

TRABAJO FIN DE GRADO.

**Lesión de Monteggia en la Infancia**  
**Monteggia Lesion in Childhood**

Autora:  
Lara Gil Melgosa  
Junio de 2016

Director:  
J. Gil Albarova  
Dpto. de Cirugía, Ginecología y Obstetricia



Facultad de Medicina  
**Universidad Zaragoza**

# ÍNDICE

Resumen .....	3
Introducción .....	4
Breve recuerdo histórico .....	5
Clasificación .....	6
- Clasificación de Bado .....	6
- Otras Clasificaciones .....	7
Características y Tratamiento de las Lesiones de Monteggia .....	9
- Lesión tipo I .....	9
- Lesión tipo II .....	14
- Lesión tipo III .....	16
- Lesión tipo IV .....	18
Lesiones de Monteggia diagnosticadas tardíamente.....	20
- Diagnóstico diferencial con la Luxación congénita de la cabeza radial .....	23
Complicaciones .....	23
- Lesiones nerviosas .....	23
- Fracturas asociadas .....	24
- Osificación periarticular .....	24
Conclusiones .....	25
Bibliografía .....	26

## **RESUMEN**

Este trabajo Fin de Grado se centra en una revisión de la Lesión de Monteggia en la infancia. Clásicamente descrita por Giovanni Monteggia como la fractura del tercio proximal del cúbito asociada a la luxación anterior de la cabeza radial. El concepto actual es más amplio y engloba la luxación de la cabeza radial en múltiples direcciones asociada a una combinación de lesiones del cúbito y el húmero distal.

Esta lesión es poco frecuente en la infancia y los casos inveterados son más inusuales. Los tipos de esta lesión y sus equivalentes han sido clasificados por diferentes autores, siendo la clasificación de Bado la más ampliamente aceptada y por lo tanto la que se sigue en este trabajo para desarrollar cada una de las lesiones, su presentación clínica, diagnóstico radiográfico y tratamiento.

Su pronóstico funcional es generalmente bueno, siempre que se realice un correcto diagnóstico y tratamiento inicial. Sin embargo el tratamiento de las lesiones diagnosticadas tardíamente es mucho más complejo y con resultados variables.

Por ello a lo largo de este trabajo se pretende recalcar la importancia del correcto diagnóstico de este tipo de lesiones.

Finalmente se recogen una serie de directrices para un adecuado manejo terapéutico de esta lesión, abarcando tanto el correcto diagnóstico como las diferentes opciones de tratamiento.

## **ABSTRACT**

The purpose of this review focuses on an update of knowledge about the Monteggia injury in childhood. Classically described by Giovanni Monteggia as the fracture of the proximal third of the ulna associated with anterior dislocation of the radial head. The current concept is broader and encompasses dislocation of the radial head in multiple directions and a combination of injuries of the distal humerus and the ulna.

This lesion is rare in childhood and long-standing cases are more unusual.

The different types of this lesion and its equivalents have been classified by different authors, being the Bado classification the most widely accepted and therefore the one followed in this review to develop each of the lesions, their clinical presentation, radiographic diagnosis and treatment.

Functional prognosis is generally good, whenever a correct diagnosis and initial treatment are made. However the treatment of late-diagnosed lesions is much more complex and their results are variable.

Therefore the importance of correct diagnosis of this type of injury is highlighted in this review.

Finally a set of guidelines for a proper management of this injury are collected, encompassing both the correct diagnosis and different treatment options.

## **PALABRAS CLAVE:**

Monteggia. Infancia. Fractura. Luxación. Codo.

Monteggia. Childhood. Fracture. Dislocation. Elbow.

# INTRODUCCIÓN

La descripción clásica de fractura de Monteggia hacía referencia a una fractura del tercio proximal del cúbito asociada a una luxación anterior de la cabeza del radio. Actualmente esta definición se ha ampliado y las conocidas como fracturas de Monteggia engloban un conjunto de lesiones con luxación de la cabeza del radio en múltiples direcciones y una combinación de lesiones del cúbito y el húmero distal (1).

Es una lesión poco común, supone entre el 0,4 y el 5% de todas las fracturas del antebrazo y su incidencia es máxima entre los 4 y los 10 años de edad (2,3).

Puede presentar numerosas complicaciones, en gran parte debidas a la falta de detección de la luxación asociada de la cabeza radial, causa frecuente de limitación funcional. Cuando sucede esta circunstancia, aparecen problemas de difícil solución como dolor, disminución de la flexión activa y pasiva del codo, así como de la pronosupinación, inestabilidad en valgo del codo, cúbito valgo y neuropatías tardías del nervio cubital y del nervio interóseo posterior o de los nervios radial e interóseo anterior (2).

La especial anatomía del codo, una articulación conformada a su vez por tres articulaciones distintas dentro de una misma cápsula articular (articulación húmero-radial, articulación húmero-cubital y articulación cúbito-radial) explica la complejidad de este tipo de lesión (Figura 1). Centrándonos en la incidencia de esta lesión en la infancia, hay que tener en cuenta el factor del crecimiento, ya que cada uno de los huesos que conforman estas articulaciones crece, por lo que una lesión de este tipo en la infancia puede acarrear problemas de función e incongruencia articular.

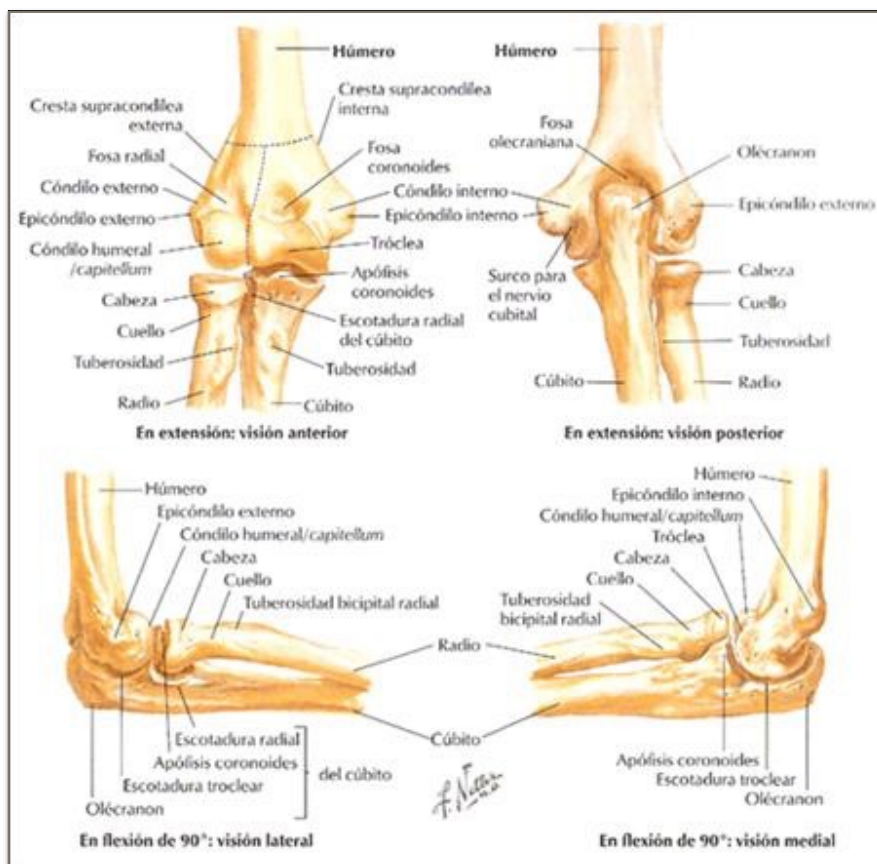


Figura 1: Tomado de Netter FH, Sistema Musculoesquelético. Anatomía, fisiología y enfermedades metabólicas. Colección Ciba de Ilustraciones médicas. Salvat editores S.A. 1990, Barcelona.

## BREVE RECUERDO HISTÓRICO

En 1814 el cirujano italiano Giovanni Batista Monteggia describió por primera vez esta fractura tras reconocer un patrón similar en varios cadáveres de las autopsias que realizaba, como *“Una lesión traumática caracterizada por una fractura del tercio proximal del cúbito y una luxación anterior de la epífisis proximal del radio”*. También describió la lesión en una chica joven tratada de manera tardía con compresión externa, cuya reducción no fue satisfactoria y desembocó en una pérdida de función de la articulación del codo (1,4,5,6).



Figura 2 : Tomado de (5)

Sin embargo la complejidad de esta fractura-luxación no fue reconocida hasta que el uruguayo José Luis Bado acuñó el término *Lesión de Monteggia* en su monografía en 1950 y la definió como *“Una asociación de una fractura o luxación de la cabeza del radio con una fractura del tercio medio o proximal del cúbito”*. Así mismo, José Luis Bado, en 1969 clasificó la fractura-luxación de Monteggia en cuatro tipos dependiendo de la dirección de luxación de la cabeza radial (1,5).

