción anatómica estable son: la reducción incruenta con fijación percutánea, la fijación externa, la reducción cruenta con placas así como técnicas de injerto óseo, entre otras (5), (9), (10), (11), (14), (19), (20), (23), (29), (33), (40), (41), (46), (47), (51), (52), (53), (56), (60), (63), (64).

El objetivo final del tratamiento es la restauración de la funcionalidad de la muñeca, lo que implica restablecer la congruencia articular, siendo éste el factor más crítico para un buen resultado funcional (11), (14), (29), (33), (34), (35), (40), (46), (53). Para este fin se utiliza un método que no comprometa la función de la mano así como el alineamiento extra arti-

cular radio distal (14), (29), una fijación estable y la restauración temprana del movimiento y fuerza de la muñeca.

En este estudio se pretende hacer una evaluación retrospectiva de los diferentes tratamientos de fracturas radio distal articulares tratados en el Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Militar entre los años 2000 y 2003, buscando determinar mejores técnicas de tratamiento para este tipo de fracturas, sobre la base de la clasificación de las mismas (Anexos: Fig. N° 2 y N° 3). Los procedimientos son variados, muchas veces imaginativos, por nuestra realidad y situación socioeconómica.

Se revisaron los resultados obtenidos con las técnicas desarrolladas, las mismas que buscan devolver al paciente a la sociedad con iguales capacidades e independencia laboral, en el menor tiempo posible.

La lógica de este estudio se basó en la ausencia de trabajos que reporten tanto el aspecto epidemiológico de esta fractura así como una valoración generalizada de las diferentes técnicas quirúrgicas en nuestro país.

Por otra parte, existen numerosos trabajos extranjeros que tratan de forma aislada técnicas específicas, evidenciando sus beneficios particulares. Este trabajo busca ser base para un mejor conocimiento y entendimiento de la personalidad de esta fractura.

## Materiales y métodos

La población de nuestro estudio es aquella atendida en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Militar Central, ingresada a través del Departamento de Emergencia.

El universo está constituido por aquellos pacientes que sufrieron un traumatismo a nivel de la muñeca, correspondiente a 586 pacientes, de los cuales, calificaron como articulares solo 196 pacientes, siendo esta la muestra inicial del estudio, dando un total de 203 fracturas radio distales articulares. Luego de una depuración de placas radiográficas pre y post operatorias, se contó con la totalidad de las mismas en 148 casos a partir de los cuales se inició el estudio.

Los criterios de inclusión considerados para nuestro estudio son aquellos que involucran fracturas articulares de muñeca en pacientes con antecedentes traumáticos de la misma, así como aquellos con patología



osteoporótica de fondo. Los criterios de exclusión: pacientes que presentaron fracturas patológicas de muñeca y aquellas fracturas no articulares además de historias y estudios radiográficos incompletos.

### Se utilizaron en este estudio:

- Los libros de Admisión de las Unidades de Hospitalización del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Militar Central.
- Libros de Admisión del Departamento de Emergencia.
- Historias Clínicas.
- Placas Radiográficas.
- Tomografías.
- Fichas de Recolección de Datos.

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo transversal sobre el manejo de la fracturas radio distal articulares en el Hospital Militar Central en el período comprendido entre enero 2000 y diciembre 2003, así como la evaluación clínica y radiográfica de los resultados

**Tabla N° 1**  
Criterios anátomo - radiográficos para determinar los resultados funcionales.

Resultados	Criterios
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformidad insignificante o no.</li> <li>• Angulación dorsal menor o igual a 0 grados.</li> <li>• Acortamiento menor de 3 mm.</li> <li>• Pérdida de la desviación radial menor de 4 grados.</li> </ul>
Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformidad leve.</li> <li>• Angulación dorsal entre 1 a 10 grados.</li> <li>• Acortamiento de 3 a 6 mm.</li> <li>• Pérdida de la desviación radial entre 5 a 9 grados.</li> </ul>
Regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformidad moderada.</li> <li>• Angulación dorsal entre los 11 a los 14 grados.</li> <li>• Acortamiento entre 7 a 11 mm.</li> <li>• Pérdida de la desviación radial entre 10 a 14 grados.</li> </ul>
Pobre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformidad severa.</li> <li>• Angulación dorsal mayor de 15 grados.</li> <li>• Acortamiento mayor o igual a 12 mm.</li> <li>• Pérdida de la desviación radial mayor de 15 grados.</li> </ul>

\*Tratamiento moderno de las fracturas de radio distal, basada en la clasificación de: William P. Conney MD. Departamento de Ortopedia de la Clínica Mayo, Minnesota. Clínica de Ortopedia Norteamericana. Abril 1993.

gráficos obtenidos con las técnicas realizadas, tanto en un período inmediato posterior a la cirugía, como a los tres meses de la misma (evolución tardía). Todo esto sobre la base de criterios anátomo - radio preestablecidos.

Los datos necesarios se recopilaron en la ficha de recolección, para ser posteriormente procesados y tabulados en el sistema SPSS 12.0 para Windows 2000.

Los resultados obtenidos fueron discutidos y sirvieron como base para emitir las conclusiones finales a las que nos condujo el presente trabajo.

### Resultados

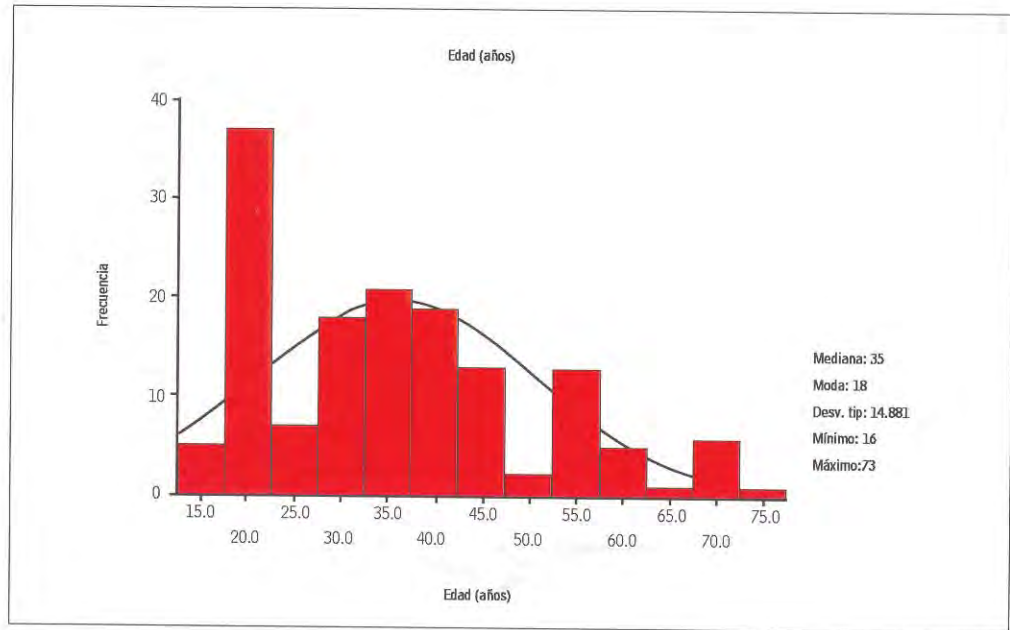
Entre los años 2000 y 2003, en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Militar Central se registraron 586 casos de fracturas radio distal; de las cuales 383 fueron clasificadas como fracturas extra-articulares (65.35%) y 203 fracturas articulares (34.65%). De estos 203 casos, lograron cumplir los criterios de inclusión 148 casos, base de nuestro estudio.

