

CAPÍTULO 109 - FRACTURAS DIAFISARIAS DEL CÚBITO Y RADIO

Autores: Pablo Banchemo Lasalvia, Jorge Luis Mata Campos

Coordinador: Nestor Moreno Moreu

Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín

1.- INTRODUCCIÓN

Las fracturas diafisarias de cúbito y radio pueden ser consideradas como articulares por su importante relación anatómica y funcional. Cualquier cambio en la morfología del cubito o del radio y en su relación espacial puede tener consecuencias funcionales en el codo, la muñeca y en la mano. La relación entre ambos huesos es tan íntima en toda su longitud que se podría considerar a todo el antebrazo como una articulación y deberá ser tratada de la misma manera para conseguir la mejor corrección anatómica (Figura 1 y 2). Las alteraciones de la articulación del codo tendrán repercusiones en la muñeca y viceversa. La diáfisis del antebrazo hará de "puente activo" entre ambas articulaciones y su anatomía deberá ser preservada. Se puede decir que en posición neutra actúan como un cubo y su asa, siendo el cúbito el cubo y el radio el asa. El cúbito forma un pivote sobre el cual girará el radio durante la pronosupinación, variando la transmisión de fuerzas según cambie la carga. Los medios de unión entre ambos son el ligamento anular en la radiocubital proximal; la membrana interósea en todo el trayecto de la diáfisis y el complejo fibrocartilago triangular en la radiocubital distal. Las fracturas diafisarias de radio y cúbito suponen entre el 5 y el 12 % de todas las fracturas de antebrazo (1).

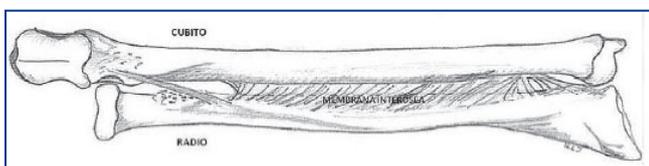


Figura 1. Anatomía.

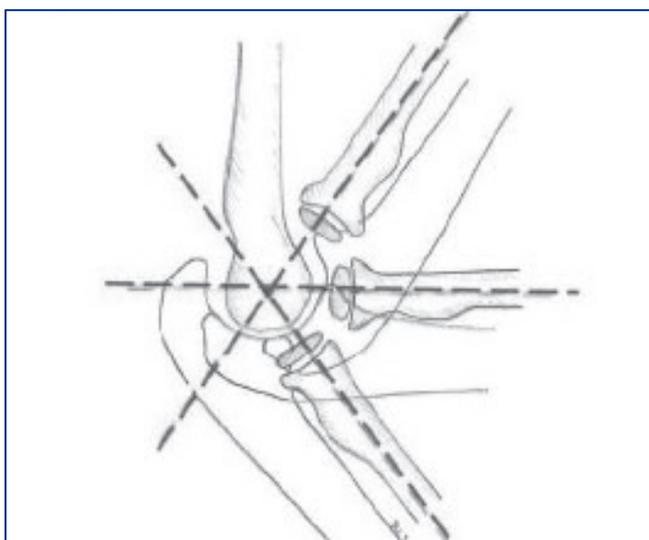


Figura 2. Línea radiocondílea.

2.- MECANISMO DE PRODUCCIÓN

La forma más común es el traumatismo producido por accidente con algún tipo de vehículo a alta velocidad, especialmente coches y motos (2). También, se incluyen en este tipo de lesión directa la agresión o el bastonazo. Dentro de los mecanismos indirectos encontramos la caída de altura y los accidentes deportivos. Las fracturas patológicas y fracturas abiertas son raras.

Los mecanismos de baja energía suelen producir fracturas transversas u oblicuas, en cambio, las lesiones de alta energía producen fracturas segmentarias o conminutas con diferente grado de afectación de las partes blandas.