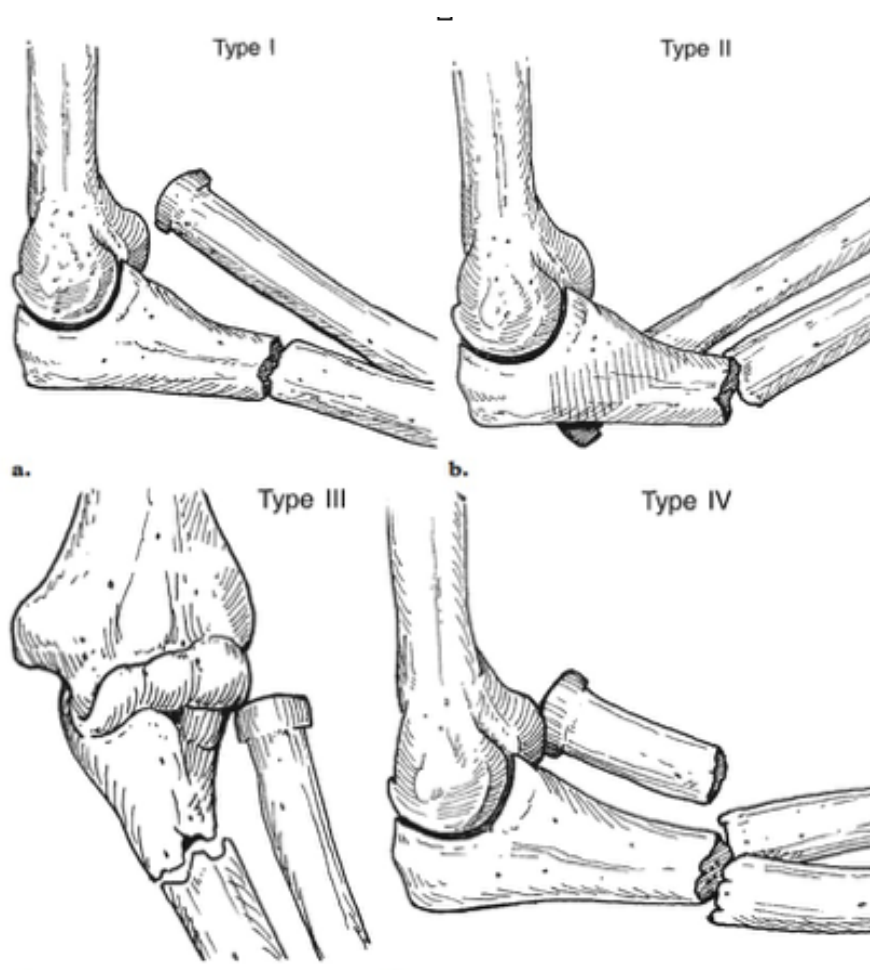


Figura 3: Tomada de (1)

# CLASIFICACIÓN

A lo largo de la historia se han desarrollado múltiples clasificaciones para este tipo de lesiones, pero es la clasificación de Bado la que ha prevalecido sobre las demás. Divide este tipo de lesiones en cuatro lesiones verdaderas de Monteggia y habla además de lesiones equivalentes a Monteggia <sup>(1)</sup>.

## **CLASIFICACIÓN DE BADO:**

### **VERDADERAS LESIONES DE MONTEGGIA**

- **TIPO I: Luxación anterior:** luxación anterior de la cabeza del radio y fractura oblicua o en tallo verde en la diáfisis o metáfisis proximal del cúbito.
- **TIPO II: Luxación posterior:** luxación posterior o posterolateral de la cabeza del radio y fractura de la metáfisis cubital.
- **TIPO III: Luxación lateral:** luxación lateral o anterolateral de la cabeza del radio y fractura de la metáfisis cubital, normalmente en tallo verde.
- **TIPO IV: luxación anterior y fractura del radio:** similar al Tipo I, luxación anterior de la cabeza del radio y fractura oblicua o en tallo verde de la diáfisis o metáfisis proximal del cúbito, acompañada de una fractura de la diáfisis del radio, al mismo nivel o a un nivel inferior a la del cúbito <sup>(7)</sup>.

Atendiendo a la incidencia de este tipo de lesiones en la infancia la fractura-luxación más frecuente es la Tipo I de Bado (aproximadamente 70%), seguida por la Tipo III (aproximadamente 23%). La lesión Tipo II, es poco común en la infancia, siendo reconocida en algunos tratados como una fractura de la edad adulta, y tiene por lo tanto, una incidencia significativamente menor (entre el 3% y el 6%). Las lesiones Tipo IV son las menos frecuentes en la infancia presentando una incidencia en torno al 1% <sup>(8,9)</sup>.

### **LESIONES EQUIVALENTES**

Clasificadas de esta manera por Bado <sup>(7)</sup> y otros autores <sup>(1)</sup> por presentar similar mecanismo de producción, patrón radiográfico o método de tratamiento que las lesiones de Monteggia (Tabla 1).

<b>Tabla 1: TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Lesiones equivalentes a la Tipo I</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Luxación aislada de la cabeza radial</li><li>- Pronación dolorosa (codo de niñera)</li><li>- Fractura del cuello del radio asociada a fractura de la diáfisis del cúbito</li><li>- Fracturas del cúbito y del radio, localizándose la del radio por encima de la unión de los tercios medio y proximal</li><li>- Fractura de la diáfisis cubital con luxación anterior de la cabeza del radio y fractura del olécranon</li></ul>
<b>Lesiones equivalentes a la Tipo II</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Luxación posterior del codo</li></ul>
<b>Lesiones equivalentes a la Tipo III</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fractura cubital con fractura desplazada del cóndilo lateral</li><li>- Fractura del húmero distal, diáfisis cubital y cuello radial</li></ul>
<b>Lesiones equivalentes a la Tipo IV</b>	Fractura del tercio medio de la diáfisis radial, fractura del tercio proximal del cúbito con angulación anterolateral y luxación posterior de la cabeza radial

## **OTRAS CLASIFICACIONES:**

Dormans y Rang <sup>(10)</sup> ampliaron la clasificación de Bado añadiendo la Tipo V, descrita como: la intermitente y habitual luxación de las articulaciones húmero-radial y cúbito-radial proximal. Otros autores han considerado la lesión Tipo IV de Bado como un subtipo de la Tipo I y la han excluido de sus clasificaciones <sup>(1)</sup>.

Fahmy, de Salford, Inglaterra, en 1980 y posteriormente Letts, de Manitoba, Canadá, en 1985, expusieron la existencia de otra lesión equivalente de Monteggia que Bado no había incluido en su clasificación y que se apreciaba solo en la infancia. Esta lesión no presenta una fractura cubital, sino una incurvación de la diáfisis del cúbito por deformación plástica (debida a la inmadurez del hueso en la infancia), que es suficiente como para provocar una luxación anterior de la cabeza radial <sup>(4)</sup>.

Letts apuntó que el hecho de no incluir este tipo de lesión en la clasificación de Bado podía haber tenido como consecuencia la omisión del diagnóstico, o el diagnóstico tardío de algunas de estas lesiones <sup>(4,11,12)</sup>. Y por ello ideó una nueva clasificación para las fracturas de Monteggia en la infancia (Figura 4), basada tanto en la dirección de la luxación de la cabeza radial como en el tipo de fractura o lesión del cúbito. De esta manera la Tipo I de Bado queda subdividida en tres subtipos: A, B y C:

- Letts Tipo A: Dislocación anterior de la cabeza radial con deformación plástica del cúbito.
- Letts Tipo B: Dislocación anterior de la cabeza radial con fractura en tallo verde del cúbito.
- Letts Tipo C: Dislocación anterior de la cabeza radial con fractura cubital completa.

Los Tipos D y E de Letts se corresponden con los tipos II y III de Bado respectivamente <sup>(1,5,11)</sup>.