La edad promedio fue de 35 años, con una mayor incidencia entre los 20 a los 50 años de edad; siendo el paciente de menor edad aquel con 16 años y de mayor edad, aquel con 73 años. La edad de mayor presentación de casos fue de 18 años. De esta población, 126 pacientes correspondieron al sexo masculino (85.1%) y 22 pacientes al sexo femenino (14.9%).

Haciendo una distribución sobre la base de los cuatro grupos de edades fundamentales, se establece que aquel grupo con edades comprendidas entre los 20 a 44 años (adultos jóvenes) mostraron la mayor incidencia, con 75 casos (50.7%); seguidos por el grupo entre los 15 a 19 años (jóvenes), con 35 casos (23.6%); en tercer lugar, aquel grupo con edades comprendidas entre los 45 a 64 años (adultos) con 30 casos (20.3%); y por último, los pacientes con edades entre los 65 a más años (adultos mayores) con 8 casos (5.4%).

En relación a la muñeca dominante; 90 pacientes eran diestros (60.8%), mientras que 58 zurdos (39.2%). Fue la muñeca derecha la más afectada en 81 casos (54.7%), siendo la izquierda la afectada en 67 casos (45.3%). Es la muñeca dominante la afectada en un 62.8%, sea esta la derecha (39.2%) o izquierda (23.64%).

**Gráfico N° 1**  
Edad (años) vs. Frecuencia

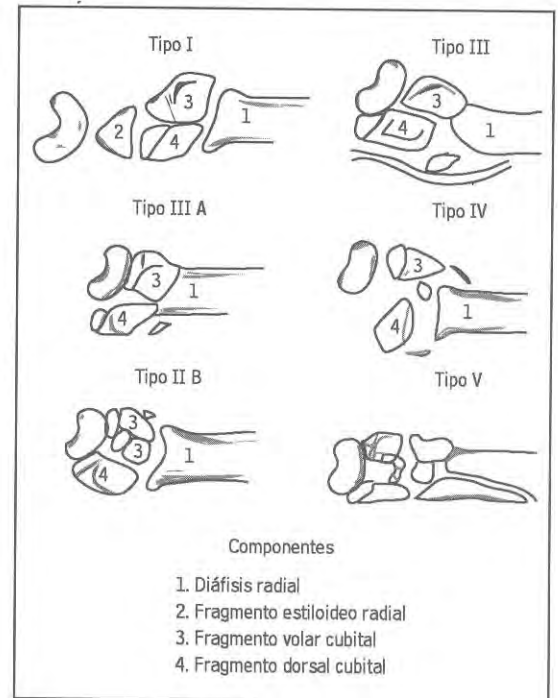


**Tabla N° 2**  
Muñeca dominante lesionada

Muñeca Dominante			
Derecha		Izquierda	
90		58	
Muñeca Lesionada		Muñeca Lesionada	
Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
(Dominante)	(No dominante)	(No dominante)	(Dominante)
58	32	23	35
39.20%	21.62%	15.54%	23.64%

La incidencia de las fracturas radio distal articulares, de acuerdo a la clasificación de Melone (Figura N°1), mostró en primer lugar de presentación al tipo M2 (54.1%), en segundo al tipo M4 con 33 casos (22.3%), en tercero al tipo M3 con 25 casos (16.9%) y en cuarto al tipo M1 con 10 casos (6.8%).

**Figura N° 1**  
Clasificación de Melone





**Tipo I:** Fractura desplazada o no desplazada pero estable, con superficie articular preservada.

**Tipo II A:** Fractura inestable con conminución y desplazamiento del complejo medial.

**Tipo II B:** Fractura inestable con desplazamiento del complejo medial y un fragmento del eje radial conminuta.

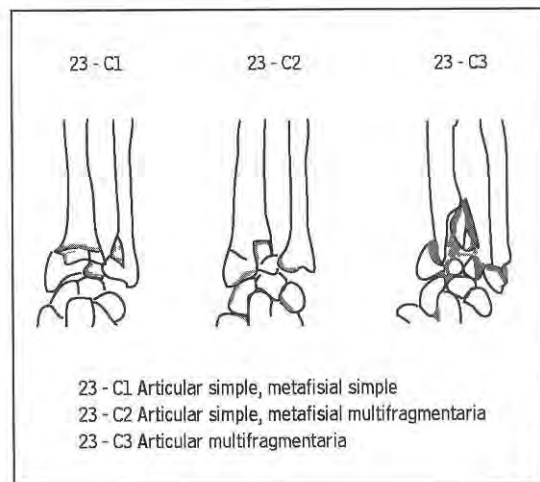
**Tipo III:** Este fragmento puede proyectarse al compartimiento flexor de la muñeca, dañando el nervio mediano o los tendones adyacentes.

**Tipo IV:** Fractura con gran separación o rotación de fragmentos mediales dorsal y volar, con disminución de articulación radio distal.

**Tipo V:** Gran conminución.

Basándonos en la clasificación AO (Figura N° 2), las de tipo C2 presentaron 100 casos (67.6%), las de tipo C3 37 casos (25.0%) y las de tipo C1 11 casos (7.4%).

**Figura N° 2**  
Clasificación AO



\* Se establece una equivalencia relativa entre las fracturas tipo M I/AO 23-C 1, Melone II - III/AO 23-C2 y M IV - V/AO 23-C3.

