

Valoración radiográfica de las lesiones traumática en el codo pediátrico

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Javier Castillo De Juan, Maitane Arroyo Blazquez, Eider Alcalde Odriozola, Naroa Nates Uribe, Roque Oca Pernas, Alex Grande Astorquiza

Objetivos Docentes

- Revisar la anatomía radiológica del codo pediátrico, centrándonos en la evolución de las estructuras óseas en desarrollo.
- Detallar los aspectos esenciales en la lectura sistemática de las radiografías de codo en el paciente pediátrico.
- Repasar las lesiones traumáticas de codo más habituales y específicas de la infancia, los aspectos esenciales para su detección y valoración, así como la información más relevante que se debe aportar al traumatólogo.

Revisión del tema

Introducción:

Las fracturas y luxaciones de codo suponen un porcentaje importante de las lesiones traumáticas en la infancia.

En estos casos, la radiografía simple suele ser la primera y única exploración radiológica que se realiza para el diagnóstico.

Las particularidades anatómicas y biomecánicas del hueso pediátrico, hacen que la valoración de estas exploraciones resulte a menudo compleja para el radiólogo no habituado.

El conocimiento de estos aspectos, junto con una sistemática de lectura adecuada, nos ayudará a detectar y valorar de forma precisa este tipo de lesiones, con el fin de ser capaces de transmitir una información

detallada a pediatras y traumatólogos.

En primer lugar nos centraremos en los aspectos radiológicos y anatómicos más relevantes, para concluir con el estudio de las lesiones traumáticas más habituales del codo en la edad pediátrica.

Valoración radiográfica del codo pediátrico:

1- Estudio radiográfico habitual:

La exploración radiográfica de rutina para la valoración del codo pediátrico, incluye una proyección anteroposterior (AP) y otra lateral (L).

La proyección AP debe adquirirse con el codo en extensión máxima y el antebrazo en supinación. ([Fig.1](#))

Para adquirir de forma adecuada la proyección lateral, el codo debe estar flexionado 90°, posicionado a la misma altura que el hombro y el antebrazo en supinación. Así, tanto el húmero como el antebrazo deben estar en contacto con la mesa, con el fin de evitar superposiciones. ([Fig.2](#))

Es crucial para una adecuada valoración, obtener proyecciones laterales óptimas, que nos permitan valorar de forma adecuada la correcta alineación y relación entre las distintas estructuras óseas.

En ocasiones, será necesario completar el estudio mediante proyecciones con diferentes grados de oblicuidad e incluso adquirir radiografías comparativas del lado contralateral, ante hallazgos sutiles o clínicas sugestivas, con estudios de rutina anodinos.

2- El codo en desarrollo: Núcleos de osificación:

La osificación en torno a la articulación del codo es un proceso complejo, cuyo conocimiento es esencial para la valoración adecuada de la patología traumática del codo pediátrico.

El **húmero distal** presenta 4 núcleos de osificación secundarios: 2 para la superficie articular (capitellum y tróclea) y 2 para los epicóndilos lateral y medial. El núcleo de osificación del capitellum contribuye a la formación del aspecto lateral de la tróclea. Ninguno de estos núcleos se encuentra osificado en el momento del nacimiento.

El proceso de osificación comienza de forma invariable por el núcleo del capitellum, seguido de forma casi constante por el del epicóndilo medial, tróclea y en último lugar, por el del epicóndilo lateral.

La edad de inicio del proceso de osificación presenta gran variabilidad y generalmente acontece antes en niñas que en niños. Así, de media, a los 3 meses de vida comienza la osificación del capitellum ([Fig.3](#)), a los 5 años del epicóndilo medial([Fig.4](#)), a los 8 de la tróclea ([Fig.5](#)) y a los 10 del epicóndilo lateral ([Fig.6](#)).

El **antebrazo proximal** presenta otros dos núcleos para la cabeza del radio ([Fig.4](#)) y el olécranon ([Fig.5](#)) cuyo proceso de osificación comienza de media a los 4,5 y 9 años respectivamente.

A modo de resumen, encontramos la clásica regla mnemotécnica CRITOE, que hace referencia a la secuencia completa de osificación (*capitellum, radial head, internal epicondyle, trochlea, olecranon and external epicondyle*).

Si como hemos comentado, la edad de aparición presenta gran variabilidad, también vemos diferencias significativas en la apariencia radiográfica de los núcleos. De forma habitual, tanto el capitellum como el epicóndilo medial y la cabeza del radio, surgen de un único núcleo bien definido, mientras que el epicóndilo lateral, olécranon y sobre todo la tróclea surgen generalmente de núcleos irregulares y

fragmentados.

3- Signos indirectos que sugieren lesión traumática:

Alineación:

- En una proyección lateral pura, correctamente adquirida, podemos trazar la **línea humeral anterior**, que es aquella que transcurre por la cortical anterior del húmero y debe cortar al capitellum en su tercio medio. [\(Fig.7\)](#)

Esta línea evalúa la orientación relativa entre dos segmentos de un mismo hueso (el húmero). Así, observar el desplazamiento anterior de ésta hacia el tercio anterior del capitellum o bien por delante de éste, será patológico e indicará, de forma invariable, la presencia de una fractura. [\(Fig.8\)](#)

A la hora de valorar este signo, hay que tener precaución en niños menores de 2,5 años, ya que hasta esa edad, la escasa osificación del núcleo del capitellum, puede hacer que la línea se posicione más anterior, sin que necesariamente se encuentre patología subyacente. [\(Fig.9\)](#)

En cualquier caso, dada la variabilidad en el proceso de osificación de los núcleos, en ocasiones será necesario comparar con el lado contralateral.

- La **línea radiocapitelar**, como su propio nombre indica, es aquella que evalúa la relación entre la cabeza del radio y el capitellum. [\(Fig.7\)](#)

Si trazamos una línea por el centro del extremo distal del radio, ésta deberá cortar al capitellum en todas las proyecciones. [\(Fig.10\)](#)

A diferencia de la anterior, esta línea evalúa la orientación relativa entre 2 huesos, y por tanto, su desplazamiento será patológico e indicará luxación. [\(Fig.11\)](#)

- El **ángulo de Baumann** está formado por una línea perpendicular al eje longitudinal del húmero y otra que transcurre por el borde superior de la fisis del capitellum. Se suele valorar de forma indistinta tanto la medida de este ángulo como la de su complementario. [\(Fig.12\)](#)

Esta medida, resulta de gran utilidad en la valoración de la adecuada angulación / orientación del húmero distal y se emplea fundamentalmente en los controles postreducción de las fracturas supracondíleas.

Se ha descrito un rango normal de entre 9° - 26°.

Valores por debajo de estos o diferencias por encima de los 5° con el lado contralateral, serán patológicas y nos hablarán de una desviación / impactación en varo.

Desplazamiento de las almohadillas grasas:

Por encima de la sinovial y entre la cápsula articular del codo, se localizan varios acúmulos de tejido graso o almohadillas.

En la fosa olecraniana encontramos la almohadilla grasa posterior, mientras que la almohadilla anterior ocupa la fosa coronoidea.