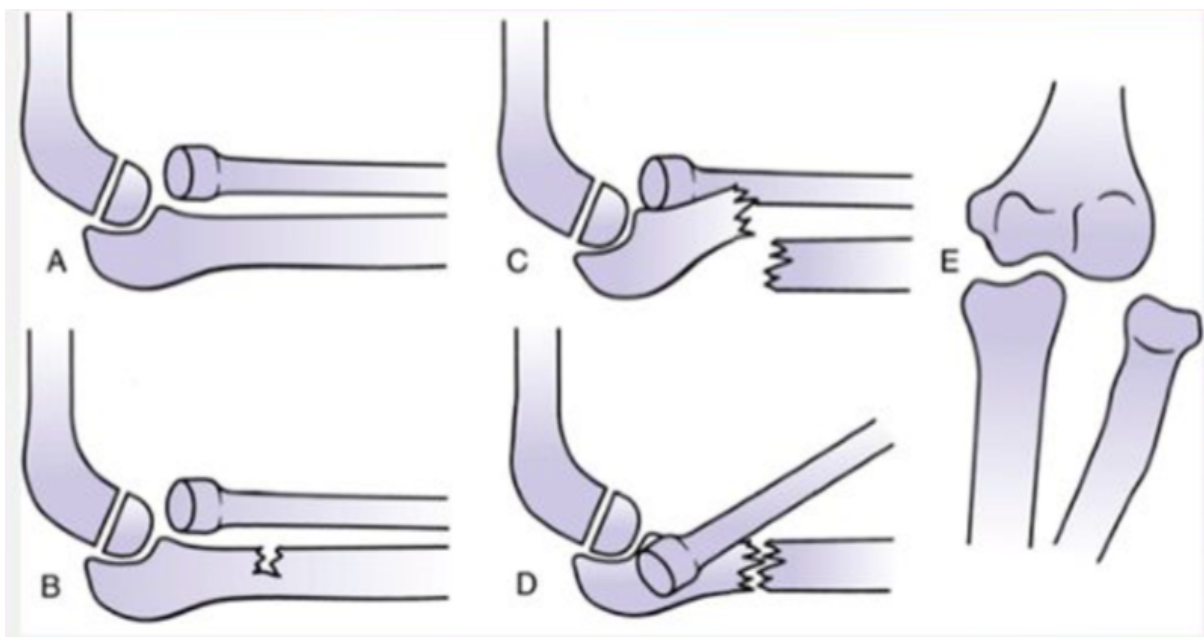


Figura 4: Tomada de (1)

En 1991, Jupiter <sup>(13)</sup>, de Boston, estudió las lesiones de Monteggia con luxación posterior de la cabeza radial y resaltó el hecho de que las fracturas que afectaban al olécranon tenían peor pronóstico. Para un estudio en más profundidad de estas, subdividió la Tipo II de Monteggia propuesta por Bado en 4 subtipos <sup>(5,13)</sup> (Figura 5):

- Tipo IIA: Fractura del cúbito que incluye el olécranon distal y la apófisis coronoides.
- Tipo IIB: Fractura de la diáfisis del cúbito.
- Tipo IIC: Fractura del cúbito distal a la apófisis coronoides que incluye la unión entre metáfisis y diáfisis cubital.
- Tipo IID: Fractura del cúbito que se extiende desde la diáfisis al olécranon.

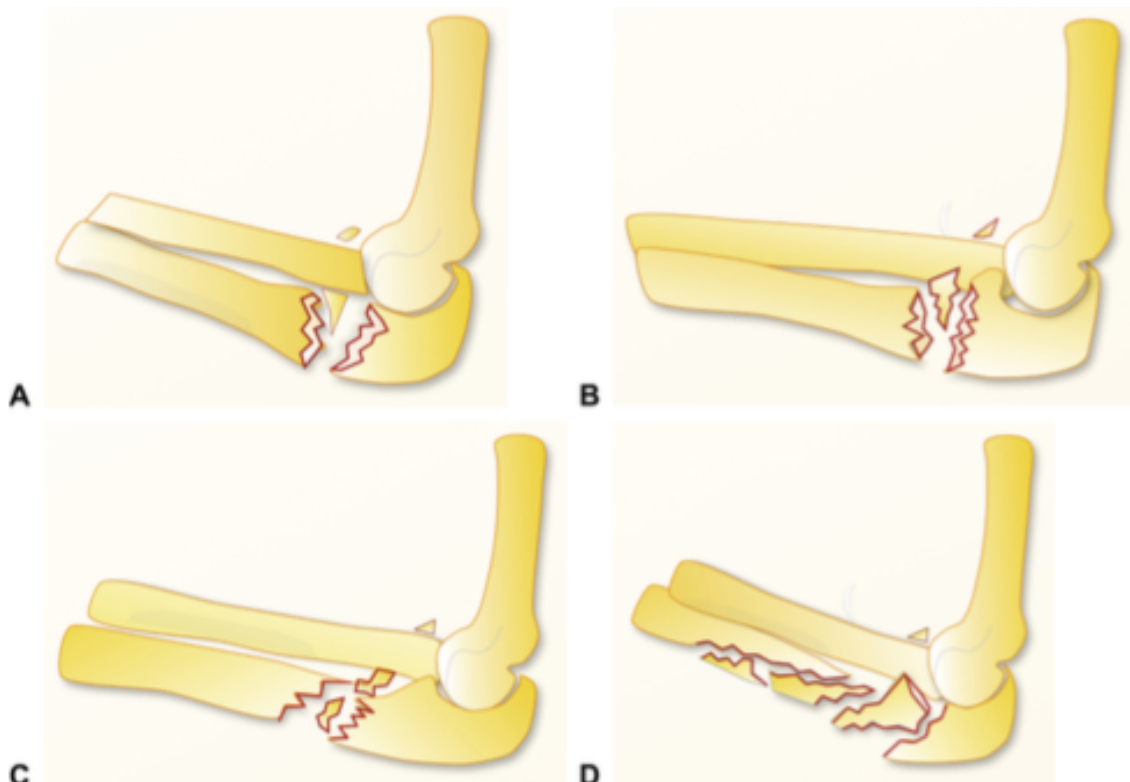


Figura 5: Tomada de (5)

A pesar de la contribución de estas clasificaciones, la de Bado sigue siendo la más ampliamente aceptada y por lo tanto, la que se va a utilizar en este Trabajo Fin de Grado como guía para hablar del diagnóstico y tratamiento de las lesiones de Monteggia <sup>(1,14)</sup>.



## CARACTERÍSTICAS Y TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DE MONTEGGIA

**LESIONES TIPO I.** (Luxación anterior de la cabeza radial con fractura de la diáfisis cubital a cualquier altura y angulación anterior) (Figura 6).

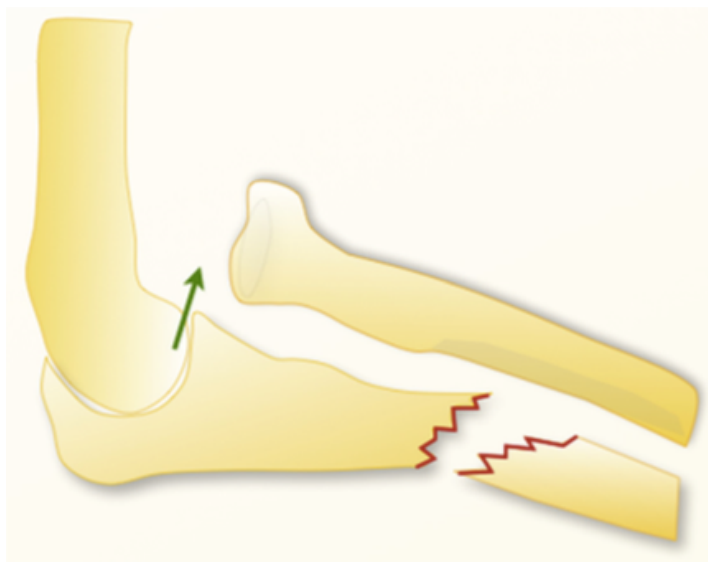


Figura 6: Tomada de (5)

### **HALLAZGOS CLÍNICOS:**

En general a la exploración de los niños con este tipo de fractura-luxación se suele apreciar inflamación generalizada del codo, dolor intenso y limitación funcional para la flexión y extensión o pronación y supinación. Puede aparecer, además, una angulación anterior del antebrazo, así como equimosis en la piel de la zona. Es obligatorio realizar una exploración neurológica cuidadosa puesto que la lesión de la rama interósea posterior del radial es una complicación frecuente de este tipo de lesiones <sup>(1)</sup>.

### **EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA:**

Debe incluir una radiografía anteroposterior y una lateral del antebrazo. Cualquier hallazgo en el cúbito, incluso una deformidad aparentemente inocua, debe hacernos pensar en este tipo de lesión y llevarnos a buscar alteraciones en las articulaciones del codo, de modo que una luxación de la cabeza radial no pase inadvertida <sup>(3)</sup>. La disrupción en la relación radio-capitelar, puede pasar inadvertida en la radiografía anteroposterior, pese a verse con claridad en la lateral. Por ello es importante recalcar la realización de las dos proyecciones ante la sospecha de esta lesión <sup>(6)</sup>.

## **MECANISMO DE PRODUCCIÓN:**

Se han descrito tres diferentes mecanismos que pueden dar lugar a una lesión de Monteggia tipo I <sup>(1,9,14)</sup>:

- 1) Teoría del traumatismo directo: Esta teoría propuesta en la literatura inglesa por Speed y Boyd y confirmada posteriormente por Smith, ya había sido descrita con anterioridad por el mismo Monteggia. Describe el mecanismo de producción como un golpe directo en la parte posterior del antebrazo que resulta en una fractura del cúbito. Posteriormente, bien por presión directa o por la deformidad producida, el radio es forzado anteriormente respecto al capitellum, produciéndose una luxación anterior de la cabeza radial.
- 2) Teoría de hiperpronación: Evans en 1949, publicó esta hipótesis basada en sus observaciones y experimentos con cadáveres. Describía así que durante una caída, la rotación del cuerpo del paciente sobre su antebrazo fuerza una hiperpronación que tiene como resultado la luxación anterior de la cabeza del radio y la fractura del cúbito.
- 3) Teoría de hiperextensión: En 1971, Tompkins analizó las dos teorías anteriores y presentó una tercera que describe la lesión de Monteggia tipo I como el resultado de tres pasos diferentes (Figura 7):
  - Hiperextensión: El paciente cae sobre su brazo extendido con impulso hacia delante, forzando una hiperextensión de la articulación del codo.
  - Dislocación de la cabeza radial: Como respuesta a la hiperextensión se produce una violenta contracción del bíceps que disloca anteriormente la cabeza radial.
  - Fractura del cúbito: Una vez que el radio está luxado, el peso del cuerpo se transfiere al cúbito, condicionando una fractura oblicua o en tallo verde del mismo.