3.- CLÍNICA

Habitualmente, el paciente acude a urgencias presentando dolor, deformidad e impotencia funcional del antebrazo, que se encuentra pegado al cuerpo y sujeto por la otra mano. Junto con la exploración de la fractura se debe explorar tanto la muñeca como el codo. Es imprescindible una exploración neurovascular completa. También, es importante descartar el síndrome compartimental. Si existe dolor al estiramiento pasivo de los dedos o si el paciente está obnubilado se deben medir las presiones compartimentales. Si la presión del compartimento es mayor de 30-40 mmHg o es mayor que la presión arterial diastólica en 30 mmHg está indicada una fasciotomía de urgencia.

4.- DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

Se deben realizar proyecciones anteroposterior y lateral del antebrazo incluyendo codo y muñeca, para descartar fracturas o luxaciones asociadas. En caso necesario, se pueden realizar proyecciones oblicuas. Las proyecciones de la tuberosidad bicipital permiten conocer el grado de rotación del fragmento proximal. Es importante analizar las articulaciones radiocubitales en radiografías simples en busca de luxaciones o subluxaciones; en caso de duda, se puede realizar un mejor estudio mediante TAC. Una línea a lo largo del eje mayor del radio deberá pasar siempre por el centro de la cabeza del radio en cualquier grado de flexión del codo.

5.- CLASIFICACIÓN

Las fracturas del antebrazo se pueden clasificar según el nivel y patrón de fractura, desplazamiento, grado de conminución, o si son cerradas o abiertas. Una clasificación más práctica, desde el punto de vista terapéutico se hace en función de los elementos que participan en la lesión:

- Fractura abierta de cúbito y radio.
- Fractura de ambos huesos.
- Fractura aislada de cúbito.
- Fractura de Monteggia.

- Fractura aislada de radio.
- Fracturas de Galeazzi.

6.- TRATAMIENTO

La mayoría de las fracturas del antebrazo presenta desplazamiento debido a que la fuerza necesaria para romper ambos huesos es suficiente para producir también desplazamiento entre los fragmentos. El tratamiento de elección de estas fracturas desplazadas es quirúrgico.

6.1. Tratamiento no quirúrgico

Las raras fracturas no desplazadas de radio y cúbito pueden tratarse con yeso moldeado braquiopalmar desde la axila con el codo a 90° de flexión y rotación neutra. Debe realizarse un control radiológico estricto de manera semanal durante las primeras cuatro semanas por el posible desplazamiento secundario. De todas maneras, lo más frecuente es que la energía que es capaz de producir una fractura de cúbito i radio, produzca desplazamiento de los fragmentos. En los adultos, no está recomendada la reducción cerrada e inmovilización con yeso la fractura de ambos huesos siendo indudablemente quirúrgico; se reserva el tratamiento incruento cuando existe una contraindicación quirúrgica o para las fracturas pediátricas.

6.2. Tratamiento quirúrgico

El objetivo del tratamiento quirúrgico es la reducción anatómica, restableciendo la longitud, los ejes y la rotación de ambos huesos para asegurar la completa pronosupinación. Además, de conseguir una fijación lo suficiente estable para permitir una movilización precoz. Las fracturas diafisarias del antebrazo se tratan como fracturas articulares.

Para conseguir esta reducción anatómica, se lleva a cabo con reducción y osteosíntesis con placa con previa isquemia preventiva. Se utilizan dos vías de abordaje separadas para cada hueso. Habitualmente para el del radio se utiliza el abordaje posterolateral de Thompson para los dos tercios medios y proximales; y el abordaje palmar de Henry para los dos tercios distales, pero también puede ser utilizado para cualquier nivel. El abordaje del cúbito es más simple mediante una incisión medial sobre la cresta cubital. La reducción precisa ser anatómica con cuidadosa manipulación de los fragmentos y no desvitalizarlos. Históricamente, se han ido desarrollando y publicando múltiples métodos de osteosíntesis en estas fracturas, es recomendable conocer el trabajo de Bartonicek en JHS Am Feb 14, para conocerlo y ver como se fueron superando. Actualmente, la osteosíntesis se realiza con placa DCP o LC-DCP de 3,5 mm con 6 corticales a cada lado de la fractura (3).