En condiciones normales, con el codo en flexión, la almohadilla posterior permanece en la profundidad de la fosa, y por tanto, queda oculta por los cóndilos en la radiografía lateral.

Así, el desplazamiento posterior de la almohadilla y la visualización de ésta en una proyección lateral, indicará de forma invariable la presencia de derrame articular. [\(Fig.13\)](#)

Por el contrario, con el codo en extensión, la fosa olecraniana queda ocupada por el olécranon, desplazando el paquete graso hacia fuera, siendo así radiológicamente visible incluso en ausencia de derrame.

La fosa coronoidea presenta una menor concavidad que la olecraniana, y por tanto, incluso en condiciones normales, la almohadilla grasa anterior es visible en la radiografía lateral, adyacente a la cortical anterior del humero distal. En este caso, el abombamiento y desplazamiento anterosuperior de la almohadilla será lo que ponga de manifiesto la presencia de derrame. [\(Fig.14\)](#)

La presencia de derrame articular en el contexto de un traumatismo, indicará en la mayoría de los casos (70 – 90%), la presencia de hemartros secundario a una fractura subyacente.

En niños, la ausencia de derrame articular, es una fuerte evidencia en contra de la presencia de una fractura. Sin embargo, no es infrecuente, que aun visualizando una fractura, las radiografías no demuestren desplazamiento significativo de las almohadillas, como por ejemplo en fracturas extraarticulares, edema de partes blandas importante o disrupciones de la capsula articular.

Fracturas más habituales en el codo pediátrico:

1- Fracturas del humero distal:

Fracturas supracondíleas:

Las fracturas supracondíleas suponen aproximadamente el 50-70% de todas las fracturas de codo en la edad pediátrica. La importancia de estas fracturas radica en la posibilidad de aparición de complicaciones graves, como las lesiones neurovasculares, síndrome compartimental o la consolidación viciosa.

Son más frecuentes entre los 3 y 10 años de edad, presentando la máxima incidencia entre los 5 y 7 años, siendo ligeramente más prevalentes en niños y en el brazo no dominante.

El mecanismo habitual es un traumatismo indirecto. Como consecuencia de una caída con la mano en dorsiflexión y con el codo extendido, se produce una fuerza en sentido ascendente que, al llegar al codo, hace que el olécranon actúe como fulcro a nivel de la fosa olecraniana, produciéndose la ruptura de la cortical anterior del húmero. Si la fuerza sigue actuando, se producirá una fractura completa, desplazándose el fragmento distal hacia posterior. Este mecanismo, por tanto, originará una fractura supracondílea en extensión, constituyendo el 95% - 98% del total de fracturas supracondíleas. Únicamente el 2-5% será resultado de un traumatismo directo sobre un codo flexionado, provocando una fractura supracondílea en flexión.

Este tipo de fracturas se valora de forma más precisa en la proyección lateral. Así, podremos valorar el desplazamiento posterior y la angulación del fragmento distal, así como el trayecto de la línea humeral anterior y la presencia o no de derrame mediante el signo de las almohadillas grasas. La proyección anteroposterior nos permitirá valorar la angulación en varo o valgo, a través del ángulo de Baumann.

La **clasificación de Gartland** es la más empleada actualmente, ya que su sencillez, facilita la comunicación entre profesionales y la toma de decisiones terapéuticas. Se basa en el aspecto radiográfico del desplazamiento de la fractura:

- Tipo I o no desplazada: Presenta una línea humeral anterior que cruza el cóndilo humeral, una fosa olecraniana intacta, nulo desplazamiento lateral o medial con un ángulo de Baumann conservado. Suelen ser fracturas en tallo verde, generalmente difíciles de detectar, por lo que el desplazamiento de las almohadillas grasas será en muchos casos la clave diagnóstica. El tratamiento será por lo general

conservador. [\(Fig.15\)](#)

- Tipo II: Desplazamiento en extensión y sin traslación, con una cortical posterior indemne, a modo de bisagra. Se produce un desplazamiento anterior de la línea humeral y puede tener cierto componente de inclinación en varo reflejado por la alteración del ángulo de Baumann. Estas fracturas requerirán reducción y fijación. [\(Fig.16\)](#)

- Tipo III: Rotura circunferencial de la cortical con desplazamiento de los fragmentos. El fragmento distal se encontrará desplazado posteriormente, generalmente posteromedial. Estas fracturas requerirán reducción y fijación. [\(Fig.17\)](#)

Fracturas del cóndilo lateral:

Son la segunda fractura en frecuencia, suponiendo el 10-15% de todas las fracturas de codo en la edad pediátrica. La máxima incidencia se ve entre los 6 y los 10 años y son consecuencia de un traumatismo, en el que se ejerce una fuerza en varo sobre un codo extendido con el antebrazo en supinación.

La importancia de éstas radica en que se trata de fracturas intraarticulares, inestables debido a la acción de la musculatura extensora y con afectación de la fisis de crecimiento.

Habitualmente se trata de fracturas Salter-Harris tipo II y IV.

La **clasificación de Milch** es la más empleada, basándose en la localización del trazo a través de la epífisis del húmero distal.

- Tipo I: El trazo se inicia en la metáfisis, cruza la fisis de forma oblicua, atravesando finalmente el núcleo de osificación del capitellum hasta el área del surco trocleo-capitelar.

- Tipo II: Es el trazo de fractura más frecuente. Se origina en la metáfisis y discurre a través de la fisis hacia la tróclea sin afectar al núcleo de osificación del capitellum. [\(Fig.18\)](#)

El manejo terapéutico dependerá del desplazamiento del fragmento.

Fracturas con un desplazamiento menor a 2 mm, algo infrecuente, serán tratadas de modo conservador; mientras que desplazamientos mayores requerirán reducción y estabilización ya sea de forma percutánea o abierta.

La incidencia de lesiones neurovasculares asociadas es menor que en el caso de las supracondíleas.

Fracturas del epicóndilo medial (epitroclea):

Suponen aproximadamente el 10% de las fracturas de codo en niños, con un pico de edad entre los 9 y 12 años.

La lesión ocurre por un mecanismo de sobrecarga en valgo con el codo en extensión, produciéndose una avulsión del epicóndilo por la musculatura flexora del antebrazo. [\(Fig.20\)](#)

El 55 % de estas fracturas se asocia a luxación, aumentando el riesgo de encarceración intraarticular del fragmento avulsionado (15 – 18%).

El diagnóstico radiográfico puede ser en ocasiones complejo.

El único indicio en las fracturas sin o mínimamente desplazadas, puede ser un ensanchamiento o irregularidad de la línea apofisaria. Si el fragmento se encuentra completamente encarcerado en la

articulación, puede encontrarse oculto por la superposición del húmero distal o del cúbito. La clave diagnóstica en este caso será la desaparición completa del cóndilo de su posición normal.

En este tipo de fracturas el signo de la almohadilla grasa tendrá escasa sensibilidad.