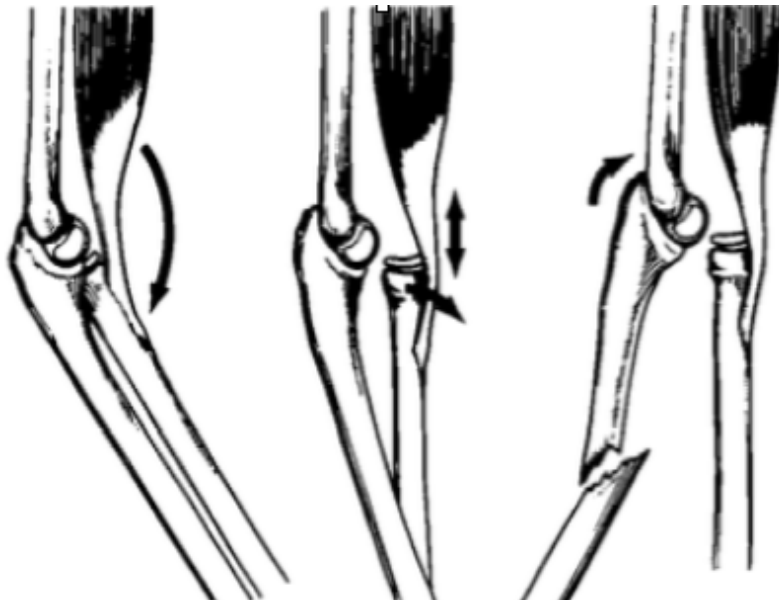


Figura 7: Tomada de (9)

## **TRATAMIENTO:**

Pese a que en los adultos es necesario siempre el tratamiento quirúrgico, en los niños puede ser suficiente con tratamiento ortopédico y sólo en limitadas indicaciones se realiza cirugía para corregir la lesión <sup>(1,9)</sup>.

### **TRATAMIENTO ORTOPÉDICO:**

Incluye tres pasos: corrección de la deformidad cubital, reducción estable de la cabeza radial y aliviar las fuerzas musculares para prevenir la luxación recurrente de la cabeza del radio (Figura 8 A y B):



Figura 8A. Lesión de Monteggia tipo I

### **1. Reducción de la fractura cubital:**

Manteniendo el antebrazo en supinación se debe restablecer la longitud del cúbito mediante tracción longitudinal y corrección manual de las deformidades angulares presentes. En las fracturas en tallo verde, la deformidad plástica del cúbito debe de ser reducida o debe de completarse la fractura para prevenir la recurrencia de la deformidad angular y la luxación de la cabeza radial. Son aceptables hasta 10 grados de angulación cuando la fractura es completa, siempre que se mantenga la reducción de la cabeza radial. Esta angulación normalmente se corrige con el tiempo <sup>(1,14)</sup>.



Figura 8B. Tratamiento ortopédico de lesión de Monteggia tipo I

## **2. Reducción de la cabeza del radio:**

Una vez reestablecidas la longitud y la alineación cubital, la cabeza radial puede ser reducida a su posición anatómica. Frecuentemente se lleva a cabo flexionando el codo 90 grados o más, lo que produce una reducción espontánea. Ocasionalmente se necesita realizar presión sobre la zona anterior de la cabeza radial para facilitar la reducción de ésta. La flexión del codo en 110-120 grados mantiene la reducción de la cabeza del radio <sup>(1,14)</sup>.

Una vez realizada estas dos maniobras es necesario comprobar radiográficamente la reducción de la fractura cubital y la existencia de una reducción concéntrica de la cabeza radial. En las fracturas-luxaciones Tipo I, una radiografía lateral del antebrazo en supinación es la proyección más adecuada para comprobarlo. El eje longitudinal del radio debe pasar directamente a través del centro del capitellum, es decir la línea radiocapitelar debe conservarse en ambas proyecciones <sup>(1)</sup>.

Pese a que esta referencia debe mantenerse tras la corrección de las lesiones de Monteggia en adultos, en la infancia tiene sus consideraciones. En primer lugar, la línea radiocapitelar se ve significativamente afectada por el sexo y la edad del paciente (a más edad, más centrada en el capitellum, y puesto que las niñas maduran antes también así sus huesos tienen una osificación más precoz), siendo de especial dificultad su evaluación en la infancia. En segundo lugar, en los codos pediátricos normales la línea radiocapitelar no siempre pasa por la mitad del capitellum. De hecho, la línea dibujada siguiendo el eje del radio puede esquivar al capitellum hasta en el 15,6% de los casos. Además hay que tener en cuenta que los huesos de los niños están en fase de crecimiento, por lo que una osificación excéntrica del capitellum puede dar lugar a diferentes morfologías, de manera que lo que puede parecer una mala alineación de la línea radiocapitelar y por tanto hacer pensar en una luxación o subluxación sea en realidad un codo sano <sup>(15, 16)</sup>.

## **3. Aliviar las fuerzas deformantes e Inmovilización:**

Se debe flexionar el codo en 110-120 grados para aliviar la fuerza del bíceps que podría redislocar la cabeza del radio. El antebrazo debe ser colocado en una posición entre supinación y rotación neutra para aliviar las fuerzas del músculo supinador, del acóneo y de los flexores para evitar la angulación radial del cúbito. Se debe colocar un yeso para inmovilizar el codo en esta posición y repetir un control radiográfico para asegurar la correcta reducción de la fractura, cada 7 o 10 días. Dada la inmovilización en flexión mayor de 90° del codo, se deben vigilar la aparición de signos de isquemia de la extremidad o intolerancia que hicieran necesario modificar el tratamiento.

Si a las 6 semanas hay evidencia radiográfica de consolidación de la fractura cubital y estabilidad de la cabeza del radio, se puede retirar el yeso. Con indicaciones de retorno progresivo a la actividad habitual.

## TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

En la infancia el tratamiento quirúrgico de las lesiones de Monteggia tipo I es muy poco común ya que la mayoría de las reducciones cerradas suelen responder de manera satisfactoria. Se limita pues a dos indicaciones <sup>(1, 9, 14)</sup>:

- Fallo de la reducción de la fractura del cúbito: si la fractura no se estabiliza mediante reducción cerrada o la alineación no es satisfactoria se indicará tratamiento

quirúrgico, dado que la calidad de la reducción cubital afecta a la posibilidad de reducir la cabeza del radio, lo cual es de primordial importancia en esta lesión.

- Fallo de la reducción de la cabeza del radio: frecuentemente como resultado de la interposición de partes blandas en la articulación radiocapitelar.

Se debe enfatizar en la importancia de la reducción de la cabeza del radio ya que de ella dependerán los resultados a largo plazo. Y la importancia de la correcta reducción de la fractura cubital radica en que ésta afecta directamente a la capacidad del cirujano para reducir la cabeza radial (1, 9, 14).

**1. Abordaje quirúrgico:** Si se precisa una reducción abierta el más utilizado es el anterolateral de Boyd. Aunque en muchas ocasiones se puede intervenir de manera percutánea.

**2. Reparación del ligamento anular:** Una vez reducida la luxación de la cabeza del radio se realiza la reparación del ligamento anular si es necesario, es decir, si la reducción es inestable. Puede utilizarse también una aguja transcapitelar para proporcionar más estabilidad a la articulación.

**3. Tratamiento de la fractura cubital:** Normalmente se trata de manera cerrada con resultados satisfactorios. En caso de parecer inestable en los primeros controles radiográficos, o si el paciente es menor de 12 años, se realiza fijación interna con clavos intramedulares (9). Esta técnica proporciona estabilidad articular en la mayoría de los casos, permite una sencilla retirada del material de osteosíntesis utilizado y presenta una muy baja tasa de complicaciones (Figura 9 A y B).

En principio no son necesarias fijaciones internas más agresivas en niños, pero se puede usar placas atornilladas si es necesaria una fijación más rígida o en adolescentes con fracturas conminutas (9). El seguimiento tras la reducción quirúrgica es el mismo que tras el tratamiento no quirúrgico. Inmovilizar el antebrazo con un yeso en flexión de 90° del codo.

Si a las 6 semanas hay evidencia radiográfica de consolidación de la fractura cubital y estabilidad de la cabeza del radio, se puede retirar el yeso y la osteosíntesis, con indicaciones de retorno progresivo a la actividad habitual (1, 9, 14).