Con respecto al mecanismo de producción, el de alta energía fue el causante en 102 casos (68.9%). El de baja energía fue el causante en 46 pacientes (31.1%).

Conjugando el mecanismo de producción de la lesión y el grupo etáreo, se evidencia que el grupo correspondiente a las edades entre los 20 a los 44 años ocupa la mayor incidencia con un total de 75 pacientes, divididos en 61 casos por mecanismos de alta energía y 14 por mecanismos de baja energía.

**Tabla N° 3**

Mecanismo de producción vs. grupo etáreo.

Mecanismo de producción vs. grupo etáreo				
		Mecanismo de producción		Total
		De alta energía	De baja energía	
Grupo etáreo	15 a 19 A	3	3	35
	20 a 44 A	61	14	75
	45 a 64 A	9	21	30
	65 a + A	0	8	8
	Total	102	46	148

114 casos mostraron fracturas asociadas de estiloides cubital (77.0%). Sobre la base de los diferentes grupos etéreos se establece que es el grupo con edades entre los 20 a 44 años el que presenta la mayor incidencia, con 56 casos de un total de 75; y el de menor incidencia, el de 65 años a más con siete casos de un total de ocho.

Lesiones agregadas al momento de producirse las fracturas radio distal articulares se presentaron en un total de 31 casos (20.9%). Dentro de ellas se incluyen fracturas de otras áreas en 15 casos (10.1%), policon-tusos en 11 casos (7.5%), céfalo hematomas en tres casos (2.0%), luxaciones en dos casos (1.4%), así como la presencia de un paciente que sufrió un traumatismo encéfalo craneano (0.7%).

En cuanto al tratamiento de las fracturas radio distal articulares, el procedimiento quirúrgico más utilizado fue el de reducción cruenta y estabilización con alambres de Kirschner en 80 casos (54.1%); en segundo lugar, la reducción cruenta y la utilización combinada de placa y tornillos en 37 casos (25%); en tercer lugar, la reducción cruenta y la fijación externa en neutralización en 12 casos (8.1%); en cuarto lugar, la reducción incruenta y estabilización con alambres de Kirschner percutáneo en 10 casos (6.8%) y en último lugar, la reducción cruenta y fijación externa en ligamentotaxis en nueve casos (6.1%).

En 108 de los casos se utilizó anestesia general (73%) y el bloqueo como opción anestésica en 40 casos (27%).

De acuerdo a la clasificación del tipo de fractura se establece que aquellas denominadas tipo M1 representaron un total de 10 casos, donde en uno se reali-



zó reducción cruenta con alambres de Kirschner (0.7%) y en nueve se realizó reducción incruenta con alambres de Kirschner percutáneo (6.1%) para un total de 6.8% de casos. En aquellas clasificadas tipo M2, de un total de 80 casos, se realizó en 79 reducción cruenta con alambres de Kirschner (53.4%) y en un caso reducción incruenta con alambres de Kirschner percutáneo (0.7%) para un total de 54.1% de casos. En cuanto al tipo M3, fueron 25 los casos, realizando reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis en un caso (0.7%), reducción cruenta más fijación externa en neutralización en tres casos (2.0%), reducción cruenta más osteosíntesis con placa y tornillos en 21 pacientes (14.2%) para un total de 16.9% de casos. Finalmente, las clasificadas tipo M4 fueron un total de 33, en las que se realizó reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis en 8 casos (5.4%), reducción cruenta más fijación externa en neutralización en 9 (6.1%), reducción cruenta más osteosíntesis con placa y tornillos en 16 pacientes (10.8%) para un total de 22.3% de casos.

En cuanto a las patologías de fondo, se evidencian pacientes de edad avanzada con Diabetes Mellitus, HTA, Dislipidemias, Osteoporosis y cuadros ateroscleróticos.

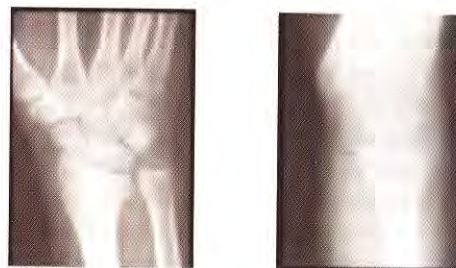
De los 114 casos que mostraron fracturas de estiloides cubital; 93 evidenciaron una evaluación tardía calificada como buena, mostrando en 13 casos una evolución calificable como regular o mala.

**Tabla N° 4**  
Fractura de estiloides cubital vs. evaluación radiográfica tardía.

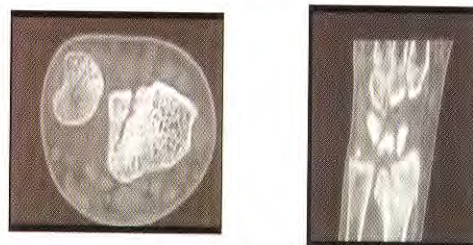
		Mecanismo de producción		Total
		NO	SÍ	
EV Rx Post Qx Tardía	Excelente	1	8	9
	Buena	12	93	105
	Regular	13	11	24
	Mala	8	2	10
Total		34	114	148

Del total de pacientes evaluados en este estudio, la TAC (Caso N°1) fue sólo tomada en 112 casos (75.7%).

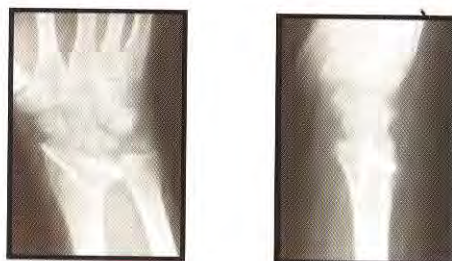
### Caso N° 1



Placa postero-anterior y lateral pre- operatoria.



TAC



Placa postero-anterior post operatoria.

\*CZC -V -varón - 18 años

Caída con apoyo de muñeca derecha en extensión dorsal.

La TAC, permitió identificar los trazos fracturarios y sus desplazamientos; previos a la planificación operatoria.

En cuanto al tratamiento quirúrgico utilizado en relación a la evaluación inmediata, se evidenció que en los casos donde se utilizó la reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis (Caso N° 2), dos casos mostraron un resultado calificado como excelente (1.4%) y siete como buena (4.7%), para un total de nueve casos (6.1%).