Desplazamientos menores a 5 mm se tratarán de forma conservadora ([Fig.19](#)), mientras que en fracturas con mayor desplazamiento existe controversia sobre el tratamiento más indicado, que variará en función del centro. En los casos con fragmento encarcerado estará indicada la reducción abierta y fijación. ([Fig.21](#))

2- Fracturas del radio proximal:

Aunque las fracturas del radio proximal son las más frecuentes en el codo del adulto, únicamente suponen el 5% de las fracturas en la edad pediátrica.

Además, mientras que en adultos la estructura más comúnmente afectada es la superficie articular de la cabeza del radio, en niños la afectación prioritaria será del cuello radial al tratarse de hueso metafisario más débil.

Generalmente se trata de lesiones producidas por un mecanismo de valgo con el brazo en extensión, que condiciona la fractura del cuello radial, y el desplazamiento, angulación y traslación de la cabeza del radio, con la consiguiente incongruencia de la articulación radiocubital distal, causante de la disfunción.

Hasta en el 90% de los casos, se trata de fracturas Salter-Harris tipo II, que se extienden a través de la fisis hacia la metáfisis lateral; o bien fracturas metafisarias puras sin afectación fisaria. ([Fig.22](#))

En ocasiones pueden ser fracturas difíciles de ver en las proyecciones convencionales, pudiendo ser de gran utilidad las radiografías oblicuas que eviten la superposición del radio. ([Fig.23](#))

La decisión terapéutica vendrá dada por el grado de angulación. Así, angulaciones menores de 30° tendrán un manejo conservador mientras que angulaciones mayores, requerirán reducción y fijación (recordar que el radio proximal presenta una angulación fisiológica de hasta 15°).

Se ha descrito que hasta un 61% de estos pacientes presentan otras lesiones asociadas, entre las que destacan las fracturas de olecranon o la avulsión epicondílea medial como las más frecuentes. ([Fig.20](#))

3- Fracturas del cúbito proximal:

Las fracturas de olecranon son poco frecuentes en niños suponiendo únicamente el 4-7% de todas las fracturas de codo en este rango de edad. ([Fig.25](#))

El mecanismo lesional habitual son traumatismos directos sobre un codo parcialmente flexionado.

Generalmente se trata de fracturas no desplazadas o con desplazamientos mínimos que se manejan de forma conservadora. ([Fig.24](#))

Hasta el 14% presentarán lesiones asociadas entre las que destacan las fracturas del cuello radial, fracturas condíleas o luxaciones de la cabeza del radio.

La gran variabilidad morfológica del núcleo de osificación del olecranon, puede hacer que estas fracturas resulten difíciles de diagnosticar en aquellos casos sin desplazamiento significativo. Así, el núcleo puede adquirir una morfología bipartita, una osificación excéntrica, o incluso un aspecto esclerótico de la

fisis, que no deberemos confundir con trazos de fractura. La comparación con el lado contralateral será en ocasiones determinante.

4- Luxaciones de codo:

El codo es la articulación que más se luxa en los niños, si bien, su frecuencia es baja y únicamente suponen el 3-5% de las lesiones del codo pediátrico.

La luxación posterior con desplazamiento lateral tanto del cúbito como del radio, es con mucho el tipo de luxación más frecuente en la edad pediátrica. ([Fig.26](#))

Es habitual (hasta en el 64% de los casos) que las luxaciones se asocien a fracturas, siendo la del epicóndilo medial la más frecuentemente asociada, seguida de las fracturas de coronoides y cuello radial.

La luxación postraumática aislada de la cabeza del radio es poco común en niños.

En ocasiones éstas pueden ser sutiles y frecuentemente pasadas por alto. La valoración de la adecuada disposición de la línea radiocapitelar en todas las proyecciones será en la mayoría de los casos la clave diagnóstica. ([Fig.11](#))

Ante este tipo de lesiones será imprescindible la valoración del antebrazo ya que es frecuente la asociación con fracturas del cúbito proximal, en lo que se denomina fractura - luxación de Monteggia, cuyas peculiaridades y clasificación no trataremos en este trabajo. ([Fig.27](#))

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: Proyección AP: se adquiere con el codo en extensión completa y el antebrazo en supinación.



Fig. 2: Proyección L : Se adquiere con el codo flexionado 90°, a la misma altura del hombro y con el antebrazo en supinación.



Fig. 3: El núcleo de osificación del capitellum comienza a ser visible aproximadamente a los 3 meses de vida. Nótese el diferente grado de madurez entre ambos sexos, con un desarrollo más precoz en niñas.

