

## SAOTI- AATO 2020

### Fracturas de húmero proximal en niños. Experiencia y Protocolo de manejo.

Francisco Praglia, Marina Segura, Henry Caldera, Daniel Ramírez, Maryorie Del Campo. *Monterroza Francisco.*

*Unidad de Ortopedia y Traumatología Infantil. Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas. Buenos Aires, Argentina. 2020.*

**Introducción:** Las fracturas de húmero proximal en pediatría no son inusuales. Pero despiertan controversia en torno a su interpretación y tratamiento. El conocimiento profundo de la osificación de la epífisis humeral proximal y su anatomía mejora la interpretación de las radiografías, particularmente en pacientes pediátricos jóvenes, y explica los diversos patrones de fracturas. La estrategia de tratamiento para estas fracturas se rige por el extraordinario potencial de remodelación del húmero proximal. Lo que a menudo permite el manejo no quirúrgico sin reducción. El propósito de este trabajo es desarrollar un algoritmo de manejo para este tipo de fracturas.

**Material y métodos:** Trabajo retrospectivo descriptivo, periodo comprendido entre 2015-2020. Se consideraron edad, sexo, lado, tipo de fractura, mecanismo de producción, tratamiento y complicaciones. Seguimiento mínimo 9 meses. Se excluyeron fracturas patológicas y fracturas expuestas. En base a estos datos se desarrolló un algoritmo de manejo simple, considerando la edad y al grado de desplazamiento de la fractura según Neer.

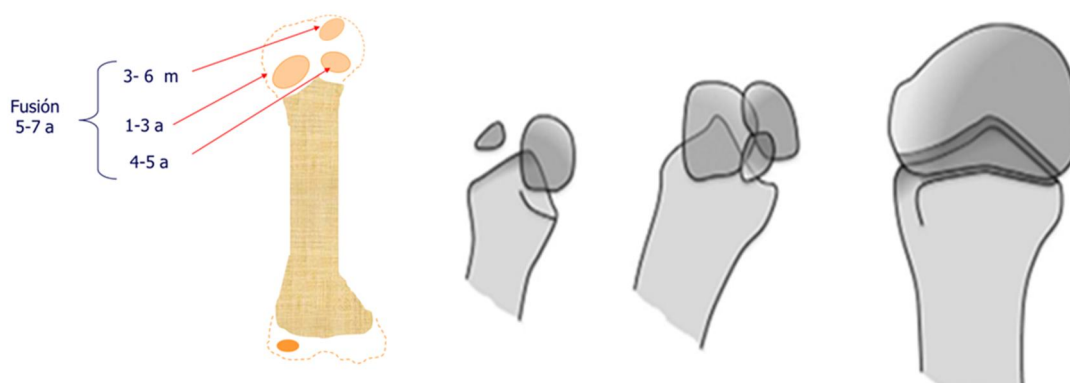
**Resultados:** 17 fracturas, edades comprendidas entre RN hasta 13 años. Distribución etaria bimodal con un pico a los 4 y otro a los 12 años. Mecanismos de producción: 8 mecanismos indirectos, 5 mecanismos directos, 3 indiferenciados, 1 lesión obstétrica. Tipos de fracturas 10 metafisarias, 6 epifisiolisis Salter Harris II y 1 Salter Harris I. Clasificación de Neer 1 y 2 -10 casos y Neer 3 y 4 - 7 casos. Tratamientos: 9 casos tratamiento incruento, 6 casos reducción cerrada y enclavijado y 2 casos reducción abierta y enclavijado. Complicaciones 11,7%.

**Conclusión:** Es fundamental conocer en detalle el desarrollo de la epífisis humeral proximal y su anatomía para la interpretación de las radiografías. La clasificación de Neer resulta útil para la toma de decisiones. Consideramos al tratamiento incruento y al correcto enclavijado percutáneo, según corresponda por edad y grado de Neer; El arsenal terapéutico adecuado para la resolución de estas fracturas en pediatría.