### Caso N° 2



Placa postero-anterior  
Evaluación intra operatoria

**JBGm - varón - 35 años**  
**Fractura articular de radio distal. Melone II**  
**Reducción cerrada con clavos percutáneos y ligamentotaxis**

Aquellos casos donde se utilizó la reducción cruenta más fijación externa en neutralización (Caso N° 3), nueve obtuvieron un resultado calificado como bueno (6.1%), dos como regulares (1.4%) y un caso como malo (0.7%), para un total de 12 casos (8.1%).

### Caso N° 3



A) Placa postero-anterior y lateral. Evaluación intra operatoria.  
B) Placa postero-anterior y lateral. Evaluación post operatoria tardía.

**MSdIP- varón - 38 años**  
**Caída con muñeca en extensión dorsal**  
**Muñeca derecha dominante**  
**Combinación de métodos de fijación interna más fijación externa en neutralización**

Los pacientes en los que se realizó reducción cruenta con alambres de Kirschner (Caso N° 4) fueron 80 (54.1%), obteniendo ocho casos calificados como excelentes (5.4%), 63 calificados como buenos (42.6%), cuatro calificados como regulares (2.7%) y cinco calificados como malos (3.4%).

### Caso N° 4



Placa postero-anterior y lateral  
Evaluación pre operatoria



Placa postero-anterior  
Evaluación post operatoria

**ACJ - varón - 50 años**  
**Fractura radio distal articular producida por mecanismo de alta energía (accidente de motocicleta)**  
**Melone II**  
**Reducción quirúrgica de estiloides radial con clavos de Kirschner de 1.6 mm roscados y reducción quirúrgica del escafoide carpal**

En el caso de reducción cruenta más osteosíntesis con placa y tornillos (Casos N° 5 y N° 6), cuatro casos calificaron como excelentes (2.7%) y en 33 se obtuvieron resultados calificados como buenos (22.3%), para un total de 37 casos (25%).



### Caso Nº 5



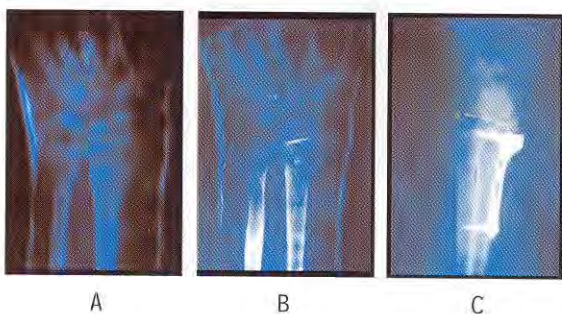
A) Placa radiográfica postero-anterior y lateral pre quirúrgica.  
B) Placa radiográfica postero-anterior y lateral post quirúrgica.

DSE - varón - 45 años

Fractura articular. Melone III

Reducción quirúrgica con placa recta de 3.5 mm en función de soporte

### Caso Nº 6



A) Placa radiográfica postero-anterior inicial con yeso.  
B) Placa radiográfica postero-anterior tardía (2 semanas) con yeso.  
C) Placa radiográfica lateral post quirúrgica.

CSGCR - varón - 35 años

Fractura articular radio distal. Melone III.

Tratado inicialmente con yeso; con posterior pérdida de reducción y post reducción quirúrgica con placa AO en T vía volar (Placa biológica)

Luego de realizada la reducción incruenta y alambres de Kirschner percutáneo, en dos casos se obtuvo un resultado calificado como excelente (1.4%) y en ocho

casos calificados como bueno (5.4%), para un total de diez casos (6.8%). Se evidencia que en conjunto, 120 casos recibieron la calificación de buenos (81.1%), 16 de excelentes (10.8%), seis de malos (4.1%) y seis de regulares (4.1%).

Sobre la base del tratamiento quirúrgico utilizado en relación a la evaluación tardía en comparación con la evaluación temprana, en aquellos casos donde se utilizó la reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis, un caso mantuvo un resultado calificado como excelente (0.7%), seis casos mantuvieron un resultado bueno (4.1%) y dos casos variaron sus resultados a regulares (1.4%) para un total de nueve casos (6.1%). Para aquellos casos donde se utilizó la reducción cruenta más fijación externa en neutralización todos los casos mantuvieron sus resultados, nueve casos buenos (6.1%), dos regulares (1.4%) y uno malo (0.7%) para un total de 12 casos (8.4%).

La reducción cruenta con alambres de Kirschner, en cinco casos mantuvo un resultado calificado como excelente (3.4%) y en 54 mantuvo el calificativo de bueno (36.5%), mostrando variación en 13 casos calificados como regulares (8.8%) y en ocho casos calificados como malos (5.4%), para un total de 80 casos (54.1%). En aquellos donde se utilizó la reducción cruenta más osteosíntesis con placa/tornillo, en dos casos se mantuvo el resultado calificado como excelente (1.4%) y en 28 casos se mantuvo un resultado calificado como bueno (18.9%), mostrando variación en seis casos calificados como regulares (4.1%) y en un caso calificado como malo (0.7%), para un total de 37 casos (25%).

En los pacientes donde se utilizó la reducción incruenta con alambres de Kirschner percutáneo, en dos casos se mantuvo el calificativo de excelente (1.4%) y en ocho casos se mantuvo el calificativo de bueno (5.4%) para un total de diez casos (6.8%).

Tabla Nº 5

Tratamiento quirúrgico vs. evaluación inmediata.

EV Rx Post - Qx Inmediata						
		Excelente	Bueno	Regular	Malo	Total
Tratamiento Qx	RC + FE Ligamentotaxis	2 1.4%/22.2%	7 4.7%/77.8%			9 6.10%
	RC + FE Neutralización		9 6.1%/75.0%	2 1.4%/16.6%	1 0.7%/8.4%	12 8.10%
	RC + K	8 5.4%/10.0%	63 42.6%/78.75%	4 2.7%/5.0%	5 3.4%/6.25%	80 54.10%
	RC + Ost placa y tornillos	4 2.7%/10.8%	33 22.3%/89.2%			37 25.00%
	RI + K Percutáneo	2 1.4%/20.0%	8 5.4%/80.0%			10 6.80%

Tabla Nº 6

Tratamiento quirúrgico vs. evaluación tardía.