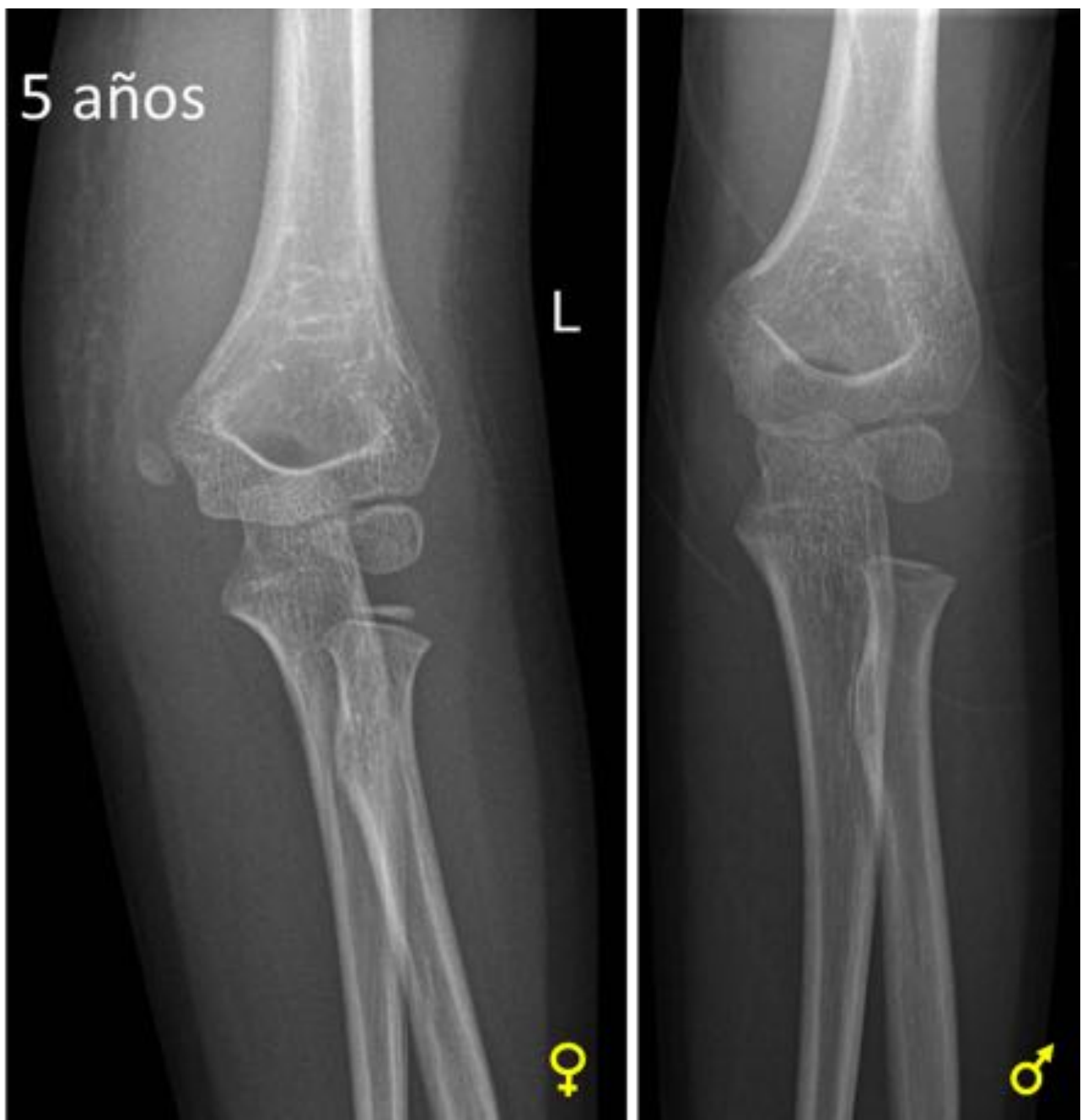


Fig. 4: Los núcleos de osificación de la cabeza del radio y del epicóndilo medial comienzan a ser visibles a partir de los 4,5 - 5 años de vida. Nuevamente se puede apreciar la discrepancia entre ambos sexos en dos pacientes de la misma edad.



Fig. 5: Los núcleos de osificación de la tróclea y del olécranon comienzan a ser visibles a partir de los 8 - 9 años de vida.



Fig. 6: El epicóndilo lateral es el último en hacerse visible aproximadamente a partir de los 10 años.

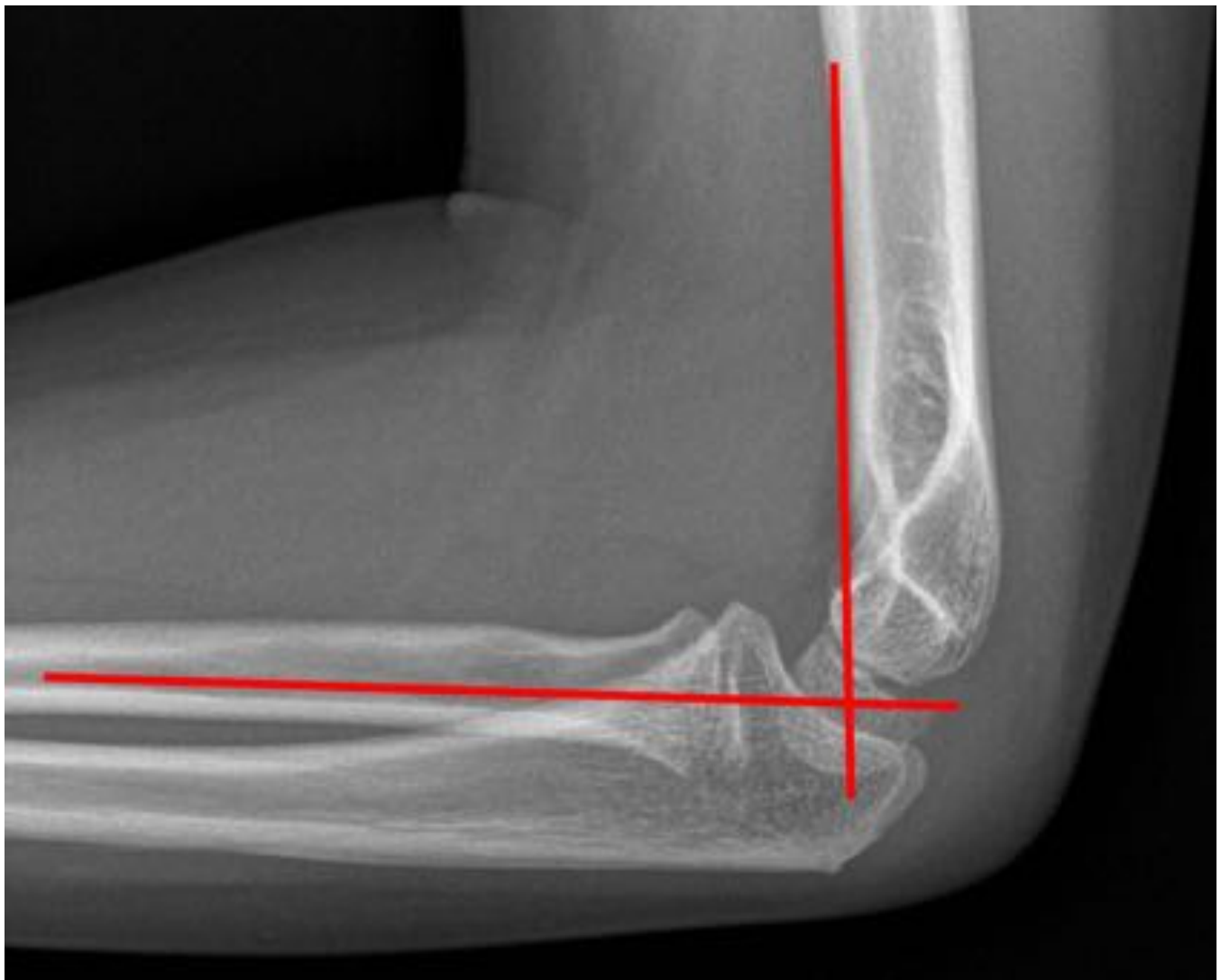


Fig. 7: La línea humeral anterior transcurre por la cortical anterior del húmero y debe cortar al capitellum en su tercio medio. Su desplazamiento, generalmente anterior, indicará de forma invariable la presencia de una fractura. La línea radiocapitelar es aquella que transcurre por el centro del radio distal y debe cortar al capitellum en todas las proyecciones. Su desplazamiento indicará luxación.