Figura 9A. Lesión de Monteggia tipo I

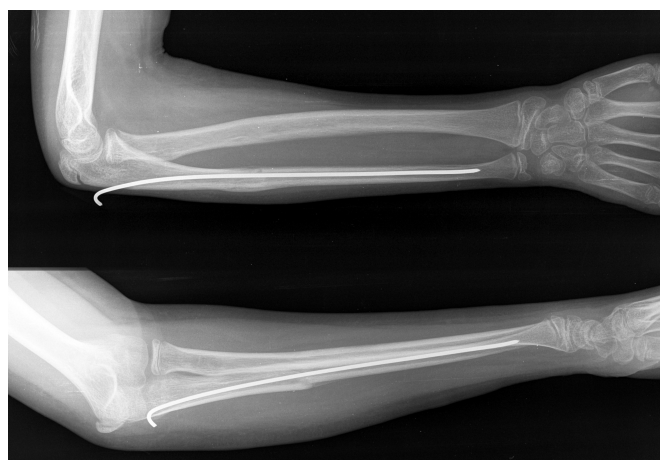


Figura 9B. Tratamiento quirúrgico percutáneo de lesión de Monteggia tipo I

**LESIONES TIPO II** (Luxación posterior o posterolateral de la cabeza radial con fractura de la diáfisis cubital (metáfisis en niños) y angulación posterior) (Figura 10).

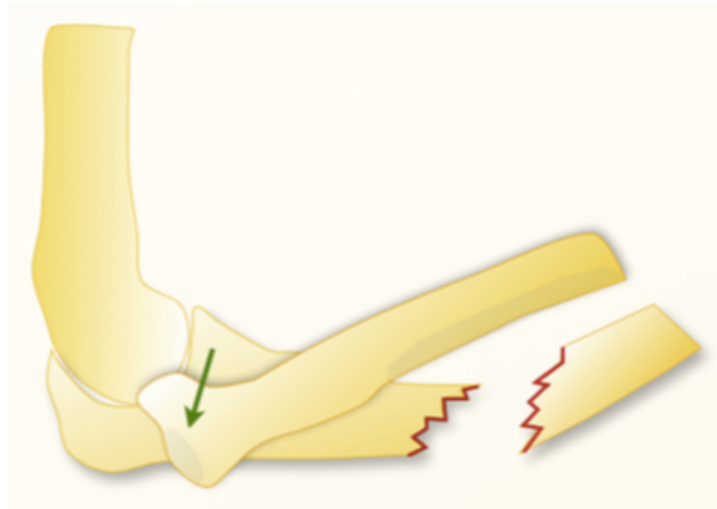


Figura 10: Tomada de (5)

### **HALLAZGOS CLÍNICOS:**

Al igual que en las lesiones Tipo I, encontraremos la región del codo inflamada. Pero en este caso se observará una angulación posterior del antebrazo y una marcada prominencia en el área posterolateral respecto a la localización normal de la cabeza del radio <sup>(1,9)</sup>.

### **EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA:**

El hallazgo más frecuente es una fractura proximal de la metáfisis del cúbito con posible extensión al olécranon. También es posible encontrar fracturas de la diáfisis cubital con un patrón oblicuo. La cabeza radial se presenta dislocada posteriormente o posterolateralmente y debe ser examinada cuidadosamente por la frecuente asociación de otras lesiones óseas o nerviosas <sup>(1,9)</sup>.

### **MECANISMO DE PRODUCCIÓN:**

Este tipo de lesiones tiene lugar cuando, estando el codo flexionado en 60 grados, se aplica sobre él una fuerza longitudinal, paralela al eje del antebrazo. En la mayoría de los casos el resultado es una luxación posterior del codo. Pero en algunas ocasiones, el resultado es una fractura de Monteggia Tipo II. Normalmente este es el resultado cuando el cúbito es más débil que los ligamentos que rodean la articulación del codo, resultando por tanto, una fractura del cúbito antes que una rotura ligamentosa. Esto explicaría pues la alta incidencia de este tipo de lesiones en adultos y su baja tasa de aparición en la infancia <sup>(1, 9)</sup>.

## **TRATAMIENTO:**

El objetivo del tratamiento de las lesiones de Monteggia tipo II es conseguir una reducción concéntrica y estable de la cabeza radial y una alineación adecuada del cúbito.

### **TRATAMIENTO ORTOPÉDICO:**

Al igual que las Tipo I, las lesiones de Monteggia Tipo II suelen tener buenos resultados tras la reducción cerrada. La fractura cubital se reduce mediante tracción longitudinal paralela al eje del antebrazo, manteniendo el codo a 60 grados de flexión. La cabeza radial puede reducirse de manera espontánea o puede necesitar cierta presión sobre la misma. Una vez la cabeza radial ha vuelto a su posición anatómica, se extiende el codo y se inmoviliza en esta posición. Debido a que esta lesión se produce con el codo en flexión, su inmovilización en extensión proporciona mayor estabilidad cubital. Para mantener la reducción de la fractura cubital se utiliza un yeso moldeado con 3 puntos de apoyo y el codo en extensión <sup>(1,9)</sup>.

### **TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:**

El abordaje quirúrgico anterolateral de Boyd permitirá tratar la lesión si no se ha conseguido mediante manipulación cerrada. La cabeza radial necesita una reducción abierta para volver a su posición anatómica cuando hay interposición de partes blandas en la articulación o si se acompaña de una fractura del capitellum o de la propia cabeza del radio. Siempre que el ligamento anular esté comprometido, debe ser reparado también.

La fractura del cúbito puede tratarse con placas y tornillos, o con fijación intramedular. Debido a la característica curación rápida en la infancia, la fijación intramedular es suficiente en niños y puede realizarse de manera percutánea tras una reducción cerrada del cúbito. Si se utilizan agujas intramedulares el codo debe ser inmovilizado con un yeso, en flexión de 80-90°. Se debe realizar una radiografía tras la colocación del yeso, así como control radiográfico para asegurar la correcta reducción de la cabeza radial, cada 7 o 10 días en lesiones potencialmente inestables.

El yeso, bien en completa extensión (en el tratamiento ortopédico) o en 80-90° de flexión (en el tratamiento quirúrgico) debe mantenerse de 3 a 4 semanas. Tras las cuales debe cambiarse por una férula que permita movilización precoz de la articulación, durante 3 o 4 semanas más. Tras 6 u 8 semanas el paciente podrá reiniciar progresivamente una actividad normal. En caso de haber inmovilizado el codo en extensión se debe informar al niño y a la familia de la necesidad de un periodo variable de tiempo hasta recuperar la flexión completa <sup>(1, 9)</sup>.

**LESIONES TIPO III.** (Luxación lateral o anterolateral de la cabeza radial con fractura de la metáfisis cubital) (Figura 11).

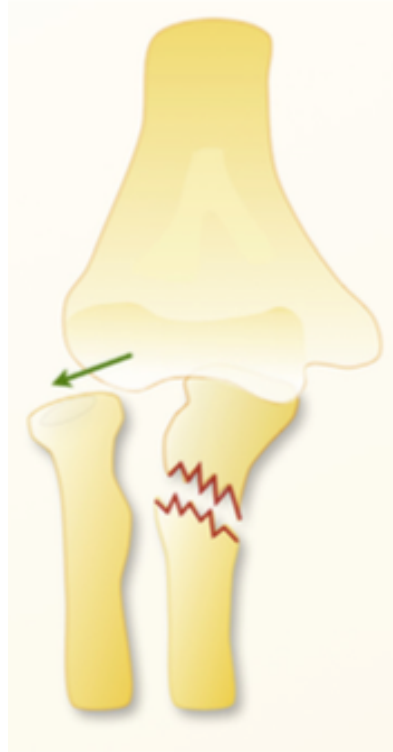


Figura 11: Tomada de (5)

### **HALLAZGOS CLÍNICOS:**

Hinchazón lateral, deformidad en varo del codo y una importante limitación de la movilidad, especialmente de la supinación, son los hallazgos clínicos típicos de las lesiones de Monteggia Tipo III. Es necesario tenerlos presentes, ya que las lesiones tipo III son las segundas más frecuentes en la infancia tras las Tipo I. Además suelen estar acompañadas de lesiones del nervio radial, frecuentemente de la rama interósea posterior (1, 9).

### **EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA:**

La cabeza radial aparecerá luxada lateralmente o anterolateralmente. La fractura cubital normalmente se localiza en la metáfisis, aunque puede aparecer más distalmente. En este tipo de lesiones se deben realizar radiografías del antebrazo completo, debido a que pueden asociar otras fracturas más dislates del radio o del cúbito (1,9).



## **MECANISMO DE PRODUCCIÓN:**

Wright concluyó que este tipo de fracturas se producen debido a un excesivo estrés en varo del codo estando la mano extendida apoyada firmemente en una superficie.