Existe controversia en cuanto a qué hueso abordar primero, lo más lógico sería fijar primero la fractura más simple con un tornillo a cada lado de la fractura y luego abordar el otro hueso, cuando las dos fracturas son de igual complejidad es recomendable comenzar por el cúbito. No se debe realizar una fijación definitiva de un hueso, mientras no se esté seguro de poder reducir el otro. La pronosupinación debe comprobarse durante y al final de la intervención.

El papel del enclavijado intramedular de las fracturas del antebrazo está limitado en el adulto ya que no consigue una reducción anatómica, pero tiene su indicación en algunas fracturas complejas.

La fijación externa se utiliza cuando hay abundante pérdida de hueso, de tejido blando o gran contaminación.

7.- COMPLICACIONES

7.1. Infección

Las infecciones pueden aparecer en fracturas abiertas o cerradas tratadas mediante reducción abierta. La herida debe ser drenada y desbridada e instaurar tratamiento antibiótico empírico en espera del antibiograma. Si la fijación se mantiene rígida debería mantenerse por el momento y si se ha aflojado debería retirarse y mantener con un fijador externo. Cuando existe consolidación ósea o existe infección tardía debería retirarse el material así como el hueso no viable.

7.2. Síndrome compartimental

El síndrome compartimental de Volkman es la complicación más temida. El mejor tratamiento es la prevención, tanto con una exhaustiva exploración y abriendo sistemáticamente los yesos, como la utilización de drenajes y dejando abierta la fascia si se opta por tratamiento quirúrgico. Clínicamente presenta induración en el compartimento flexor con dolor a la extensión pasiva de los dedos. La medición de las presiones de los compartimentos confirma el diagnóstico. El tratamiento se realiza de manera urgente con una fasciotomía amplia.

7.3. Lesiones nerviosas

Son infrecuentes en lesiones cerradas y de baja energía, ya que los nervios están bien protegidos entre la musculatura y si se lesionan suelen ser neuropraxias transitorias. Las lesiones nerviosas pueden aparecer con mayor frecuencia en las fracturas abiertas, tras la osteosíntesis con placas, heridas por arma de fuego o gran afectación de partes blandas. Si la herida es limpia se puede practicar la sutura primaria, mientras que si es sucia se aproximan los cabos para una reparación secundaria.

7.4. Lesión vascular

En lesiones de un sólo vaso (arteria radial o cubital) con buena circulación colateral del antebrazo se puede ligar el vaso, porque el otro vaso otorga viabilidad a la mano y el antebrazo. En lesiones de dos vasos es necesaria la reparación con técnicas de microcirugía. En lesiones con grave afectación ósea, nerviosa y de partes blandas, hay que considerar la amputación vs cirugía reconstructiva.

7.5. Sinostosis radiocubital postraumática

La unión entre los huesos con la pérdida de la pronosupinación es infrecuente. Se tratan cuando son sintomáticas mediante resección de la sinostosis y un programa rehabilitador precoz. Habitualmente se usa indometacina 25 mg/8 h durante tres semanas. Algunos autores han propuesto la utilización de material de interposición o la radiación.

7.6. Refractura

Se pueden considerar dos tipos de fractura: la fractura que aparece en el mismo foco de fractura (refractura) y la fractura en los extremos de la placa que aparece tras un nuevo traumatismo (fractura peri-placa). La retirada precoz de la placa es la causa más frecuente de refractura; no suele ocurrir si se ha retirado después de 24 meses.