**Nivel de evidencia:** Nivel terapéutico IV.

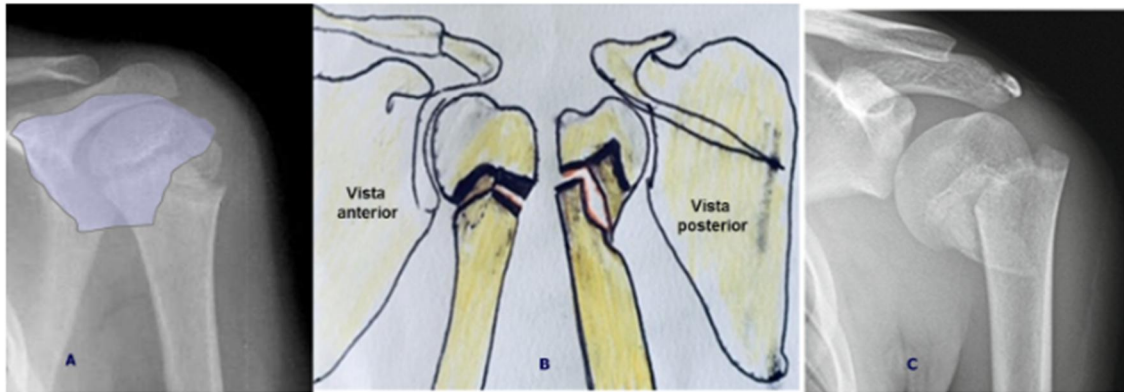
## Introducción

Las fracturas del húmero proximal representan del 2% al 5.4% de todas las fracturas en niños. Tienen una distribución bimodal, un pico entre los 3 - 6 años y un segundo pico en mayores de 12 años <sup>(1, 2)</sup>. El mecanismo de lesión puede estar asociado a trauma directo, indirecto o mixto, 30%, 45% y 22% respectivamente; el 3% restante son secundarios a maltrato infantil <sup>(1)</sup>. También se han descrito epifisiolisis Salter Harris I secundarias a parto distócico con una incidencia de 0.03/1000 nacimientos <sup>(2)</sup>. Despiertan controversia en torno a su interpretación y tratamiento. El conocimiento profundo de la osificación de la epífisis humeral proximal y su anatomía mejora la interpretación de las radiografías, particularmente en pacientes pediátricos jóvenes y explica los diversos patrones de fracturas. La estrategia de tratamiento para estas fracturas se rige por el extraordinario potencial de remodelación del húmero proximal. Lo que a menudo permite el manejo no quirúrgico sin reducción. La epífisis humeral proximal se compone de tres centros de osificación, para la cabeza, tuberosidad menor y tuberosidad mayor. El núcleo central de la cabeza se hace visible en las rx entre los 3 y 6 meses de vida, mientras que los otros dos centros aparecen al año de edad y se fusionan entre 3 y 5 años <sup>(2, 3,4)</sup>. Finalmente, para los 6 años, los tres núcleos se fusionan dándole a la fisis proximal una forma ondulada, en tienda de campaña en el cuadrante postero medial cerca del centro de la cabeza humeral, Figura 1. La cápsula articular se extiende hasta la metáfisis solo en la porción medial. Entonces una porción de la fisis, la medial, es intracapsular. Es por ello que la porción lateral de la fisis es más susceptible ante el trauma. Esto explica porque la epifisiolisis Salter Harris II con el fragmento metafisario posteromedial de Thurston-Holland es el patrón más frecuente de fractura en los adolescentes <sup>(1-4)</sup>. Figura 2. La fisis proximal aporta el 80% del crecimiento longitudinal del húmero y la articulación glenohumeral presenta el mayor rango de movilidad articular. Esto se traduce se traduce en un extraordinario potencial de remodelación.



**Figura 1.** Desarrollo y anatomía del húmero proximal aparición de la epífisis humeral proximal durante el crecimiento, con el desarrollo de centros de osificación secundaria. Lo excéntrico de la posición de los centros de osificación dentro de la epífisis explica que la apariencia normal

puede confundirse con la separación epifisaria; **b**: configuración de la inserción de la cápsula articular al húmero proximal, lo que explica la frecuencia de la separación epifisaria con desprendimiento de una cuña metafisaria medial.