EV Rx Post - Qx Tardía						
		Excelente	Bueno	Regular	Malo	Total
Tratamiento Qx	RC + FE Ligamentotaxis	1 0.7%/11.1%	6 4.1%/66.7%	2 1.4%/22.2%		9 6.10%
	RC + FE Neutralización		9 6.1%/75.0%	2 1.4%/16.6%	1 0.7%/8.4%	12 8.10%
	RC + K	5 3.4%/6.25%	54 36.5%/67.5%	13 8.8%/16.25%	8 3.4%/6.25%	80 54.10%
	RC + Ost placa y tornillos	2 1.4%/5.3%	28 18.9%/75.7%	6 4.1%/16.3%	1 1.4%/16.6%	37 25.00%
	RI + K Percutáneo	2 1.4%/20.0%	8 5.4%/80.0%			10 6.80%

\* RC: Reducción cruenta  
RI: Reducción incruenta

FE: Fijación externa  
FI: Fijación interna

K: Kirschner

Se evidencia que en conjunto, nueve casos recibieron la calificación de excelentes (6.1%), 105 de buenos (70.9%), 24 de regulares (16.2%) y 10 de malos (6.8%).

Con respecto a la utilización de injerto óseo, este se reportó en un total de 31 casos (20.9%). En la evaluación inmediata se establece que en aquellos casos

donde se utilizó el injerto, cinco obtuvieron el calificativo de excelente (3.4%) y 26 (17.6%) de bueno para un total de 31 casos (20.9%). Por otro lado, del total de 117 casos en los que no se utilizó injerto (79.1%), 11 fueron calificados como excelentes (7.4%), 94 como buenos (63.5%), seis como regulares (4.1%) y seis calificados como malos (4.1%).



**Tabla Nº 7**  
Injerto óseo vs. evaluación inmediata.

		EV Rx Post - Qx Inmediata				
		Excelente	Bueno	Regular	Malo	Total
Injerto Óseo	Sí	5 3.4%	26 17.6%			31 20.9%
	No	11 7.4%	94 63.5%	6 4.1%	6 4.1%	117 79.1%
Total		16 10.8%	120 81.1%	6 4.1%	6 4.1%	148 100.0%

Basándonos en aquellos casos donde se utilizó injerto óseo en la evaluación radiográfica tardía, se establece que tres casos (2.0%) mantuvieron el calificativo de excelente, 27 de ellos (18.2%) mantuvieron un resultado calificado como bueno y en un caso se produjo una calificación de regular (0.7%) para un total de 31 casos (20.9%). Del total de 117 casos en los que no se utilizó injerto (79.1%), seis mantuvieron el calificativo de excelente (4.1%), 78 casos de bueno (52.7%), 23 de regulares (15.5%) y 10 de malos (6.8%).

**Tabla Nº 8**  
Injerto óseo vs. evaluación tardía.

		EV Rx Post - Qx Tardía				
		Excelente	Bueno	Regular	Malo	Total
Injerto Óseo	Sí	3 2.0%	27 18.2%	1 0.7%		31 20.9%
	No	6 4.1%	78 52.7%	23 15.5%	10 6.8%	117 79.1%
Total		9 6.1%	105 70.9%	24 16.2%	10 6.8%	148 100.0%

Partiendo de la premisa que impide el comparar resultados de procedimientos quirúrgicos distintos realizados sobre la base de fracturas de diversas clasificaciones, tanto la reducción incruenta percutánea con alambres de Kirschner, la reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis y la reducción cruenta más osteosíntesis con placa y tornillos obtuvieron la calificación de excelente y bueno en la evaluación post quirúrgica inmediata.

En la evaluación tardía es la reducción percutánea incruenta con alambres de Kirschner la que conserva el mayor porcentaje de pacientes en el rango de clasificación de excelente y bueno, seguido de la reducción cruenta más osteosíntesis con placa y tornillos, reducción cruenta más fijación externa en ligamentotaxis y reducción cruenta más fijación externa en neutralización, respectivamente.

En los casos evaluados, la mayoría de éstos no presentó complicaciones al momento de la evaluación a los tres meses posteriores a la cirugía, tabulándose 125 casos (84.5%) sin complicaciones, registrando solamente mala consolidación en 23 casos (15.5%).

## Conclusiones

- Las fracturas articulares deben ser siempre reducidas anatómicamente.
- La mayor incidencia de pacientes estuvo comprendida entre los 20 a los 44 años de edad, de sexo masculino, población con mayor expectativa laboral.
- La muñeca dominante fue la más afectada, demostrando la capacidad de reacción defensiva al momento del accidente.
- El mecanismo predominante productor de la lesión fue el de alta energía.
- La TAC debe ser utilizada en la planificación operatoria.
- De acuerdo a la clasificación de Melone y AO, las fracturas tipo Melone II y AO C2 fueron las de mayor presentación.
- Las fracturas articulares radio distales deben recibir tratamiento quirúrgico, en el menor intervalo de tiempo posible.
- La técnica quirúrgica más utilizada fue la reducción cruenta con alambres de Kirschner.
- La fractura de estiloides cubital se presenta en la mayoría de los pacientes de acuerdo a: mayor edad y mecanismo de alta energía.
- La evolución de la fractura de estiloides cubital no guarda relación con el resultado funcional.
- El injerto óseo debe aplicarse siempre para evitar el colapso articular.

## Discusión

La fractura de Colles ya no es la misma originalmente descrita por Abraham Colles en 1814 (33), (53), debido a un mayor entendimiento tanto de la morfología de la fractura como de la integridad estructural del radio distal.



Puede ocurrir como consecuencia de traumas de alta energía en jóvenes, como en adultos mayores (particularmente mujeres) con patologías osteoporóticas como resultado de traumas de menor intensidad. Fueron inicialmente tratadas de forma conservadora, llevándolas a una pérdida de la reducción en un período aproximado de dos semanas (11), (33).

A lo largo del tiempo, a pesar de la persistencia en el uso de epónimos, los sistemas de clasificación han permitido una comprensión más exacta de la morfología de las fracturas articulares (23), haciendo necesaria la valoración de la personalidad de la misma. Así, en el Departamento de Traumatología del Hospital Militar Central se conjuga la clasificación de Melone y la de la AO intencionalmente, para la mejor comprensión y planificación del tratamiento.

En el plano anatómico, la arquitectura esquelética de la articulación radiocubital provee sólo una mínima estabilidad inherente, ya que la cavidad sigmoidea del radio es poco profunda y su radio de curvatura es 50% mayor que la cabeza cubital. Esto genera una pequeña resistencia a la traslación articular (20 a 30% de contacto en rotación) (38). Se desprende que son los tejidos blandos que la rodean, esenciales para la estabilidad, incluyendo la cápsula articular, el pronador cuadrado, la membrana interósea, los ligamentos cúbito carpiianos y el complejo ligamentario triangular. De ellos, tanto el complejo triangular y particularmente los ligamentos radio cubitales distales (componente del complejo triangular) son los más importantes en mantener la cinemática normal de la articulación (1), (31).