7.7. Pseudoartrosis

La no consolidación del radio y del cúbito es poco frecuente. Se debe sobre todo a infección, mala fijación (agujas intramedulares o placas cortas) y/o mala reducción. También son causa de no unión la severidad de la lesión: pérdida ósea, cobertura de partes blanda deficiente o contaminación de la herida. El tratamiento precisa una reducción y osteosíntesis con placa y aporte de injerto autólogo esponjoso y/o corticoesponjoso; en casos más complejos puede precisarse injerto óseo vascularizado. En las pseudoartrosis sépticas es necesaria una retirada de material con desbridamiento amplio junto con tratamiento con antibióticos y en un segundo tiempo con aporte de injerto corticoesponjoso y osteosíntesis.

8.- FRACTURAS DIAFIASARIAS EN LOS NIÑOS

Las fracturas del antebrazo son más frecuentes en los niños que en los adultos. El mecanismo de producción más habitual es el indirecto por caída sobre el miembro superior hiperextendido. Es más raro un mecanismo directo sobre el antebrazo. El diagnóstico se lleva a cabo ante la presencia de dolor, tumefacción, crepitación y deformidad. Aunque en lesiones no desplazadas, como las fracturas en rodete o en tallo verde, el diagnóstico no es tan evidente al ser menos sintomáticas. El diagnóstico se confirma con una radiografía anteroposterior y lateral del antebrazo completo; y si fuera necesario, una radiografía compara (4) (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de las fracturas antebrazo en niños		
Según el desplazamiento	Fracturas incompletas	Fx en rodete
		Fx tallo verde
		Fx torus
	Fracturas completas desplazadas	
Según la localización	Tercio proximal	
	Tercio medio	
	Tercio distal	

Entre las fracturas no desplazadas están las fracturas en rodete, en tallo verde o de torus. Las fracturas completas desplazadas suelen tener el periostio íntegro que dificulta la reducción. Cuando las fracturas de ambos huesos están al mismo nivel, el desplazamiento en un mismo plano. Si están a diferente nivel o se fracturó un solo hueso, la angulación es en varios planos con diferente componente rotatorio. La localización de la fractura desplazada condicionará la reducción: en pronación para fracturas distales, neutra para fracturas tercio medio y en supinación para fracturas proximales.

En los niños, el tratamiento de elección es el ortopédico, siempre que se obtenga una alineación aceptable. El objetivo del tratamiento es la recuperación anatómica de

la rotación del antebrazo. Hay que tener en cuenta la remodelación ósea, que es mayor en niños menores de 10 años y cuanto más distal es la fractura.

En las fracturas no desplazadas con una angulación menor de 15° no precisan reducción y se inmovilizan con férula antebraquial durante 1 mes. Una angulación mayor de 15° precisa de una reducción con anestesia. Las fracturas desplazadas se reducen con anestesia general con tracción axial y manipulando ambos fragmentos en los tres planos hasta obtener una reducción rotacional adecuada. Posteriormente, se inmovilizan con yeso braquiopalmar de 6-8 semanas.

El tratamiento quirúrgico es excepcional pero tiene su indicación (Tabla 2). La técnica habitual es el enclavado percutáneo intramedular dejando la placa atornillada para los casos raros de fracturas conminutas o pseudoartrosis. Los fijadores externos se utilizan para los infrecuentes casos de fracturas abiertas.

Fracturas irreductibles o inestables tras reducción cerrada
Reducción cerrada inaceptable
Fracturas abiertas
Complicaciones vasculares o nerviosas
Complicaciones cutáneas
Desplazamiento secundario en tratamiento con yeso
Refractura
Síndrome compartimental
Fracturas segmentarias o conminutas

9.- FRACTURAS ABIERTAS DE RADIO Y CÚBITO

Las fracturas abiertas del antebrazo reflejan el alto mecanismo de energía que sufre el paciente para romper ambos huesos. El diagnóstico suele ser inmediato, generalmente, el hueso se encuentra expuesto y existe un sangrado abundante junto con la deformidad e inestabilidad del antebrazo. Se debe valorar el posible daño neurológico y/o vascular; así como, evaluar el estado de las partes blandas. La clasificación más habitual, es la de Gustilo y Anderson (5). que describen tres tipos (I, II, III A-B-C). Inicialmente, se realizará el tratamiento general para todo tipo de fractura abierta: profilaxis antitetánica, profilaxis antibiótica, tratamiento analgésico, vendaje estéril e inmovilización con férula de yeso. Ya en quirófano, se toma muestra de cultivos de la herida y se irriga con abundante suero fisiológico. Luego, se realiza un desbridamiento extenso y metódico desde la piel hasta el hueso, extirpando cualquier tejido necrótico.