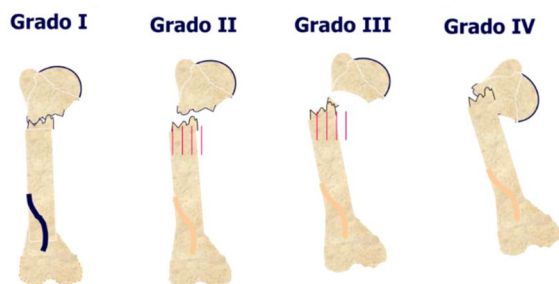


**Figura 2:** Inserción capsular y relación con la epifisiolisis Salter Harris II. A) inserción capsular. B) vista esquemática ant y post de una SH II. C) Rx SH II.

El propósito de este trabajo es revisar la experiencia con estas fracturas durante los últimos años en nuestra institución. Sobre la base de la misma, desarrollar un protocolo de manejo como guía inicial.

### **Materiales y métodos.**

Trabajo retrospectivo descriptivo de pacientes pediátricos con diagnóstico de fracturas del húmero proximal atendidos en nuestro hospital; Periodo comprendido entre enero 2015-2020. Se excluyeron fracturas patológicas y fracturas expuestas. Se consideraron edad, sexo, lado, tipo de fractura, mecanismo de producción, tratamiento y complicaciones. Seguimiento mínimo 12 meses. Las fracturas se clasificaron en base al desplazamiento según Neer, Figura 3. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estándar profesional S.P.S.S versión 21, 2012. Se utilizó estadística descriptiva con distribución de frecuencias absolutas y relativas.



**Figura 3.** Clasificación de Neer (1965).

## Resultados.

Se revisaron las historias clínicas de 29 pacientes con fracturas de humero proximal, pero la serie consto solo con 17 pacientes. Ya que 12 pacientes no contaban con un seguimiento mínimo de 12 meses. Edades comprendidas entre RN hasta 13 años, el rango etario que ocupó el primer lugar fue de 10 a 13 años con 7 pacientes (41,2%), en segundo lugar, de 1 a 4 años con 6 pacientes (35,3%). En cuanto al sexo, vemos una distribución homogénea para ambos, un 53% masculino y un 47% femenino Tabla 1.

Grupo de edades	Masculino		femenino		Total	
	No.	%.	No.	%.	No.	%.
Menos de 1 año	0	0,0%	1	5,90%	1	5,90%
1 a 4	4	23,6%	2	11,70%	6	35,30%
5 a 9	2	11,7%	1	5,80%	3	17,50%
10 a 13	3	17,6%	4	23,60%	7	41,20%
total	9	53,0%	8	47%	17	100%

**Tabla 1.** Distribución de paciente según edad y sexo.

Respecto del mecanismo de producción de las fracturas: 8 mecanismos indirectos, 5 mecanismos directos, 3 indiferenciados, 1 lesión obstétrica. Tabla 2.

Etiología Fracturas	# Pacientes	%
Directo	5	29,4
Indirecto	8	47
Desconocido	3	17,6
Obstetrico	1	5,8
Total	17	100

**Tabla 2.** Mecanismo de producción.

Los tipos de fracturas fueron metafisarias 10 casos (58,9%) Figura 4 y epifisarias 7 casos, de los cuales 6 Salter Harris II y 1 Sater Harris I, Total (41,1%) Figura 5. Según la clasificación Neer: [1 y 2] -10 casos y [3 y 4] - 7 casos. El tipo 2de Neer fue la más frecuente, 7 casos (41,2%). Tablas 3 y 4.

Tipo Fractura	# Pacientes	%	Clasificación	# Pacientes	%
SH tipo I	1	5,9	Tipo 1	2	11,8
SH tipo II	6	35,2	Tipo 2	7	41,2
Metafisaria	10	58,9	Tipo 3	4	23,5
Total	17	100	Tipo 4	4	23,5
			Total	17	100