En nuestro estudio, la población de adultos mayores es relativamente menor que la de los adultos jóvenes. Múltiples estudios refieren resultados favorables en cuanto a la evolución funcional de estos pacientes por su baja demanda de movilidad a pesar de la deformidad residual. Cabe destacar que estos criterios, no se cumplen en caso de adultos jóvenes o activos, por lo tanto, en este grupo etáreo, el tratamiento quirúrgico se convierte en obligatorio, salvo que exista alguna patología de fondo (25), teniendo en cuenta siempre la calidad del tejido óseo. Existen además estudios que relacionan a pacientes adultos mayores que presentan esta lesión, con una mayor morbilidad y menor expectativa de vida (50).

Mantener la funcionalidad posterior a una fractura articular radio distal, depende de una correcta restau-

ración anatómica de los fragmentos fracturarios (11), (12), (24), (28), (33), (34), logrando su estabilidad hasta producida la consolidación por métodos de osteosíntesis estable. Esto permite la movilidad en el menor tiempo post-operatorio posible (10).

Las fracturas articulares, desplazadas y conminutas (tipo Melone II, III y IV) representan alrededor del 90% de las fracturas radio distales. Son las más complejas en cuanto a tratamiento y pronóstico, demostrando el hecho que espacios de entre 1 a 2 mm de incongruencia articular o mayores que éste, determinan resultados funcionales empobrecidos. Estos se asocian a osteoartrosis postraumática, generando la posibilidad de cambios degenerativos severos (6), (12), (14), (28), (29), (34), (46).

Si bien, las radiografías antero-posteriores y de perfil en el pre y post operatorio son útiles para valorarla lesión, la TAC es un examen de altísimo valor médico (1), (6), (28), (34) que permite al cirujano evaluar el grado de conminución y desplazamiento de los fragmentos articulares, útil tanto en la planificación preoperatoria, para determinar el tipo de osteosíntesis, como las posibles vías de abordaje. Esta debería ser realizada en todo paciente que presente fracturas articulares radio distales fundamentado en el gran porcentaje de casos reportados en estudios en los que su valoración como examen complementario describe cambios en cuanto al comportamiento quirúrgico. No dejan de ser útiles la resonancia magnética (2), (42) y la artroscopia de muñeca (12), (16), (29), estas últimas en nuestro medio aún no difundidas por lo que no se cuenta con reportes en base a su experiencia.

La fractura de estiloides cubital, misma que por su implicancia anatómica en relación al ligamento triangular, juega un rol aún no claro en la evolución funcional de la fractura articular radio distal (36), se presenta según estudios entre un 51 a 65% de casos, reportada en el nuestro 77%.

En relación a la fijación externa, ésta ha demostrado su utilidad en el manejo de esta lesión articular, sea en neutralización protegiendo la osteosíntesis previa, o en ligamentotaxis (9), (11), (33), (46), (63). La posición de los pines ha variado tanto en su posicionamiento (oblicuos a perpendiculares) así como por la aparición de los pines roscados. El gran inconveniente de este sistema es la rigidez inicial en la muñeca y articulaciones metacarpofalángicas, que con la fisioterapia son compensadas.



En el caso de la fijación interna se puede realizar bajo dos modalidades. En la primera, la reducción incruenta y fijación percutánea, bajo intensificador de imagen o fluoroscopia o controles radiográficos seriados, utilizada esta con el gran inconveniente de aumentar el tiempo de anestesia. Esta técnica no logra buena estabilidad sobre todo en las fracturas con gran conminución, por lo que no está recomendada en fracturas tipo Melone II o AO C3. En la segunda, la reducción abierta y osteosíntesis (6), (14), es la otra forma de tratamiento. Previa a una adecuada planificación, que incluye un estudio minucioso de la TAC para determinar el tamaño del fragmento mayor y su ubicación, se determina la vía de abordaje para aplicar tornillos sólo y/o pequeñas placas en T de la AO.

La osteosíntesis biológica, concepto renovado de la AO, que busca no alterar la formación natural del callo óseo, evitando la desvitalización que llevaría a un retardo en la consolidación del foco fracturario, hace que también en este punto se hayan modificado los conceptos de osteosíntesis; así, las incisiones mínimas y la teoría de las tres columnas (41) (Fig. N° 3) en el radio distal, evita la desperiostización masiva, originada por el cirujano en la intervención quirúrgica con las técnicas anteriores. La AO diseña las placas LISS de mínimo contacto, ya que en una serie de estudios sobre las placas clásicas en cuanto a su aplicación dorsal, éstas últimas ocasionan serios problemas en relación a los tendones extensores (14), (40), (41).

Figura N° 3

Teoría de las tres columnas radio cubital distal.



A nivel radio cubital distal se forman tres columnas: la columna radial (estiloide radial y faceta escafoidea), la columna intermedia (faceta lunar y muesca sigmoidea) y la columna cubital (con el fibrocartilago triangular).

Las fracturas radio distales tipo Melone III y/o AO C3, producidas por traumatismos de alta energía tienen la característica de la conminución, pudiendo presentar lisis ósea a nivel metafisial. Esta particularidad hace que cualquier procedimiento de osteosíntesis reconstructiva fracase. Sin un soporte sólido en la metafisis se utilizará injerto óseo obtenido de cresta iliaca para tal fin (5), (10), (46), (52).

En este estudio se muestra lo que anteriormente afirmamos en relación a la utilización de injerto óseo al comprobar los resultados de su aplicación. Los casos en los que se utilizó injerto evidenciaron mejores resultados. La literatura refiere también que de no contarse con injerto óseo por condiciones físicas propias del paciente, y debido a que los bancos de hueso no están aun desarrollados en el país, se puede utilizar cemento óseo de polimetilmetacrilato e hidroxapatita densa o porosa, teniendo la ventaja de no mostrar riesgo de transmisión viral (19), (52).

En el caso de grandes fragmentos volares, éstos pueden desarrollar síndromes compresivos del nervio mediano, lo que incrementa la emergencia de las fracturas articulares (14).