Este mecanismo produce una fractura en tallo verde del cúbito y provoca que el radio se disloque lateralmente rompiendo el ligamento anular. Hume sugirió que esta lesión podría ser resultado de la combinación de hiperextensión y excesiva pronación del antebrazo. Otros autores apoyaron la hipótesis de Wright acerca del varo forzado <sup>(1,9)</sup>.

## **TRATAMIENTO:**

### **TRATAMIENTO ORTOPÉDICO**

**1. Reducción de la fractura cubital:** Sosteniendo el codo en extensión y tracción longitudinal se aplica fuerza en valgo sobre el sitio de fractura provocando así una realineación del cúbito. La cabeza radial puede reducirse de manera espontánea al realizar esta maniobra o aplicando presión lateralmente.

**2. Confirmar la reducción de la cabeza radial:** Se realizan radiografías anteroposterior y lateral del codo para confirmar que la cabeza radial se mantiene en su posición anatómica.

Es necesario colocar un yeso largo con el codo en flexión para asegurar que se mantiene la reducción de la fractura. Los grados de flexión dependerán de la dirección en la que se hubiese luxado la cabeza radial, si se trata de una luxación lateral o anterolateral se mantendrá en 110-120 grados de flexión, pero si resulta posterolateral se recomiendan 70-80 grados.

Tras la inmovilización del codo se realizará una radiografía para asegurar la correcta reducción de la luxación de la cabeza del radio y la correcta alineación del cúbito. El yeso se mantiene de 3 a 4 semanas, dependiendo de la edad del niño y posteriormente se sustituye por una férula que se mantendrá otras 3 o 4 semanas, que permite cierto grado de movimiento. Se realizan controles radiográficos para asegurar que la articulación mantiene una correcta alineación. Al cabo de 6 u 8 semanas el paciente puede incorporarse progresivamente a su actividad normal <sup>(1,9)</sup>.

### **TRATAMIENTO QUIRÚRGICO**

Las lesiones Tipo III son las que con más frecuencia se asocian a fallo en la reducción cerrada de la cabeza radial, normalmente debido a la interposición de tejidos blandos en la articulación, lo que nos lleva a un abordaje quirúrgico para tratar la lesión <sup>(9)</sup>.

**1. Reducción de la cabeza radial:** Mediante el abordaje anterolateral de Boyd se procede a liberar los tejidos blandos que puedan estar interpuestos en la articulación (frecuentemente es el propio ligamento anular el que se interpone en la articulación)<sup>(9)</sup>, se devuelve la cabeza del radio a su posición anatómica y se reconstruye el ligamento anular en caso de que sea necesario. Si es necesario, al igual que en la Tipo I, puede utilizarse una aguja transcapitelar para proporcionar más estabilidad a la articulación.

**2. Estabilización del cúbito:** necesaria para prevenir la luxación recurrente de la cabeza radial. La osteosíntesis de la fractura cubital puede realizarse bien con placas atornilladas o con agujas intramedulares de Kirschner colocadas de forma percutánea, ambas con resultados satisfactorios.

La consolidación de la fractura cubital con cierta desviación en varo o inclinación hacia el radio, puede dar lugar a posteriores subluxaciones de la cabeza radial, por ello es importante conseguir una correcta alineación cubital, siendo tolerables pequeñas angulaciones residuales, que puedan remodelar posteriormente.

El cuidado postoperatorio será similar al del tratamiento ortopédico, haciendo hincapié en una recuperación temprana de la movilidad de la articulación <sup>(1,9)</sup>.

**LESIONES TIPO IV.** (Luxación anterior de la cabeza radial con fracturas diafisarias de cúbito y radio, a la misma altura, o la del radio a un nivel inferior) (Figura 12).

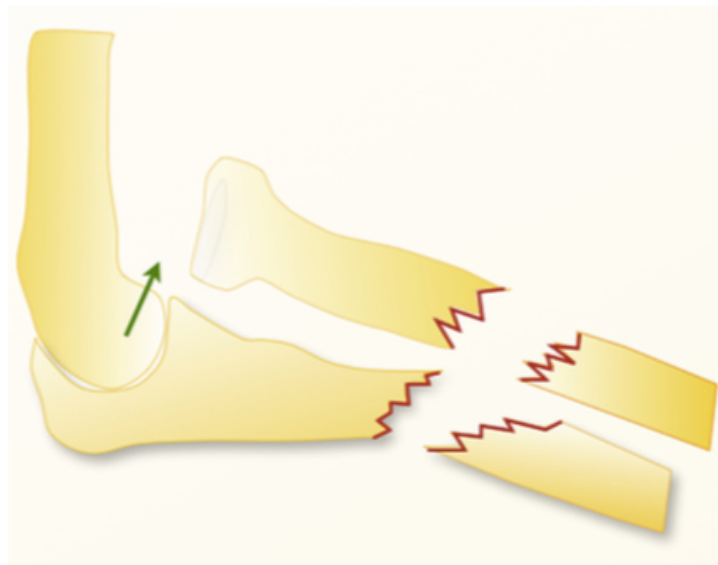


Figura 12: Tomada de (5)

### **HALLAZGOS CLÍNICOS:**

Este tipo de lesiones son poco frecuentes y aún menos en la infancia, por ello en todas las fracturas diafisarias del antebrazo ha de examinarse la articulación radiocapitelar, para que no pase desapercibida una posible luxación de la cabeza radial. De hecho, la complicación más frecuente de este tipo de lesiones es la omisión del diagnóstico de la luxación de la cabeza del radio <sup>(1, 9,17)</sup> .

La apariencia y la exploración del antebrazo de los pacientes con este tipo de lesión será muy similar a la de las lesiones Tipo I. Puede esperarse mayor inflamación y dolor, debido a que este tipo de lesión requiere un mecanismo de producción más agresivo. Se debe prestar especial atención al estado neurovascular del antebrazo, anticipándose a la posibilidad de un síndrome compartimental.

### **EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA:**

Se puede apreciar una luxación anterior de la cabeza del radio, similar a las lesiones Tipo I, asociada a fracturas del tercio medio de las diáfisis del cúbito y del radio. Frecuentemente la fractura del radio se presenta distal a la del cúbito. Pueden ser fracturas completas o en tallo verde <sup>(1, 9)</sup>.

### **MECANISMO DE PRODUCCIÓN:**

Bado describió las lesiones Tipo IV como consecuencia de la hiperpronación. Cabe esperar que por la similitud de la lesión Tipo IV con la Tipo I, también sea similar el mecanismo de producción. La teoría de hiperextensión de Tompkins explicaría este tipo de lesión, puesto que un golpe de mayor magnitud, podría provocar que el fragmento distal de la fractura cubital impactara contra la diáfisis radial, y en combinación con la resistencia retrógrada del bíceps pudiesen provocar una fractura de la diáfisis radial <sup>(1, 9)</sup>.

### **TRATAMIENTO:**

Los objetivos del tratamiento de este tipo de lesiones son: estabilizar la fractura radial, restaurar la alineación cubital y reducir la luxación de la cabeza radial. La estabilización de la fractura radial convierte la lesión de Monteggia Tipo IV en un Tipo I.

#### **TRATAMIENTO ORTOPÉDICO**

Inicialmente se debe intentar una reducción cerrada, especialmente cuando las fracturas son en tallo verde, pero por su inestabilidad es difícil lograr una reducción estable y satisfactoria y suelen requerir tratamiento quirúrgico <sup>(1, 9)</sup>.

#### **TRATAMIENTO QUIRÚRGICO**

Si las fracturas son inestables se reducen y estabilizan mediante agujas intramedulares percutáneas. En niños mayores, a partir de 12 años, la osteosíntesis del radio puede realizarse mediante placas atornilladas utilizando el abordaje quirúrgico de Henry para proporcionar una fijación más rígida.

Una vez reducidas las fracturas se procede a la reducción cerrada de la cabeza radial, que normalmente es satisfactoria. En caso de no ser así, es necesaria una reducción abierta resolviendo la interposición de partes blandas mediante el abordaje de Boyd.

El codo se inmoviliza con un yeso largo durante 4 semanas en 110 grados de flexión con el antebrazo en rotación neutra. Posteriormente se cambia por un yeso más corto durante otras 4 semanas, empezando a recuperar cierto rango de movimiento. Especialmente la pronación y supinación del antebrazo, para evitar una rigidez posterior. A las 8 semanas el paciente podrá reiniciar gradualmente una actividad normal <sup>(1, 9)</sup>.

## LESIONES DE MONTEGGIA DIAGNOSTICADAS TARDÍAMENTE

A lo largo de la exposición de los diferentes tipos de lesiones de Monteggia se ha hecho hincapié en la importancia de la detección de la luxación de la cabeza radial debido a las complicaciones que puede acarrear la omisión de su diagnóstico <sup>(1,16)</sup>.

Pese a que a corto plazo los niños con una luxación de la cabeza del radio que ha pasado inadvertida, pueden presentar una actividad aparentemente normal de la articulación del codo, a largo plazo presentan restricciones de movilidad, especialmente de la pronación y supinación, deformidades como codo en valgo, inestabilidad, dolor, artritis y neuropatías <sup>(1, 3, 6, 12, 18, 20)</sup>.