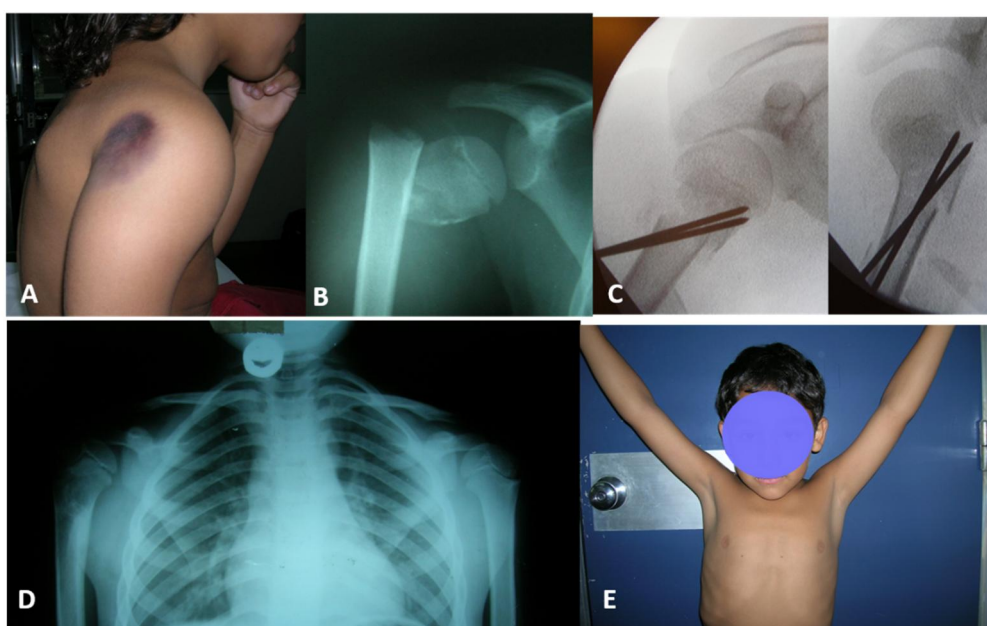
**Tabla 3 y 4.** Tipo de fractura y clasificación de Neer.

El tratamiento conservador, inmovilización con yeso 9 casos (52,9%) Figura 5; Reducción cerrada bajo anestesia y fijación clavijas percutánea 6 casos (35,3%) Figura 4. y Dos casos reducción abierta y enclavijado (11,7%). Sin complicaciones.

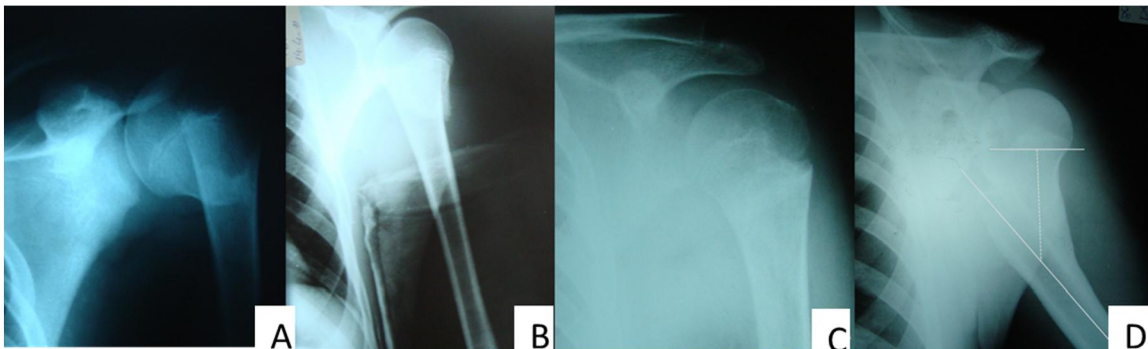
Tratamiento	# Pacientes	%
Inmovilización con yeso	9	52,9
Reducción cerrada + fijación percutanea	6	35,3
Reducción abierta + clavijas	2	11,8
Total	17	100

**Tabla 5. Tratamiento de las fracturas.**

Durante el seguimiento, se observó consolidación en todos los casos. Respecto de complicaciones tempranas se presentó 1 caso con consolidación viciosa 36 grados angulación en el perfil. Paciente 12 años femenina jagadora de tenis no profesional presento una fractura Salter Harris II Neer IV, se realizó tratamiento conservador con yeso colgante. Consolidado con una angulación en el plano sagital de 36 grados. La paciente no refería dolor, presentaba limitación en la abducción de unos 30 grados, la familia y la paciente expresaban disconfort con el resultado. Sin embargo, la limitación funcional era escasa. Complicaciones tardías: Cicatriz hipertrófica 1 caso que necesito reducción abierta y discrepancia de longitud del humero 1 cm con pérdida del rango de abducción del hombro de 15 grados, la paciente anteriormente descrita con la consolidación viciosa.