Las limitaciones de este estudio radican en el pequeño número de pacientes por cada grupo, el diseño retrospectivo del mismo, el corto período de seguimiento relativo y el posible error en la medición e interpretación radiográfica, éstas últimas pudiendo ser imprecisas por una técnica radiográfica de medición no estandarizada.

## Agradecimiento

Al doctor José Vicente Ladines Rojas, por su invaluable ayuda en la elaboración del presente trabajo.

Paolo Alessandro Garibaldi Tolmos  
Médico Cirujano  
Facultad de Medicina Humana  
Universidad de San Martín de Porres

## Referencias bibliográficas

1. ADAMS, B.; BERGER, R.  
An anatomic reconstruction of the distal radioulnar ligament's for posttraumatic distal radioulnar joint instability. The J. of Hand Surg. 27 A, 2: 243; 2002.
2. BLAZAR, P.; CHAN, P.  
The effect of observer experience on magnetic reso-



- nance imaging interpretation and localization of triangular fibrocartilage complex lesions. *The J. of Hand Surg.* 26 A, 4: 742; 2001.
3. BO TANG, J.; RYU, J.  
Biomechanical evaluation of wrist motor tendons after fractures of the distal radius. *The J. of Hand Surg.* 24 A, 1: 121; 1999.
  4. BOZENTKA, D.; BEREDJIKLIAN, P.  
Digital radiographs in the assessment of distal radius fracture parameters. *Clin. Orthop.* 397, 409; 2002.
  5. BRUNO, R.; COHEN, M.  
Bone graft harvesting from the distal radius, olecranon, and iliac crest: A quantitative analysis. *The J. of Hand Surg.* 26A, 1: 135; 2001.
  6. CATALANO, L.; COLE, J.  
Displaced intra-articular fracture of the distal aspect of the radius. Longterm results in young adults after pen reduction and internal fixation. *The J. Bone Joint Surg.* 79 A, 9: 1290; 1997.
  7. CHHABRA, A.; HALE, J.  
Biomechanical efficacy of an internal fixator for treatment of distal radius fractures. *Clin. Orthop.* 393:318; 2001.
  8. CHUNG, C.; LEKTRAKUL, N.  
Magnetic Resonance Imaging of the upper extremity. *Clin. Orthop.* 383: 162; 2001.
  9. DAVENPORT, W.; MILLER, G.  
Wrist ligament strain during external fixation: A cadaveric study. *The J. of Hand Surg.* 24 A, 1: 102; 1999.
  10. DODDS, S.; CORNELISSEN, S.  
A biomechanical comparison fragment-specific fixation and augmented external fixation for intra-articular distal radius fractures. *The J. Bone Joint Surg.* 27A, 6: 953; 2002.
  11. DUNNING, C.; LINDSAY, C.  
Ilizarov Hybrid external fixation for fractures of the distal radius: Part II. Internal fixation versus Ilizarov Hybrid external fixation. Stability as assessed by Cadaveric Simulated motion testing. *The J. of Hand Surg.* 26 A, 2: 218; 2001.
  12. EDWARDS, C.; HARATZI, C.  
Intra-articular distal radius fractures. Arthroscopic assessment of radiographically assisted reduction. *The J. of Hand Surg.* 26 A, 6: 1036, 2001.
  13. FERNÁNDEZ, D.; JÚPITER, J.  
Fractures of the distal radius. A practical approach to management; 1996.
  14. FITOUSSI, F.; CHOW, S.  
Treatment of the displaced intra-articular fracture of the distal end of the radius with plates. *The J. Bone Joint Surg.* 79 A, 9: 1303; 1997.
  15. FREEDMAN, D.; DOWDLE, J.  
Tomography versus computed tomography for assessing step off in intraarticular distal radius fractures. *Clin. Orthop.* 361: 199; 1999.
  16. GEISSLER, W.; FREELAND, A.  
Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *The J. Bone Joint Surg.* 78A, 3: 357; 1996.
  17. DUNNING, C.  
Influence of the pronator quadratus and supinator muscle load on DRUJ stability. *The J. Bone Joint Surg.* 28 A, 6: 943; 2003.
  18. GOSLINGS, J.; DA SILVA, M.  
Kinematics of the wrist with a new dynamic external fixation device. *Clin. Orthop.* 386: 226; 2001.
  19. HIGGINS, T.; DODDS, S.  
A biomechanical analysis of the fixation of intra-articular distal radial fractures with calcium-phosphate bone cement. *The J. Bone Joint Surg.* 84 A, 9: 1579; 2002.
  20. HUTCHINSON, D.; BACHUS, K.  
External fixation of the distal radius. To predrill or not to predrill. *The J. of Hand Surg.* 25 A, 6: 1064; 2000.
  21. JEYAM, M.  
Controlled trial of distal radial fractures treated with a resorbable bone mineral substitute. *The J. of Hand Surg.* April 2002; 27: 146 - 149; 1997.
  22. JÚPITER, J.; FERNÁNDEZ, D.  
Complications following distal radial fractures. *The J. Bone Joint Surg.* 83 A: 1244; 2001.