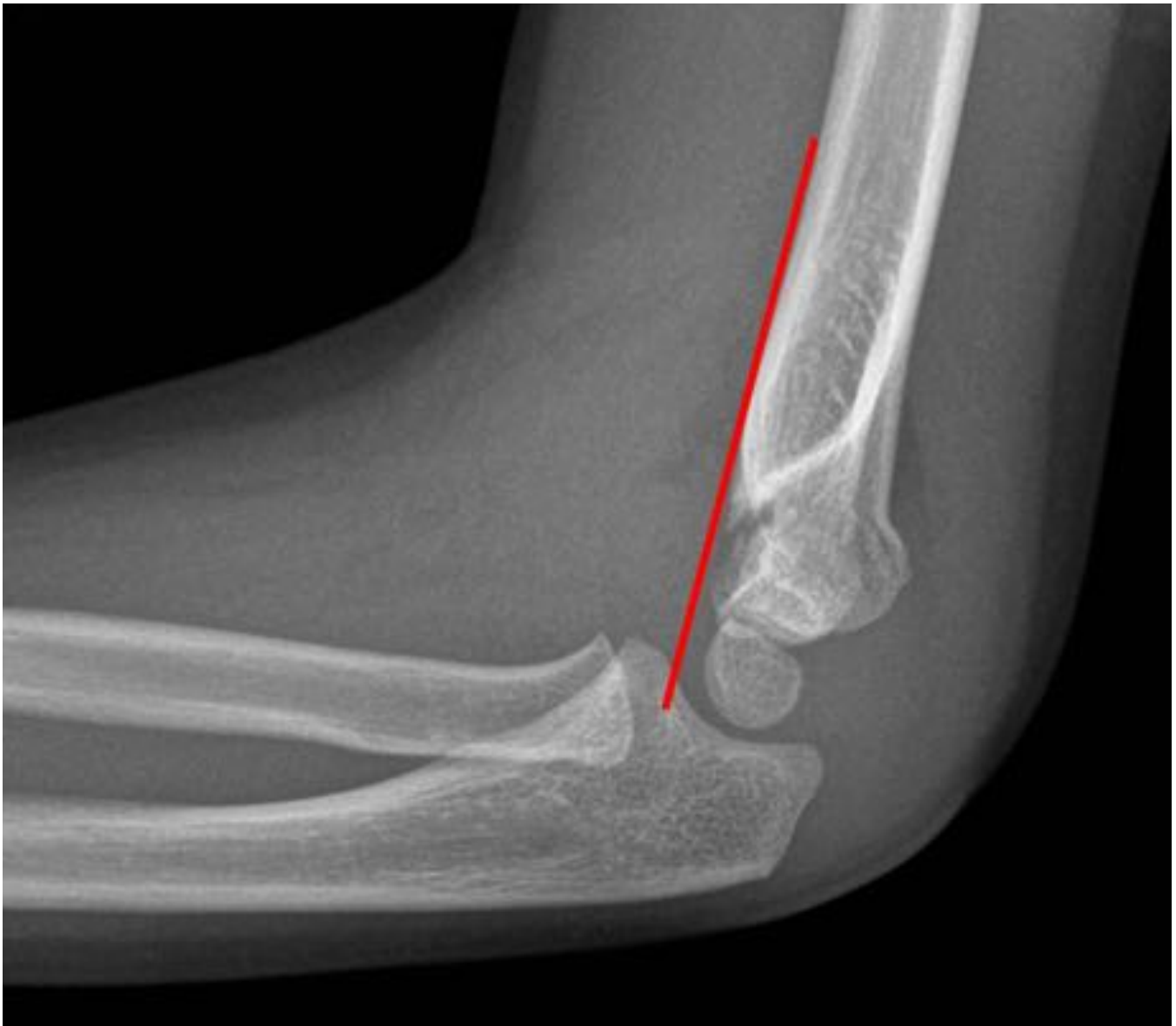


Fig. 8: Niño 4 años con fractura supracondílea izquierda grado II de Gartland. Desplazamiento anterior de la línea humeral anterior respecto al capitellum.



Fig. 9: En niños menores de 2,5 años la línea humeral anterior puede transcurrir por delante del núcleo de osificación del capitellum de forma fisiológica.



Fig. 10: La línea radiocapitelar debe cortar al capitellum en todas las proyecciones, aunque generalmente los desplazamientos se valoren mejor en la lateral.

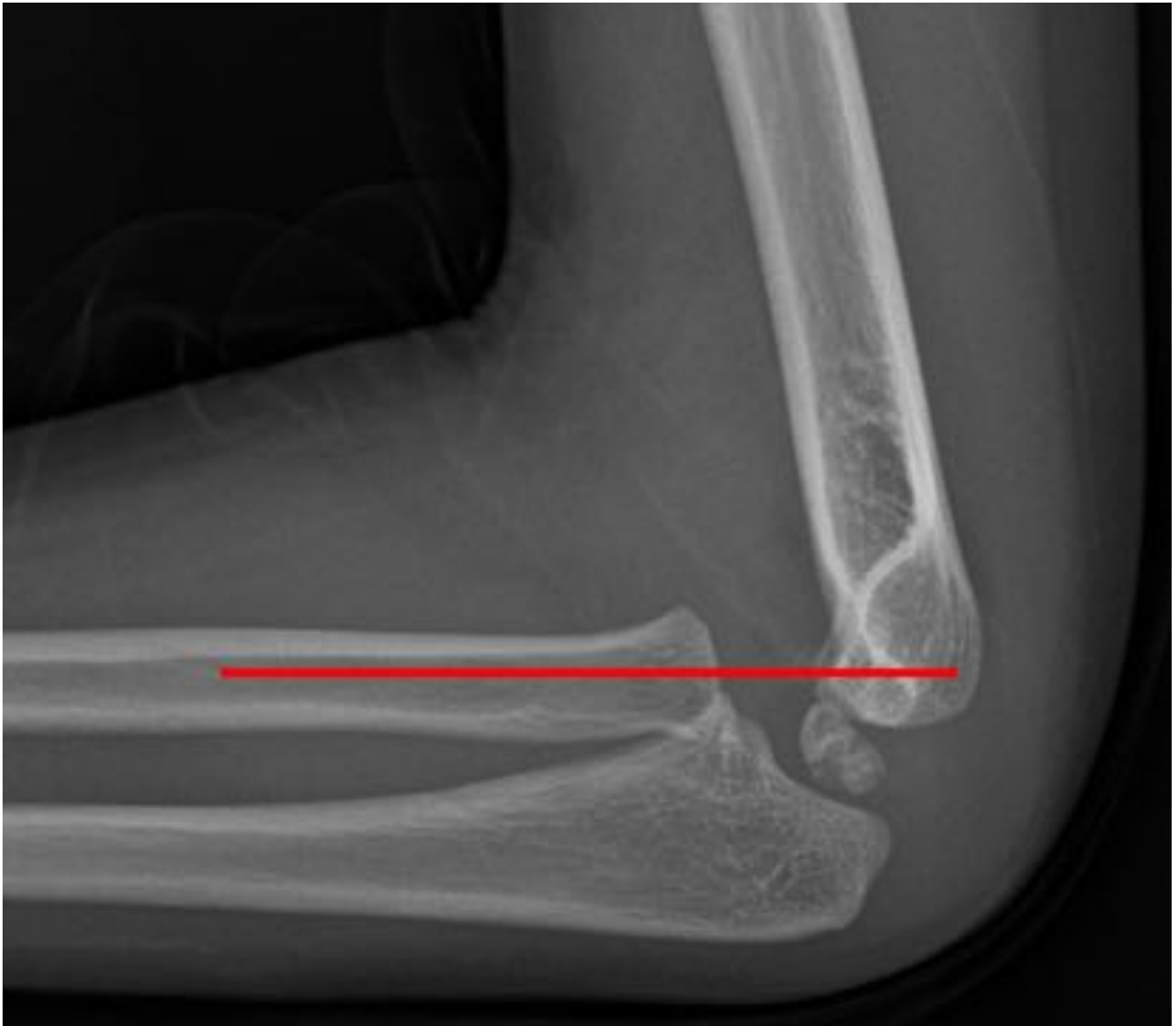


Fig. 11: Desplazamiento superior de la línea radiocapitelar con respecto al capitellum que indica luxación de la cabeza del radio.