**Figura 4:** *Paciente 7 años, caída de un árbol traumatismo directo. A) imagen clínica al ingreso. B) Rx ingreso, fractura humero proximal metafisaria Neer IV. C) Imágenes intensificador en quirófano, se observa reducción y enclavijado percutáneo retrogrado. D) Rx control a los 14 meses pos op. E) Imagen clínica 14 meses pos operatorio, restitución completa del arco de movilidad del hombro.*



**Figura 5:** *A) Rx frente hombro paciente femenina de 12 años con fractura epifisaria proximal Salter Harris II, desplazada Neer IV. B) Rx con yeso colgante, con buena alineación coronal. No se tomó un perfil. C) Rx frente 16 meses evolución, fractura consolidada con buen eje frontal. D) Rx 16 meses evolución, se observa consolidación viciosa 36 grados de angulación. El paciente no refería dolor, presentaba leve limitación en la abducción de unos 30 grados. Jugador de tenis no profesional, la familia y el paciente expresaban disconfort con el resultado. Sin embargo, la limitación funcional era escasa*

## **Discusión.**

En la serie estudiada se observó que, a partir de los 4 años de edad, la incidencia de fracturas proximal del húmero aumenta con un pico de incidencia mayor a los 13 años, predominando un poco más en el sexo masculino, lo que coincide con otros investigadores <sup>(1,5,6)</sup>. Respecto del mecanismo de producción en esta serie predominó el mecanismo indirecto. Dentro de estos las caídas de altura y desde su base de sustentación son los más frecuentes. Lo cual coincide con las investigaciones de Vega-Caicedo R, et al, <sup>(6)</sup>. Se reportó un caso de epifisiolisis Salter Harris I consecuencia de parto distócico en esta serie. La incidencia de este tipo de lesión es de 0.03/1000 nacimientos vivos <sup>(2)</sup>. En Menores de 6 meses la radiografía puede no ser suficiente para hacer diagnóstico, ya que no se observa la epífisis, puede verse cambio en la relación entre metafisis, la escapula y el acromion. Se puede hacer ecografía para confirmar el diagnóstico <sup>(1, 4)</sup>. La proporción de fracturas metafisarias (70%) es mayor en pacientes prepúberes,