Los métodos de tratamiento actuales tienden a la reducción interna inmediata con placa, excepto en pacientes que presentan una pérdida abundante de partes blandas. La fijación externa se utiliza cuando hay abundante pérdida de hueso, de tejido blando o gran contaminación.

La reducción inmediata y la fijación interna de las fracturas abiertas del antebrazo tipo I y II es apropiada si se realiza un desbridamiento intenso. El tratamiento de las lesiones tipo III debe ser individualizado, considerando el mecanismo y la fuerza lesional, lesiones asociadas y la situación del paciente antes y después de la lesión (6).

10.- FRACTURAS AISLADAS DE DIÁFISIS DE CÚBITO SIN INESTABILIDAD DE LA CABEZA RADIAL

Las fracturas aisladas de la diáfisis de cúbito no asociadas a luxación de la cabeza radial producidas por impacto directo, habitualmente, están poco desplazadas. El mecanismo lesional puede ser por impacto directo, por un palo al protegerse de una agresión (**nightstick fracture** o fractura de la porra), o bien, indirecto al caer con el brazo extendido. En este último caso, es importante explorar las articulaciones radiocubital tanto proximal y distal porque puede formar parte de una fractura de Monteggia o de una fractura de Galeazzi invertido con lesión de la membrana interósea. Cuando presentan una angulación mayor de 10° o desplazamiento mayor del 50% se clasifican como fracturas desplazadas según Dymond (7), que son más impredecibles que las no desplazadas.

El diagnóstico se realiza con una historia y una exploración clínica adecuada junto con unas radiografías que incluyan codo y muñeca. El tratamiento conservador con férula de yeso se emplea para fracturas no desplazadas, si estas fracturas son mal interpretadas y no se aplica una correcta inmovilización, existe el riesgo de retardo de consolidación o pseudoartrosis. Y el tratamiento quirúrgico con placa de compresión: para fracturas desplazadas o segmentarias. Por otro lado, una fijación quirúrgica, puede permitir una recuperación funcional precoz, por tanto ha de valorarse incluso en fracturas con poco desplazamiento.

11.- FRACTURAS AISLADAS DE DIÁFISIS DE CÚBITO CON INESTABILIDAD DE LA CABEZA RADIAL (FRACTURA DE MONTEGGIA)

Se trata de la asociación de una fractura (generalmente del tercio proximal del cúbito) y de una luxación de la cabeza radial. El mecanismo más frecuente es el indirecto, por caída con la mano extendida y el antebrazo en cualquier grado de rotación. También se puede producir por traumatismo directo sobre la cara posterior del antebrazo. Según la dirección de la cabeza radial y en el nivel de la fractura de cúbito, Bado (8). las clasifica en cuatro variantes (Figura 3).

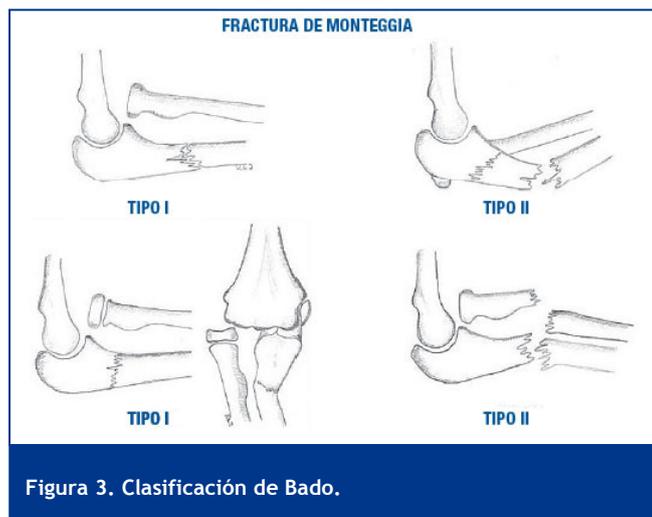


Figura 3. Clasificación de Bado.