Fig. 12: El ángulo de Baumann (y de igual modo, su complementario) se emplea para valorar la angulación / orientación del húmero distal, con especial utilidad en el control de la adecuada reducción postquirúrgica. El ángulo normal varía entre 9° y 26° (74° - 81° para el complementario).



Fig. 13: Niño 4 años con fractura supracondílea izquierda grado II de Gartland. Además del evidente trazo de fractura, se visualiza desplazamiento anterior de la almohadilla grasa anterior y se hace visible la posterior, lo que indica presencia de hemartros secundario a la fractura.

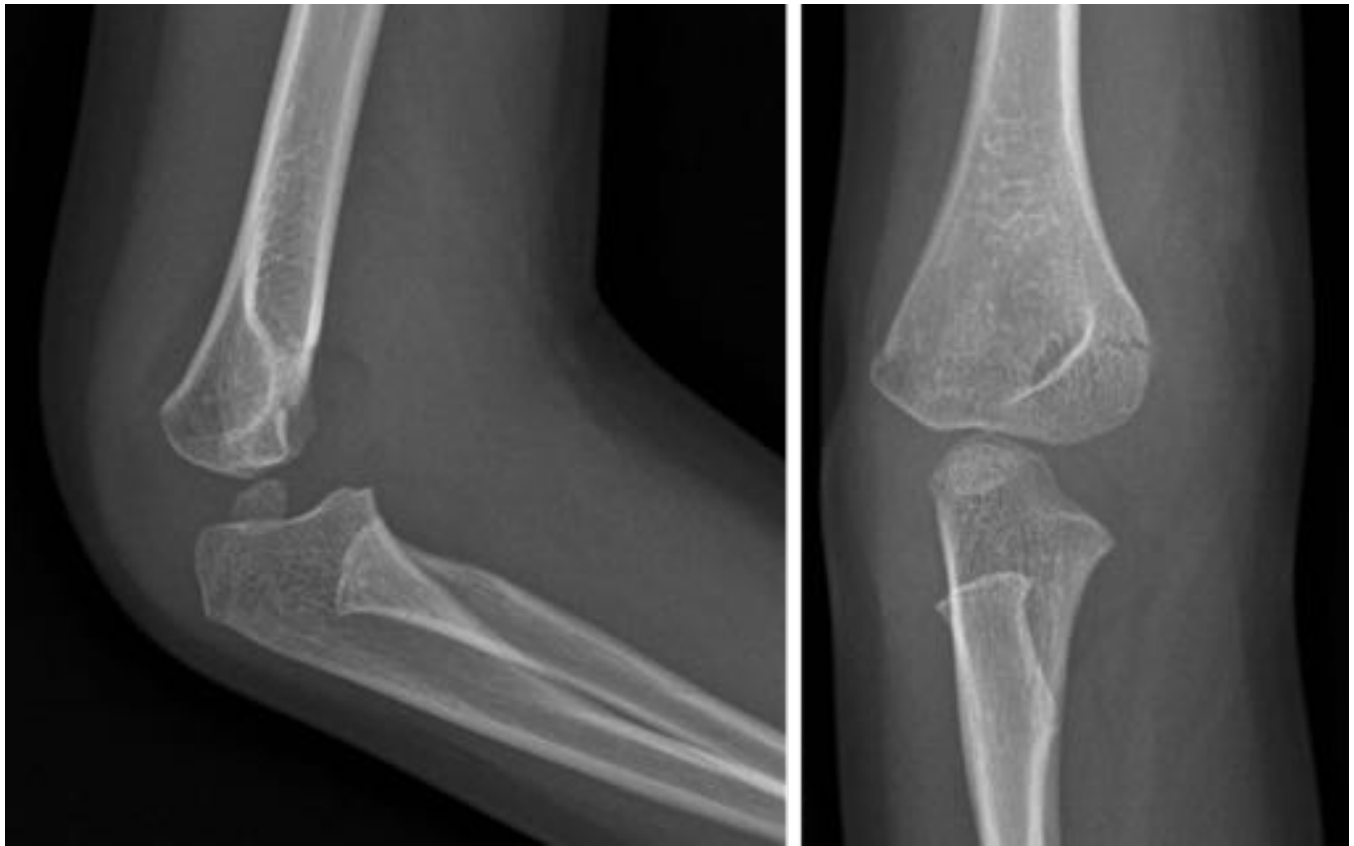


Fig. 14: Niña de 3 años con fractura supracondílea Gartland tipo I. Se visualiza el desplazamiento de ambas almohadillas grasa con signo indirecto de la presencia de hemartros.