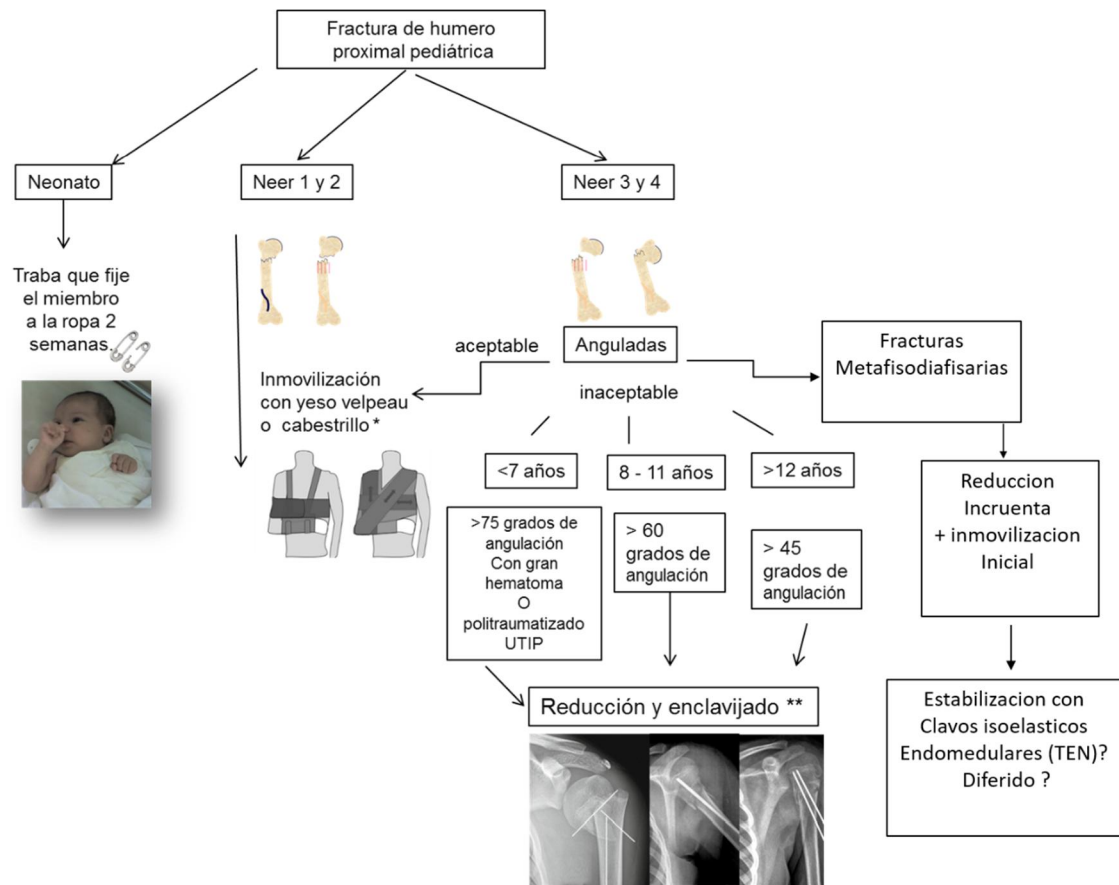
mientras que la proporción de separaciones epifisarias (30%) es mayor en adolescentes <sup>(2)</sup>. Los resultados de esta serie coinciden con las publicaciones existentes respecto de los tipos de fracturas, frecuencias y distribución por edades. Uno de los criterios de exclusión de esta serie fueron las fracturas patológicas. Ya que el abordaje de las mismas depende fundamentalmente de la patología de base. Pero no hay que olvidar que, entre todas las fracturas patológicas en la infancia, el 40% afecta al húmero proximal. El quiste óseo unicameral es la causa principal, ya que esta lesión se desarrolla en el húmero proximal en el 51% de los casos <sup>(1,2,3)</sup>. Los otros tumores responsables de las fracturas patológicas son el quiste óseo aneurismático, el fibroma no osificante, la displasia fibrosa y tumores malignos como el osteosarcoma. No es motivo de esta publicación desarrollar este tema. En esta serie no se presentaron casos de maltrato infantil. Con respecto a los tratamientos las fracturas de húmero proximal en niños curan aceptablemente sin intervención en casi todos los casos. La combinación de la movilidad de la articulación glenohumeral y el potencial de remodelación de la fisis proximal del húmero hacen que esta fractura tolere grandes desplazamientos y angulaciones. Existe controversia en la literatura respecto cual el mejor enfoque de estas fracturas conservador vs operatorio <sup>(1, 2, 4, 5)</sup>. En niños que se acercan madurez esquelética con fracturas marcadamente desplazadas y anguladas (Neer 3 y 4), hay algún beneficio en la reducción cerrada y la fijación. Pero no es inusual que la reducción sea bloqueada por la interposición de tejidos blandos que requiere reducción abierta <sup>(7)</sup>. En la práctica, al elegir la estrategia de tratamiento debemos hacer dos preguntas: ¿Cuándo se debe realizar la reducción?; Si se realiza una reducción, ¿Cómo estabilizarla? Sobre la base de nuestra experiencia y la revisión de datos publicados. Desarrollamos un protocolo de manejo para las fracturas de humero proximal en pacientes pediátricos como guía inicial en nuestro servicio Figura 6. La guía depende de la edad y el desplazamiento (Neer). En neonatos fijamos el miembro afectado a la ropa unas 2 semanas. Tiempo suficiente para liberar la inmovilización y que las movilizaciones sean indoloras. En niños mayores si la fractura es Neer [1-2] recomendamos inmovilización sin reducción con yeso velpeau o cabestrillo. Fracturas Neer [3-4], consideramos los grados de angulación. Y definimos como inaceptables a los siguientes valores en función de la edad: > o igual 75 grados en < 7 años. > o igual a 60 grados entre los 7 - 11 años. > 45 grados en > o iguales a 11 años. En los casos de desplazamientos inaceptables recomendamos reducción cerrada bajo anestesia general y enclavijado percutáneo retrogrado. Técnica: paciente en posición de silla de playa con sabana debajo del tórax pasando por encima del hombro contralateral por si se necesita realizar contra tracción. Con relajación muscular y bajo la guía del arco en C se intenta reducción cerrada. Maniobra flexión 90 grados, abducción, rotación externa y tracción. Se fija con osteodesis, dos o tres clavijas gruesas desde lateral, de distal a proximal sin atravesar la superficie subcondral. Preferimos no colocar clavijas desde proximal para evitar lesionar el nervio axilar, en los casos que se