- **Tipo I:** fractura de la diáfisis cubital a cualquier nivel con angulación anterior asociada a una luxación anterior de la cabeza radial.

- **Tipo II:** fractura de la diáfisis cubital con angulación posterior asociado a luxación posterior o posterolateral de la cabeza radial.
- **Tipo III:** fractura de la metáfisis cubital asociado a una luxación lateral o anterolateral de la cabeza radial.
- **Tipo IV:** fractura del tercio proximal del radio y cúbito con luxación anterior de la cabeza radial.

Júpiter y col (9) definieron cuatro subgrupos de la lesión posterior de Monteggia según la localización de la fractura cubital:

- **Tipo IIA:** la fractura cubital afecta al olécranon distal y a la apófisis coronoide.
- **Tipo IIB:** la fractura cubital se encuentra en la unión de la metáfisis con la diáfisis, distalmente a la apófisis coronoide.
- **Tipo IIC:** la fractura cubital es diafisaria.
- **Tipo IID:** la fractura cubital se extiende a lo largo del tercio proximal hasta la mitad del cúbito.

El diagnóstico establece con una clínica de deformidad, inflamación y dolor del codo junto con una radiografía anteroposterior y lateral estricta del codo y del antebrazo. Es importante descartar lesión neurológica, en particular parálisis del nervio radial o del nervio interóseo posterior, generalmente, neuroapraxia.

Las fracturas de Monteggia deberían tratarse de forma urgente; reducir de forma cerrada en urgencias e intervenir quirúrgicamente de manera precoz. En el adulto requieren la reducción y osteosíntesis abierta con una placa de compresión dinámica de la fractura de cúbito lo que permite, habitualmente, la reducción de la luxación de la cabeza radial. Se debe movilizar el codo para comprobar la estabilidad de la cabeza radial. Si la reducción cerrada no resulta óptima, debe realizarse una reducción abierta liberando el material interpuesto y si se puede reparar el ligamento anular.

En cambio, en los niños, los métodos de manipulación cerrada (contrarias a su mecanismo de producción) y yeso son satisfactorios en la mayoría de los casos. La inmovilización en supinación le confiere mayor estabilidad a la cabeza radial.

Entre las complicaciones se encuentran las antes mencionadas además de luxación inveterada de la cabeza radial.

12.- FRACTURA ÚNICA DE DIÁFISIS DE RADIO

Las fracturas que sólo afectan a la diáfisis del radio se pueden dividir en dos grupos. Los dos tercios proximales de la diáfisis del radio ante un traumatismo directo no severo pueden lesionar de manera única al radio sin lesionar el cúbito ni la articulación radiocubital distal (10). Esto se explica por la protección que le confiere la musculatura proximal del antebrazo y por la posición anatómica de los huesos del antebrazo. En cambio, los tercios medio y distal suelen asociar fractura del cúbito o asociar mayor o menor grado de inestabilidad radiocubital distal; incluyéndose dentro de las fracturas de Galeazzi.

Estas fracturas aisladas de radio proximal que no asocian lesión de la articulación radio-cubital distal; cuando no están desplazadas, se pueden tratar con inmovilización

enyesada y control radiológico estricto seriado. Y cuando están desplazadas, mediante reducción y osteosíntesis con placa de compresión (Figura 4).