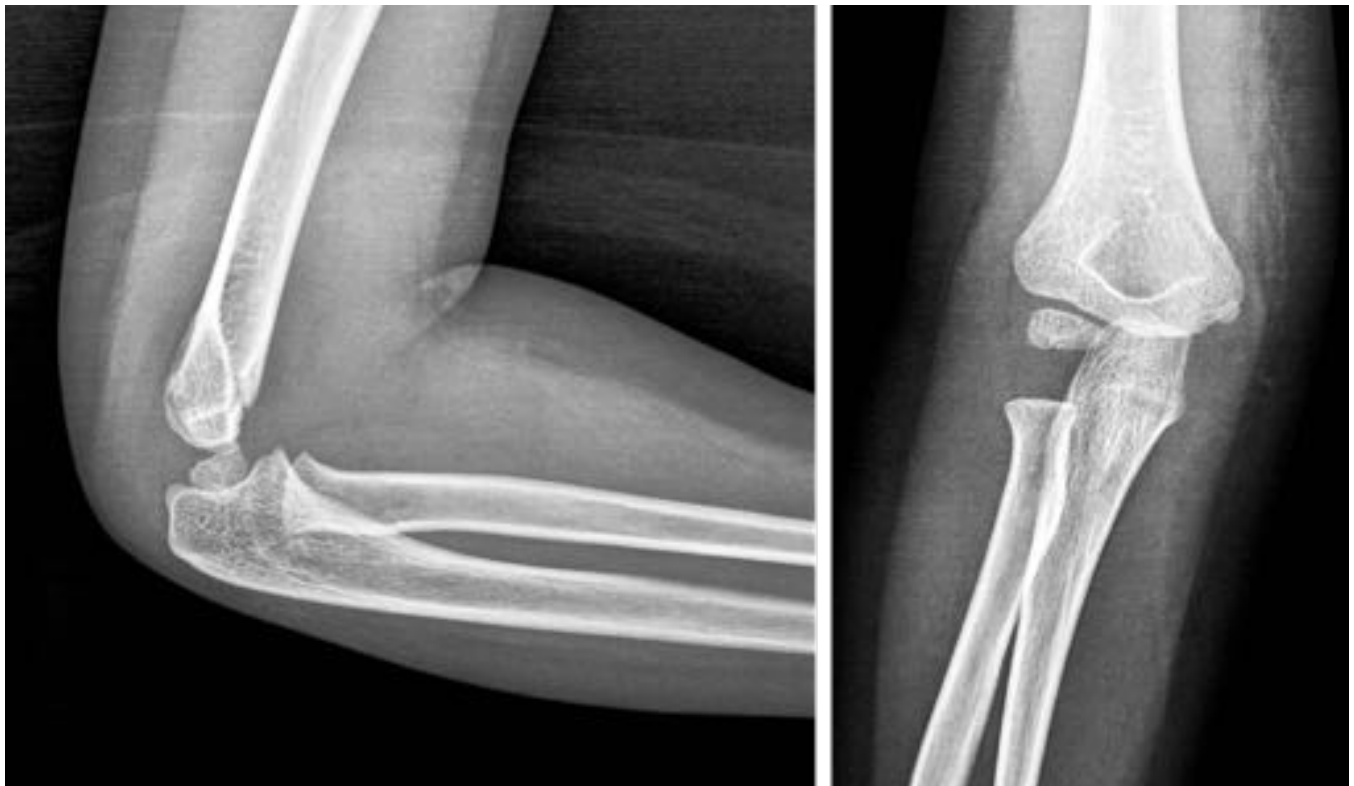


Fig. 15: Niño de 4,5 años con fractura supracondílea no desplazada (Gartland tipo I) apenas visible en la proyección AP. Se realizó tratamiento conservador.

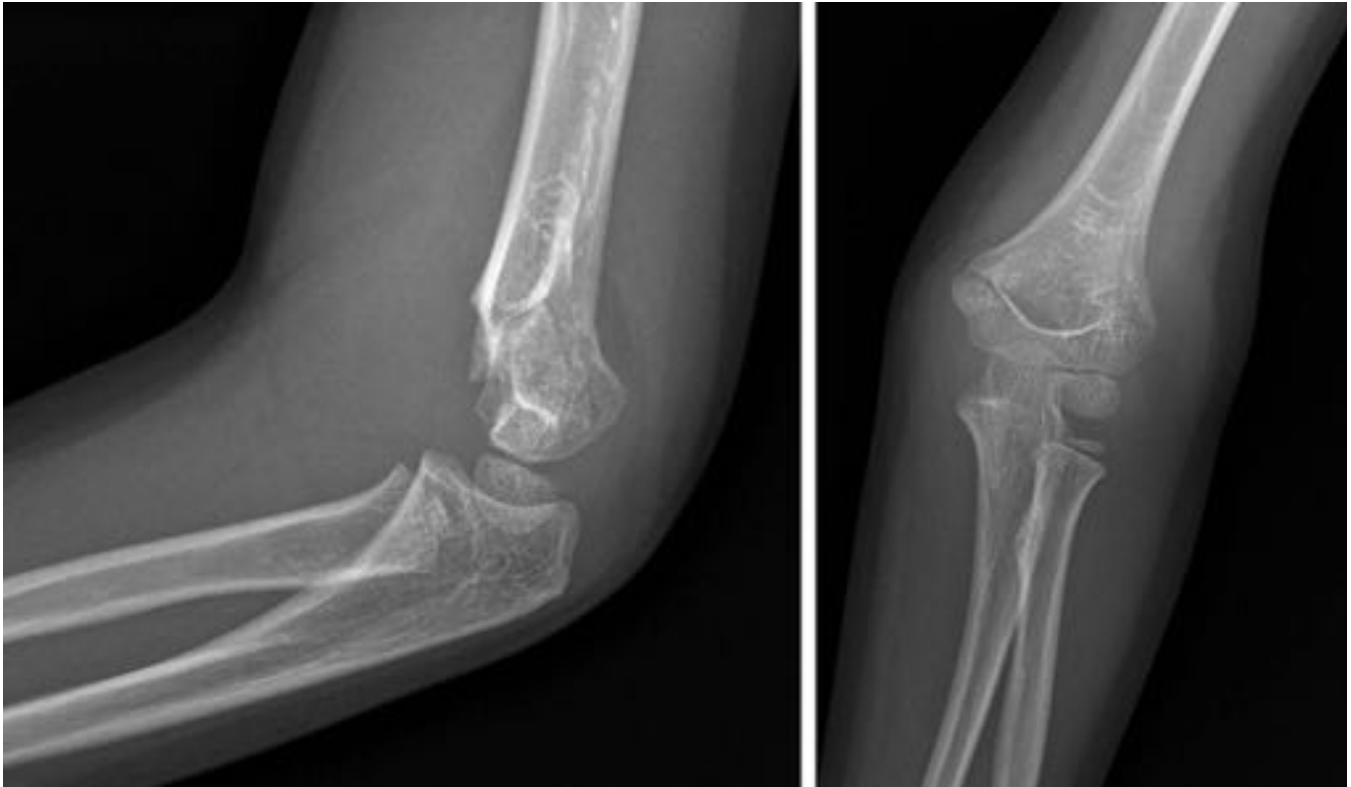


Fig. 16: Niña de 5 años con fractura supracondílea ligeramente angulada posteriormente a modo de visagra, con aparente integridad de la cortical posterior. La línea humeral anterior se extiende por delante del núcleo de osificación del capitellum. Así, estamos ante un grado II de Gartland que requirió fijación con agujas.



Fig. 17: Niño de 3 años con fractura supracondílea Gartland tipo III del codo izquierdo, con disrupción tanto de la cortical anterior como posterior, con marcado desplazamiento posterior del fragmento distal respecto a la diáfisis humeral. En este caso el paciente requirió reducción y fijación abierta.



Fig. 18: Niño de 7 años con fractura del cóndilo lateral derecho. Se trata de un Tipo II de Milch, con un trazo de fractura que se extiende a lo largo de la fisis hacia la tróclea, sin afectar al capitellum. Presenta un desplazamiento mayor a 2 mm que requirió fijación quirúrgica.



Fig. 19: Niña de 4 años con avulsión del epicóndilo lateral izquierdo ligeramente desplazada. Se

visualiza una marcada actitud en valgo del codo e importante aumento de partes blandas asociado en la región medial. En este caso se realizó tratamiento conservador.



Fig. 20: Niña de 9 años con fractura de epicóndilo medial izquierdo, con fragmento desplazado y volteado. Asociado a esta, se visualiza una fractura muy desplazada de la cabeza del radio, asociación relativamente frecuente. Se requirió fijación quirúrgica de ambos fragmentos.



Fig. 21: Niña de 10 años con fractura por avulsión del epicóndilo medial derecho. El fragmento se encuentra desplazado inferiormente, encarcerado en localización intraarticular. La lesión se trató mediante reducción y fijación abierta.