pueda. En los adolescentes más grandes, una tercera clavija aporta mayor estabilidad torsional. La reducción de cualquier fractura de húmero proximal es desafiante y si no se tiene éxito de forma cerrada, preferimos el abordaje deltopectoral. El fragmento distal está abotonado a través del tejido blando o el tejido blando se interpone en el sitio de la fractura. Hay que asegurarse una exposición sea adecuada, particularmente del fragmento distal, de modo que el tejido blando se pueda extirpar circunferencialmente <sup>(7)</sup> En la actualidad el método de fijación con clavos elásticos endomedulares retrógrados ha cobrado mucha popularidad <sup>(2)</sup>. Nosotros solo lo consideramos en algunas fracturas con trazos metafisarios diafisarios oblicuos largos, en donde el enclavado es dificultoso. Pero no lo contemplamos como una conducta inicial de guardia, en tal caso será un gesto programado. En la literatura se describen complicaciones tempranas como sangrado, infección, lesión del nervio axilar, vena cefálica, o arteria circunfleja humeral posterior, lesión de la cabeza larga del tendón del bíceps, pérdida de reducción, migración del implante <sup>(1-5)</sup>. En esta serie no estuvo presente ninguna. Tampoco se observaron casos de cierre fisario (raro, más frecuente en fractura de quistes óseos), osteonecrosis muy rara en niños, y la subluxación, como complicaciones tardías <sup>(3,4,5)</sup>.

Las limitaciones fundamentales de este estudio son el escaso número de pacientes y la falta de comparación entre diferentes tratamientos entre sí. Sin embargo, nos resultó útil para configurar una guía de manejo para nuestro servicio.

Podemos concluir que es fundamental conocer en detalle el desarrollo de la epífisis humeral proximal y su anatomía, para la interpretación de las fracturas en las radiografías. La clasificación de Neer y los grados de angulación tolerables por edad resultan parámetros simples para el enfoque terapéutico. En nuestro medio el tratamiento incruento y el enclavado (técnica correcta), resultaron ser un arsenal terapéutico confiable y accesible para resolver con éxito estas fracturas en pediatría.





**Figura 6.** Protocolo de manejo para las fracturas de humero proximal en pacientes pediátricos.

## Bibliografía

1. Elizabeth W. Weber, MD Proximal Humerus Fractures in Children (J Chromesthesia 2009;24: 184 –189.
2. Y. Lefèvre, P. Journeau, A. Angelliaume, A. Bouty, E. Dobremez Proximal humerus fractures in children and adolescents Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 100 (2014) S149–S156.
3. Pritchett JW. Growth plate activity in the upper extremity. Clin Orthop Relat Res 1999;268:235–42.
4. Dobbs MB, Luhmann SL, Gordon JE, Strecker WB, Schoenecker PL. Severely displaced proximal humeral epiphyseal fractures. J Pediatr Orthop 2003;23:208–15.
5. Bahrs C, Zipplies S, Ochs BG, Rether J, Oehm J, Eingartner C, et al. Proximal humeral fractures in children and adolescents. J Pediatr Orthop 2009;29:238–42.

6. Vega Caicedo R, Piñeros Ramírez DF, Amador Gutiérrez JA. Descripción epidemiológica y evaluación de los desenlaces de interés de las fracturas de la extremidad superior del húmero en un grupo de niños. Rev Fac Med. 2014;62(3):347-53.

7. Visser JD, Rietberg M. Interposition of the tendon of the long head of biceps in fracture separation of the proximal humeral epiphysis. Neth J Surg 1980; 32:12-5.