Respecto al tratamiento reconstructivo de estas lesiones, las indicaciones han sido objeto de discusión por diversos autores a lo largo de la historia, exponiendo diferentes opiniones sobre la edad límite del paciente y el tiempo transcurrido desde que ocurrió la lesión. Parece que lo más aceptado es la indicación quirúrgica en pacientes menores de 12 años con lesiones de Monteggia diagnosticadas tardíamente, en los que se debe intervenir para devolver al radio a su correcta relación anatómica con el capitellum.

Más recientemente, Seel y Peterson <sup>(1)</sup> expusieron que la edad del paciente o la duración de la lesión no tienen importancia y establecieron los siguientes criterios de indicación quirúrgica:

- a) Que la superficie articular del radio tuviese una concavidad normal.
- b) Que el cúbito y el radio mantuviesen una forma y contorno normales. (La deformidad de uno de ellos puede ser corregida mediante osteotomía).

Otros autores han considerado que los resultados de las intervenciones reconstructivas son impredecibles y conllevan un gran número de complicaciones: subluxaciones radiocapitulares residuales, persistencia de limitación de la movilidad (en particular de la pronación), pseudoartrosis, parálisis transitoria del nervio cubital, laceración del nervio radial, o síndrome compartimental <sup>(17, 19, 20)</sup>.

Así mismo, Wilkins <sup>(9)</sup> recoge las propuestas de indicación quirúrgica establecidas por Papandrea y Waters limitándose a los pacientes que presentasen:

- a) Progresivas subluxaciones o luxaciones de la articulación radiocapitelar.
- b) Progresiva deformidad en valgo del codo.
- c) Limitación del rango de movimientos del antebrazo.
- d) Dolor en la articulación radiocapitelar o radiocubital.

### TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

**1. Abordaje quirúrgico:** Se utiliza habitualmente el anterolateral de Boyd.

**2. Reducción de la cabeza radial:** Tras la liberación quirúrgica de los tejidos interpuestos, se intenta la reducción de la cabeza radial, si ésta es posible y se consigue una adecuada congruencia entre la cabeza del radio y el capitellum se procede a la reconstrucción ligamentosa. Si el radio no puede reducirse a su posición anatómica es necesario realizar una osteotomía del cúbito. La osteotomía se realiza en la zona de máxima deformidad mediante una pequeña incisión intentando preservar al máximo el periostio. El objetivo de la osteotomía del cúbito es atraer al radio a su

posición anatómica mediante la tracción de la membrana interósea (12, 19). Si pese a ello el radio sigue sin poder reducirse puede intentarse un acortamiento de este.



Figura 13 A: Lesión inveterada de Monteggia tipo II. Aspecto radiográfico tras un mes de tratamiento ortopédico de la fractura cubital, habiendo pasado desapercibida la luxación de la cabeza del radio.

Tras la reconstrucción ligamentosa, la osteotomía del cúbito puede dejarse libre o estabilizarse mediante diferentes técnicas: placas atornilladas, agujas intramedulares, o fijadores externos (1, 3, 6, 9, 12, 17, 19, 20, 21).



Figura 13 B: Control postoperatorio inmediato tras reducción abierta de la cabeza radial con reparación del ligamento anular, previa osteotomía del cúbito estabilizada de manera percutánea con una aguja de Kirschner endomedular.



Figura 13C: Aspecto radiográfico a las 6 semanas del postoperatorio. La cabeza radial permanece estable y la osteotomía del cúbito está consolidada.

**3. Reconstrucción del ligamento anular:** Bell-Tawse propone usar el tendón del tríceps para la reconstrucción del ligamento anular. Otros cirujanos han propuesto diferentes materiales como pueden ser: la fascia del antebrazo, el palmar largo o la fascia lata <sup>(3)</sup>. En el momento de la exposición quirúrgica se examinan la aponeurosis y el tendón del tríceps y se extrae de su zona más gruesa una banda de 1 x 6 cm aproximándola distalmente hacia la articulación, elevando el periostio del cúbito al nivel de la cabeza radial. La técnica de Bell-Tawse consiste en realizar un pequeño orificio en el cúbito, ligeramente mayor que la banda tendinosa obtenida del tríceps. Se rodea el cuello del radio con la banda tendinosa y posteriormente se introduce ésta por el agujero del cúbito. El ligamento se vuelve a suturar sobre sí mismo.

Seel y Peterson expusieron que la técnica de Bell-Tawse tendía a desplazar el radio posterolateralmente y que podía comprimir en exceso la cabeza radial limitando así su crecimiento y reduciendo la rotación del antebrazo. Por ello describieron otra técnica alternativa basada en la realización de dos agujeros en el cúbito proximal. Estos agujeros se realizan en la zona anatómica de inserción del ligamento anular, con el objetivo de reparar este si es posible, o de reconstruirlo con el material que se desee, ellos proponían el tendón del tríceps. De esta manera se asegura la reducción de la cabeza radial proporcionando una estabilidad articular más similar a la anatómica <sup>(1, 3, 6, 9, 12, 17, 19, 20, 21)</sup>.

**4. Estabilización de la cabeza radial:** Una vez conseguida la reducción concéntrica de la cabeza radial, la relación radiocapitelar se asegura mediante una aguja transcapitelar. La aguja se pasa desde la parte posterior del capitellum hasta la cabeza y cuello del radio con el codo en 90 grados y el antebrazo en supinación. Otras técnicas para asegurar la reducción de la cabeza radial incluyen agujas transversales entre el radio y el cúbito o la inmovilización del codo en extensión.

Posteriormente el antebrazo se inmoviliza mediante un yeso en supinación. La posición del codo viene determinada por la aguja transcapitelar. Esta posición relaja el bíceps y

mantiene el cúbito en una posición neutral. El yeso y la aguja se retiran al cabo de 6 semanas, a partir de las cuales se debe empezar a realizar movimiento progresivo, especialmente pronación y supinación. La flexión y extensión del codo se recuperan rápidamente, pero la rotación del antebrazo puede tardar de 6 a 9 meses en mejorar y la pronación puede quedar limitada permanentemente (1, 3, 6, 9, 12, 17, 19, 20, 21).

Pese a sus indicaciones, la cirugía de reconstrucción de las lesiones de Monteggia antiguas no es sencilla. La osteotomía cubital no siempre tiene resultados satisfactorios, puede persistir limitación de la movilidad y la tasa de complicaciones es elevada. Por ello es importante recalcar que el mejor tratamiento es en realidad la prevención de esta situación, es decir, el correcto diagnóstico y el tratamiento precoz de las lesiones de Monteggia en el momento de su producción (3, 19).

## **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL CON LUXACIÓN CONGÉNITA DE LA CABEZA RADIAL**

El hallazgo casual de una disrupción de la línea radiocapitelar en las radiografías puede hacernos pensar tanto en una luxación congénita de la cabeza radial como en una luxación de origen traumático que no se diagnosticó en su debido momento (1).

Las lesiones traumáticas inveteradas de larga evolución pueden presentar similares hallazgos radiográficos que las luxaciones congénitas: hipoplasia del capitellum, convexidad de la cabeza radial y concavidad del borde posterior del cúbito proximal, así como la asociación de osificación periarticular (1, 3).

Las luxaciones congénitas de la cabeza radial suelen ser bilaterales y la luxación del radio posterior. Y suelen asociarse a síndromes como Ehlers-Danlos, Síndrome de Silver y Síndrome de uña-rótula. Sin embargo, las luxaciones anteriores o anterolaterales suelen corresponderse con un antecedente traumático (1).

Las lesiones inveteradas de corta evolución (semanas o meses) no presentan los hallazgos radiográficos antes descritos. La morfología de las superficies articulares no se ha alterado todavía pero será visible la pérdida de la relación anatómica radiocapitelar y en ocasiones una deformidad del cúbito.

## **COMPLICACIONES**

Las complicaciones asociadas a las lesiones de Monteggia son poco frecuentes. La pérdida de movilidad (pronación/supinación, flexión/extensión) es frecuente tras la retirada del yeso, pero suele recuperarse en un plazo de unos 3 meses en los casos tratados correctamente (9).

## **LESIONES NERVIOSAS**

LESIÓN DEL NERVIIO RADIAL: Es la complicación nerviosa más frecuente asociada a las Lesiones Monteggia. Lo más común es encontrarla junto a lesiones Tipo I y III, que son por otra parte, las más frecuentes con gran ventaja respecto a las otras dos. La rama interósea es la más afectada por su proximidad a la cabeza radial y su íntima relación con la arcada de Frohse (músculo supinador corto). Esta arcada es más

estrecha y flexible en la infancia, por ello la rápida resolución de esta lesión nerviosa en niños <sup>(1, 9)</sup>.

Este tipo de lesiones en la infancia se trata de manera conservadora, la función nerviosa se recupera normalmente en unas 9 semanas tras la reducción. En los adultos, si no hay recuperación clínica o radiológica de la función tras 12 semanas se recomienda exploración del nervio y neurolisis. En los niños puede esperarse hasta 6 meses antes de realizar la intervención, aunque la necesidad de realizarla es muy infrecuente.