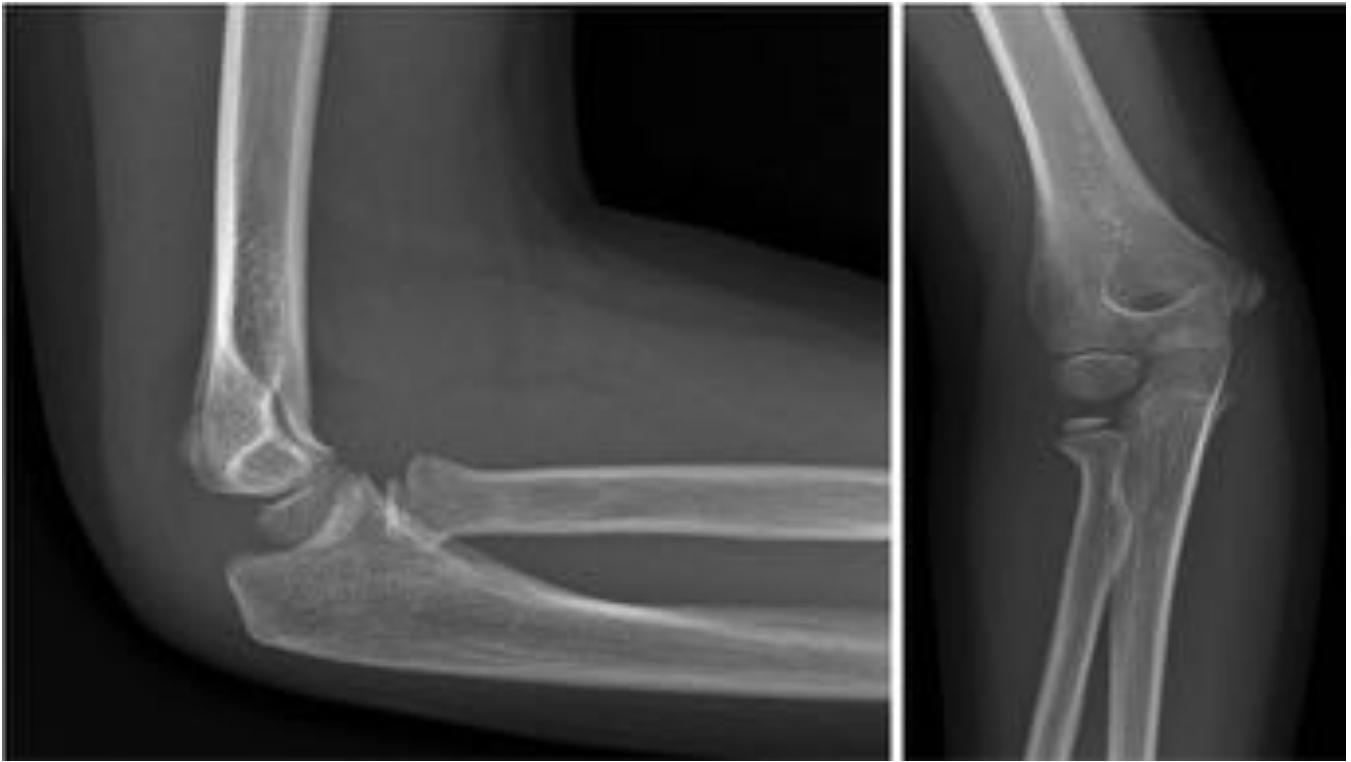


Fig. 22: Niño de 7 años con fractura del cuello radial derecho sin desplazamiento ni angulación significativa. Obsérvese la morfología Salter-Harris tipo II, con un trazo de fractura que se extiende desde la metafisis lateral a través de la fisis. se realizó manejo conservador.



Fig. 23: Niño de 12 años con fractura no desplazada del cuello radial derecho. En ocasiones el trazo de

fractura puede ser prácticamente inapreciable, requiriendo comparación con el lado contralateral y proyecciones adicionales.



Fig. 24: Niño de 14 meses con fractura del extremo proximal del cúbito izquierdo (olécranon proximal) ligeramente desplazada. Aunque en un primer momento se optó por un tratamiento conservador, ante la movilización del fragmento se optó por fijación mediante agujas.



Fig. 25: Niño de 14 años con fractura desplazada del olécranon derecho que requirió intervención quirúrgica. La osificación completa del olécranon no se completa hasta aproximadamente los 18 años. La morfología cambiante del núcleo a lo largo del proceso de osificación dificultará el diagnóstico de este tipo de fracturas.



Fig. 26: Niña de 7 años con luxación posterior de codo tratada de forma conservadora.



Fig. 27: Varón de 15 años. Fractura luxación de Monteggia tipo III de Bado, consistente en una fractura del tercio proximal del cúbito, con luxación lateral del radio.

Conclusiones

La valoración de las radiografías del codo pediátrico supone a menudo un reto para el radiólogo.

El conocimiento de las particularidades del codo en desarrollo, así como de las principales lesiones traumáticas, sumado a una sistemática precisa de lectura, serán claves en la detección y valoración adecuada de este tipo de lesiones

Bibliografía / Referencias

- Ramesh S. Iyer, Mahesh M. Thapa, Paritosh C. Khanna, Felix S. Chew. Pediatric Bone Imaging: Imaging Elbow Trauma in Children??A Review of Acute and Chronic Injuries. *AJR* 2012;198: 1053-1068.
- CHAMBERS, H.G. "Fracturas del radio y del cúbito proximal" en Roockwood, C.A. y Wilkins, K.E. Fracturas en el niño. 5ª Edición. Madrid: Marban 2007. 11: 483-528.
- BEATY, J.H. y KASSER, J.R. "Región del codo: conceptos generales en el paciente pediátrico" en Roockwood, C.A. y Wilkins, K.E. Fracturas en el niño. 5ª Edición. Madrid: Marban 2007. 13: 563-576.
- KASSER, J.R. y BEATY, J.H. "Fracturas supracondíleas del húmero distal" en Roockwood, C.A. y Wilkins, K.E. Fracturas en el niño. 5ª Edición. Madrid: Marban 2007. 14: 577-624.
- BEATY, J.H. y KASSER, J.R. " El codo: fracturas fisarias, lesiones apofisarias del húmero distal, osteonecrosis avascular de la tróclea y fracturas condíleas en T" en Roockwood, C.A. y Wilkins, K.E. Fracturas en el niño. 5ª Edición. Madrid: Marban 2007. 15 : 625-704.
- Shrader MW. Pediatric supracondylar fractures and pediatric physeal elbow fractures. *Orthop Clin North Am.* 2008 Apr. 39(2):163-71
- Kuhn MA, Ross G. Acute elbow dislocations. *Orthop Clin North Am.* 2008 Apr. 39(2):155-61
- Donnelly L, Klostermeier T, Klosterman L. Traumatic elbow effusions in pediatric patients: are occult fractures the rule?. *AJR.* 1998. 171:243-245.
- SMITHUIS, R. RADIOLOGY DEPARTMENT, RIJNLAND HOSPITAL LEIDERDORP, THE NETHERLANDS. *Elbow - Fractures in children.* <http://www.radiologyassistant.nl/en/p4214416a75d87/elbow-fractures-in-children.html>