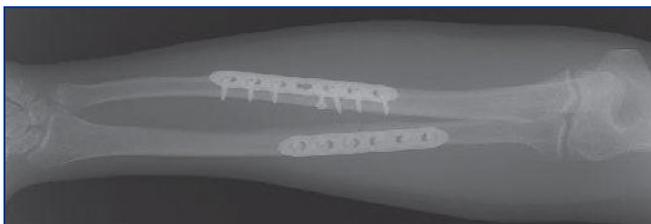


Figura 4. Rx osteosíntesis placa.

13.- FRACTURA DE GALEAZZI

Viene definida por fractura de la diáfisis del radio y luxación de la articulación radiocubital distal. El mecanismo lesional es un traumatismo directo por caída con carga axial sobre la muñeca asociado a una rotación del antebrazo (Figura 5).



Figura 5. Rx Fx Galeazzi.

Estas fracturas-luxaciones pueden clasificarse según la dirección del desplazamiento de la luxación del cúbito o de la fractura del radio.

El diagnóstico se lleva a cabo con una exploración de la muñeca y la articulación radiocubital distal junto con una radiografía anteroposterior y lateral de muñeca y antebrazo. En los adultos el método estándar es la reducción y osteosíntesis con placa de compresión dinámica lo que reduce, habitualmente, la articulación radiocubital distal. Existen diferentes opiniones en cuanto al tratamiento de la luxación: algunos autores mantienen la reducción con una inmovilización con yeso en supinación;

otros, realizan una osteosíntesis percutánea con una aguja de Kirschner. En cambios, para otros es necesario reparar el fibrocartilago triangular y estabilizar con una aguja de Kirschner.

En los niños, generalmente, el tratamiento es no quirúrgico con medios de reducción ortopédico (tracción longitudinal para recupera la longitud del radio y presión directa sobre la luxación para su reducción) y yeso en supinación. A parte de todas las posibles complicaciones de las fracturas del antebrazo pueden aparecer luxación o subluxación, pseudoartrosis, consolidación viciosa, lesión nervio cubital o síndrome compartimental.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sage FP. Medullary fixation of fractures of the forearm: a study of the medullary canal of the radius and a report of fifty fractures of the radius treated with a prebent triangular nail. *J Bone Joint Surg (Am)* 1959; 41-A:1489-516.
2. Rockwood and Green's. Fracturas diafisarias del radio y cúbito. En: Bucholz RW, Richards RR. *Fracturas en el adulto*. 5ª ed. Madrid: Marban; 2003. P:869-920.
3. Colton CL, Fernandez Dell'Oca A, Holz U, Kellam JF, Ochsner PE. Fracturas diafisarias del antebrazo. En: Queipo de Llano E, Heim D (ed). *Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas*. 1ª ed. Barcelona: Marban; 2003; p:345-59.
4. Burgos J, González P, Amaya S. Fracturas diafisarias del cúbito y radio. En: Burgos J, Minguet Baixauli J. *Lesiones traumáticas del niño*. 1ª ed. Madrid: Panamericana; 1995; p:379-94.
5. Gustilo RB. Current concepts in management of open fractures. *Instr Course Lect* 1987; 36:359-66.
6. Campbell. Fracturas del hombro, brazo y antebrazo. En: Canale SF, Crenshaw AH. *Cirugía ortopédica*. 10ª ed. Madrid: Elsevier; 2005; p.3036-58.
7. Dymond IWD. The treatment of isolated fractures of the distal ulna. *J Bone Joint Surg (Br)* 1984; 66B:408-10.
8. Bado JL. *The Monteggia lesion*. Thomas Publisher, Charles C (ed). Springfield, 1959.
9. Jupiter JB, Leibovic SJ, Ribbans W, et al. The posterior Monteggia lesion. *J Orthop Trauma* 1991; 5:395-402.
10. Morales de Cano JJ, Hernandez Heroso JA. Fracturas diafisarias del cúbito y del radio. *Manual SECOT de COT*. Panamericana 2003.