LESIÓN DEL NERVIIO CUBITAL: La lesión del nervio cubital asociada a lesiones de Monteggia se ha descrito en la edad adulta, pudiendo requerir tratamiento quirúrgico <sup>(1, 9)</sup>.

NERVIO MEDIANO: La afectación del nervio mediano junto a una lesión de Monteggia es poco frecuente y suele presentar una resolución espontánea <sup>(1, 9)</sup>.

## **FRACTURAS ASOCIADAS**

- Fracturas de la muñeca y del antebrazo distal.
- Luxación distal de la articulación radiocubital.
- Fractura del radio distal.
- Fractura-Luxación de Galeazzi: consiste en una fractura del radio asociada a una luxación distal del cúbito.
- Fracturas del cuello del cúbito y el radio: asociadas a las lesiones de Monteggia tipo II.
- Fracturas del cóndilo lateral del húmero <sup>(1)</sup>.

## **OSIFICACIÓN PERIARTICULAR**

Se han descrito dos patrones radiológicos de osificación periarticular en este tipo de lesiones.

El primero consiste en una osificación alrededor de la cabeza y cuello del radio. Se presenta como una cresta o anillo osificado alrededor del cuello o cabeza radial, que puede estar acompañado de otras áreas de osificación que radiográficamente se asemejan a huesos sesamoideos. También se ha descrito osificación en el área del ligamento anular. Ambas se resuelven con el paso del tiempo. Pese a haber sido descrita la aparición de este fenómeno, no suele presentar cambios en la función del codo debido a estas lesiones <sup>(1)</sup>.

El otro patrón de osificación es una verdadera miositis osificante. Tiene lugar en el 3% de las lesiones del codo, y en el 7% de las lesiones de Monteggia de diferentes series de casos tanto de adultos como de niños <sup>(1)</sup>.

La miositis osificante tiene buen pronóstico en pacientes menores de 15 años, apareciendo 3 o 4 semanas tras la producción de la lesión y resolviéndose al cabo de 6 u 8 meses. Su aparición se ha relacionado con la severidad de la lesión inicial, la fractura de la cabeza radial, el número de manipulaciones durante el tratamiento, y movimientos pasivos del codo durante el periodo de recuperación tras la cirugía <sup>(1)</sup>.



## CONCLUSIONES

Los siguientes principios deben tenerse en cuenta para asegurar el buen diagnóstico y tratamiento de las lesiones de Monteggia en la infancia:

- Si en una radiografía del antebrazo se aprecia uno de los huesos superpuesto al otro, o una angulación de alguno de ellos, debe considerarse la posibilidad de una luxación o subluxación de la articulación radio-humeral <sup>(1)</sup>.
- La correcta evaluación de la posición de la cabeza radial requiere dos proyecciones radiográficas: una anteroposterior de la zona proximal del antebrazo y una verdadera lateral del codo <sup>(1)</sup>.
- La línea radiocapitelar debe conservarse en ambas proyecciones <sup>(1)</sup>.
- En el tratamiento de estas lesiones es de primordial importancia conseguir una reducción concéntrica y congruente de la cabeza radial, ya sea mediante reducción cerrada o abierta <sup>(1)</sup>.
- En las lesiones tipo IV la fractura del radio debe ser estabilizada como paso previo a la reducción de la cabeza radial <sup>(1)</sup>.
- La estabilidad de la reducción de las fracturas cubitales es de suma importancia para mantener la reducción de la cabeza radial. Para conseguir dicha estabilidad puede requerirse la utilización de fijación interna <sup>(1)</sup>.
- En algunas ocasiones es necesaria la reconstrucción del ligamento anular para proporcionar estabilidad adicional a la reducción de la cabeza del radio <sup>(1)</sup>.
- La inmovilización debe realizarse en una posición que consiga estabilidad de la cabeza radial y mantenga la reducción de la fractura cubital. Variará dependiendo del tipo de lesión de Monteggia, del tipo de fractura cubital y de la dirección en la que se haya luxado la cabeza radial <sup>(1)</sup>.
- Es importante la movilización precoz del codo, especialmente la rotación, para una correcta recuperación de la función y para evitar rigidez articular <sup>(1)</sup>.
- Es necesario realizar un seguimiento radiográfico para asegurar la correcta posición de la cabeza radial y la correcta reducción de la fractura cubital <sup>(1)</sup>.

# BIBLIOGRAFÍA

- (1) Stanley EA, De la Garza JF. Monteggia Fracture-Dislocation in children. En: Rockwood and Wilkin's Fractures in children. Fifth Edition. Bety JH, Kasser JE, Eds. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia 2001. Pp 529-562.
- (2) Cáceres-Sánchez L, Farrington DM, Barrionuevo FJ. Luxación inveterada de Monteggia. Técnica de Bell-Tawse modificada. Rev.S. And. Traum. Y Ort. 2014; 31(1/2): 77-81.
- (3) Bae D, Waters M. Surgical Treatment of Acute and Chronic Monteggia Fracture-Dislocations. Oper Tech Othop. 2005; 15: 308-314.
- (4) Rang M, Wenger D, Pring M. Rang's Children's Fractures. 3<sup>o</sup>ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- (5) Rehim S, Maynard M, Sebastin S, Kevin C, Chung MD. Monteggia Fracture Dislocations: A Historical Review. J Hand Surg Am. 2014; 39: 1384-1394.
- (6) David-West K, Wilson N, Sherlock A, Bennet G. Missed Monteggia Injuries. Injury, Int. J. Care Injured. 2005; 36: 1206-1209.
- (7) Bado JL. La lesión de Monteggia. Buenos Aires: Inter-Medica Sarandi; 1958:328.
- (8) Leonidou A, Pagkalos J, Lepetsos P, Antonis K, Flieger I, Tsiridis E, Leonidou O. Pediatric Monteggia Fractures: A Single-Center Study of the Management of 40 Patients. J Pediatr Orthop. 2012; 32: 352-356.
- (9) Wilkins K. Changes in the Management of Monteggia Fractures. J Pediatr Orthop. 2002; 22 (4): 548-554.
- (10) Dormans JP, Rang M. The problem of Monteggia fracture-dislocation in children. Orthop Clin North Am 1990; 21: 251-256.
- (11) Lettts M, Loch R, Wiens J. Monteggia fracture dislocation in children. J. Bone J Surg 1985; 67B: 724-727.
- (12) Bor N, Rubin G, Rozen N, Herzenberg JE. Chronic Anterior Monteggia Lesions in Children: Report of 4 Cases Treated with Closes Reduction vy Ulnar Osteotomy and External Fixation. J. Pediatr Orthop 2015; 35: 7-10.
- (13) Jupiter JB, Leibovic SJ, Ribbans W, Wilk RM. The posterior Monteggia lesion. J Orthop Trauma. 1991; 5 (4): 395-402.
- (14) Drosos G, Oikonomou A. A rare Monteggia type-I equivalent fracture in a child. A case report and review of the literature. Injury Extra. 2012; 43: 153-156.
- (15) Ramirez R, Ryan D, Williams J, Wren T, Ibrahim D, Weiss J, Kay R, Lightdale-Miric N, Skaggs D. A line Drawn Along the Radial Shafa Misses the Capitellum in 16% of Radiographs of Normal Elbows. J Pediatr Orthop. 2014. 34(8): 763-767.
- (16) Fader L, Laor T, Eismann E, Cornwall R, Little K. Eccentric Capitular Osification Limits the Utility of the Radiocapitellar Line in Young Children. J Pediatr Orthop. 2016; 36: 161-166.
- (17) Wada T, Monji J, Sato O, Yamashita T. A missed Bado-type IV Monteggia lesion in a child treated with gradual lengthening and angulation of the ulna using Ilizarov technique: A case report. Injury Extra. 2006; 37:371-374.

- (18) Ramski D, Hennrikus BA, Bae D, Baldwin K, Patel N, Waters P, Flynn J. Pediatric Monteggia Fractures: A Multicenter Examination of Treatment Strategy and Early Clinical and Radiographic Results. *J Pediatr Orthop*. 2015; 35(2): 115-120.
- (19) Wattincourt L, Seguin A, Seringe R. Lésions de Monteggia anciennes chez l'enfant. *Annales de Chirurgie de la Main et du Membre Supérieur*. 1999; 18(2): 137-148.
- (20) Koslowsky TC, Mader K, Wolke AP, Gausepohl T, Penning D. Operative Treatment of chronic Monteggia lesion in younger children: A report of three cases. *J Shoulder Elbow Surg*. 2006; 15(1):119-121.
- (21) Lu X, Kun Wang Y, Zhang J, Zhu Z, Guo Y, Lui M. Management of Missed Monteggia Fractures With Ulnar Osteotomy, Open Reduction and Dual-socket External Fixation. *J Pediatr Orthop*. 2013; 33:398-402.