23. JÚPITER, J; FERNÁNDEZ, D.  
Operative treatment of volar intra-articular fractures of the distal end of the radius. *The J. Bone Joint Surg.* 78 A, 12: 1817, 1996.
24. JÚPITER, J.; RING, D.  
A comparison of early and late reconstruction of malunited fractures of the distal end of the radius. *The J. Bone Joint Surg.* 78A, 5:739; 1996.
25. JÚPITER, J.; RING, D.  
Surgical treatment of redisplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *The J. of Hand Surg.* 27A, 4: 714; 2002.
26. KAEMPFER, F.; WALKER, K.  
External fixation for distal radius fractures: effect of distraction on outcome. *Clin Orthop*; 380: 220, 2000.
27. KAMANO, M; HONDA, Y.  
Palmar Plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Clin. Orthop*; 397: 403; 2002.
28. KATZ, M; BEREDJIKLIAN, P.  
Computed tomography scanning of intra - articular distal radius fractures: Does it influence treatment? *The J. of Hand Surg.* 26A, 3: 415; 2001.
29. KAZUTERU, D.; OTSUKA K.  
Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius: Arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation. *The J. Bone Joint Surg.* 81 A, 8: 1093; 1999.
30. KRISTIANSEN, T.; RYABY, J.  
Accelerated healing of distal radial fracture with the use of specific, low-intensity ultrasound. *The J. Bone Joint Surg.* 79 A, 7: 961; 1997.
31. LINDAU, T; ADLERCREUTZ, C.  
Peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex cause distal radioulnar joint instability after distal radial fractures. *The J. of Hand Surg.* 25 A, 3: 464; 2000.
32. LINDAU, T; HAGBERG, L.  
Distal radioulnar instability is an independent worsening factor in distal radial fractures. *Clin Orthop*; 376: 229; 2000.
33. LINDSAY, C.; RICHARDS, R.  
Ilizarov hybrid external fixation for fractures of the distal radius: Part I. Feasibility of transfixion wire placement. *The J. of Hand Surg.* 26 A, 2: 210. 2001.
34. LUNDY, D.; QUISLING, S.  
Tilted lateral radiographs in the evaluation of intra-articular distal radius fractures. *The J. of Hand Surg.* 24 A, 2: 249; 1999.
35. MARSH, J.; BUCKWALTER, J.  
Articular fractures: Does an anatomic reduction really change the result? *The J. Bone Joint Surg.* 84 A, 7: 1259; 2002.
36. MAY, M.; LAWTON, J.  
Ulnar styloid fractures associated with distal radius fractures: Incidence and implications for distal radioulnar joint instability. *The J. of Hand Surg.* 27 A, 6: 965; 2002.
37. MC LAUHLAN, A.  
Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children. *The J. Bone Joint Surg.* 84A, 11: 413; 2002.
38. MERREL, G.; BARRIE, K.  
Sigmoid Notch reconstruction using osteoarticular graft in a severely comminuted distal radius fracture: a case report. *The J. of Hand Surg.* 27 A, 4: 729; 2002.
39. MOORE, D.; HOGAN, K.  
Three-dimensional in vivo kinematics of the distal radioulnar joint in malunited distal radius fracture. *The J. of Hand Surg.* 25A, 2: 233; 2000.
40. OSADA, D.; VIEGAS, S.  
Comparison of different distal radius dorsal and volar fracture fixation plates: A biomechanical study. *The J. of Hand Surg.* 28 A, 1: 94; 2003.
41. PEINE, R.; RIKLI, D.  
Comparison of three different plating techniques for the dorsum of the distal radius: a biomechanical study. *The J. of Hand Surg.* 25 A, 1: 29; 2000.
42. POTTER, H.; ASNISERNBERG, L.  
The utility of high - resolution magnetic resonance imaging in the evaluation of the Triangular fibrocartilage complex of the wrist. *The J. Bone Joint Surg.* 79A, 11: 1675; 1997.
43. REYNOLDS, P.; BEREDJIKLIAN, P.  
External fixation of the distal radius fracture: do

- benefits outweigh complication? *Current Opinion Orthop*; 12: 286, 2001.
44. RING, D.; JÚPITER, J.  
Percutaneous and limited open fixation of fractures of the distal radius. *Clin. Orthop*; 375: 105; 2000.
  45. RODRÍGUEZ - MERCH, C.  
Management of comminuted fractures of the distal radius in the adult. *Clin. Orthop*; 353: 53; 1998.
  46. ROGACHEFSKY, R.; LIPSON, S.  
Treatment of severely comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius by opening reduction and combined internal and external fixation. *The J. Bone Joint Surg.* 83 A, 4: 509; 2001.
  47. ROZENTAL, T.; BEREDJIKLIAN, P.  
Functional outcome and complications following two types of dorsal plating for unstable fractures of the distal part of the radius. *The J. Bone Joint Surg.* 85 A, 10: 1956; 2003.
  48. ROZENTAL, T.; BEREDJIKLIAN, P.  
Instability of the distal radioulnar joint: current diagnostic and treatment methods. *Current Opinion Orthop*, 14: 245; 2003.
  49. ROZENTAL, T.; BEREDJIKLIAN, P.  
Open fractures of the distal radius. *The J. of Hand Surg.* 27 A, 1: 77; 2002.
  50. ROZENTAL, T.; BRANAS, C.  
Survival among elderly patients after fractures of the distal radius. *The J. of Hand Surg.* 27 A, 6: 948; 2002.
  51. RUIZ, R.  
Aplicación de la fijación externa en las fracturas de radio distal en el Hospital Militar Central entre los años 1998 - 2000; 2002.
  52. SAKANO, H.; KOSHINO, T.  
Treatment of the unstable distal radius fracture with external fixation and Hydroxyapatite spacer. *The J. of Hand Surg.* 26 A, 5: 923; 2001.
  53. SATO, O.; AOKI, M.  
Antegrade intramedullary K-wire fixation for distal radius fractures. *The J. of Hand Surg.* 27 A, 4: 707; 2002.
  54. SHIN, A.; BISHOP, A.  
Vascular Anatomy of the distal radius. *Clin. Orthop*; 383: 60; 2001.
  55. SHIOTA, E.; MATSUZAKI, A.  
Cone head weeding screw for distal radius fractures in elderly patients. *Clin. Orthop*; 407: 203; 2003.
  56. SIMIC, P.; WEILAND, A.  
Fractures of the distal aspect of the radius: Changes in treatment over the past two decades. *The J. Bone Joint Surg.* 85 A, 3: 552; 2003.
  57. SNEAD, D.; RETTING, A.  
Hand and Wrist fractures in athletes. *Current Opinion Orthop*; 12: 160; 2001.
  58. STUART, P.; BERGER, R.  
The dorsal stability of the distal radioulnar joint. *The J. of Hand Surg.* 25 A, 4: 689; 2000.
  59. SWAN, K.; CAPO, J.  
Distal radius plating options. *Current Opinion Orthop*; 114: 238; 2003.
  60. TAPIA, F.  
Tratamiento de las fracturas complejas de radio distal: ligamentotaxis en el Hospital Militar Central entre los años 1993 y 1994; 1997.
  61. TRUMBLE, T.; CULP, R.  
Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. *The J. Bone Joint Surg.* 80A, 4: 582; 1998.
  62. WARD, L.; AMBROSE, C.  
The role of the distal radioulnar ligaments, interosseous membrane, and joint capsule in distal radioulnar joint stability. *The J. of Hand Surg.* 25 A, 2: 341, 2000.
  63. WERBER, D.; RAEDER, F.  
External fixation of the distal radial fracture: Four compared with five pins. *The J. Bone Joint Surg.* 85 A, 4: 660; 2003.
  64. WOLFE, S.; AUSTIN, G.  
A biomechanical comparison of different wrist external fixators with and without K-wire augmentation. *The J. of Hand Surg.* 24 A, 3: 516; 1999.