

Imagen durante el tratamiento en casos tardíos de displasia del desarrollo de la cadera: la incorporación de la resonancia magnética intraoperatoria.



Cristina Hernández Herrera¹, Ignacio Barber Martínez de la Torre¹

¹Hospital Sant Joan de Deu, Barcelona

Introducción y Objetivos

- ★ **La displasia del desarrollo de la cadera (DDC)** es un trastorno común en la infancia, que requiere un tratamiento temprano para evitar futuras secuelas. [1,2]
- ★ **El tratamiento** puede realizarse con dispositivos ortopédicos, o bien mediante reducción abierta o cerrada.
- ★ Si no se trata puede provocar un patrón de marcha anormal, en incluso puede llegar a evolucionar a artrosis de cadera en la edad adulta temprana y/o discapacidad precoz de grado variable.
- ★ **El espectro de la enfermedad** es muy amplio, y va desde la displasia leve con subluxación acetabular hasta la luxación completa de la cabeza femoral. [1]
- ★ Cuando los **protocolos de cribado** no logran detectar la DDC en fases tempranas (primeros meses de vida), pero sí es detectado de forma tardía, los pacientes pueden necesitar un tratamiento ortopédico, ya sea mediante reducción cerrada (enyesado en espiga) o cirugía abierta [2,3].

Introducción y Objetivos

- ★ **La ecografía (US)** es el estándar de oro para la evaluación de la cadera dentro de los primeros seis meses y se utiliza como herramienta de detección precoz (screening) en muchos países [3,4].

También es útil para la evaluación del tratamiento en la DDC temprana, pero es un desafío cuando se evalúa el tratamiento de presentación tardía.

- ★ **La resonancia magnética nuclear (RMN)** de las caderas se usa cada vez más para confirmar la reducción de la cadera después de la cirugía y la colocación de un yeso en estos casos [5,6].

- ★ **Artrografía, radiografías simples y tomografías computerizadas (TC):** Las pruebas de imagen basadas en radiaciones ionizantes, aunque se han empleado tradicionalmente, en la actualidad no deben considerarse como primera opción, y quedan reservadas para circunstancias muy especiales [3]

Objetivo: Realizamos una revisión pictórica y de datos de la experiencia de una sola institución usando US y MR en niños sometidos a reducción cerrada de cadera y tratamiento con yeso en espiga. El objetivo de este póster es describir la utilidad de la ecografía y la resonancia magnética intraoperatorias en la DDC

Revisión de tema

★ Aproximación clásica del traumatólogo:

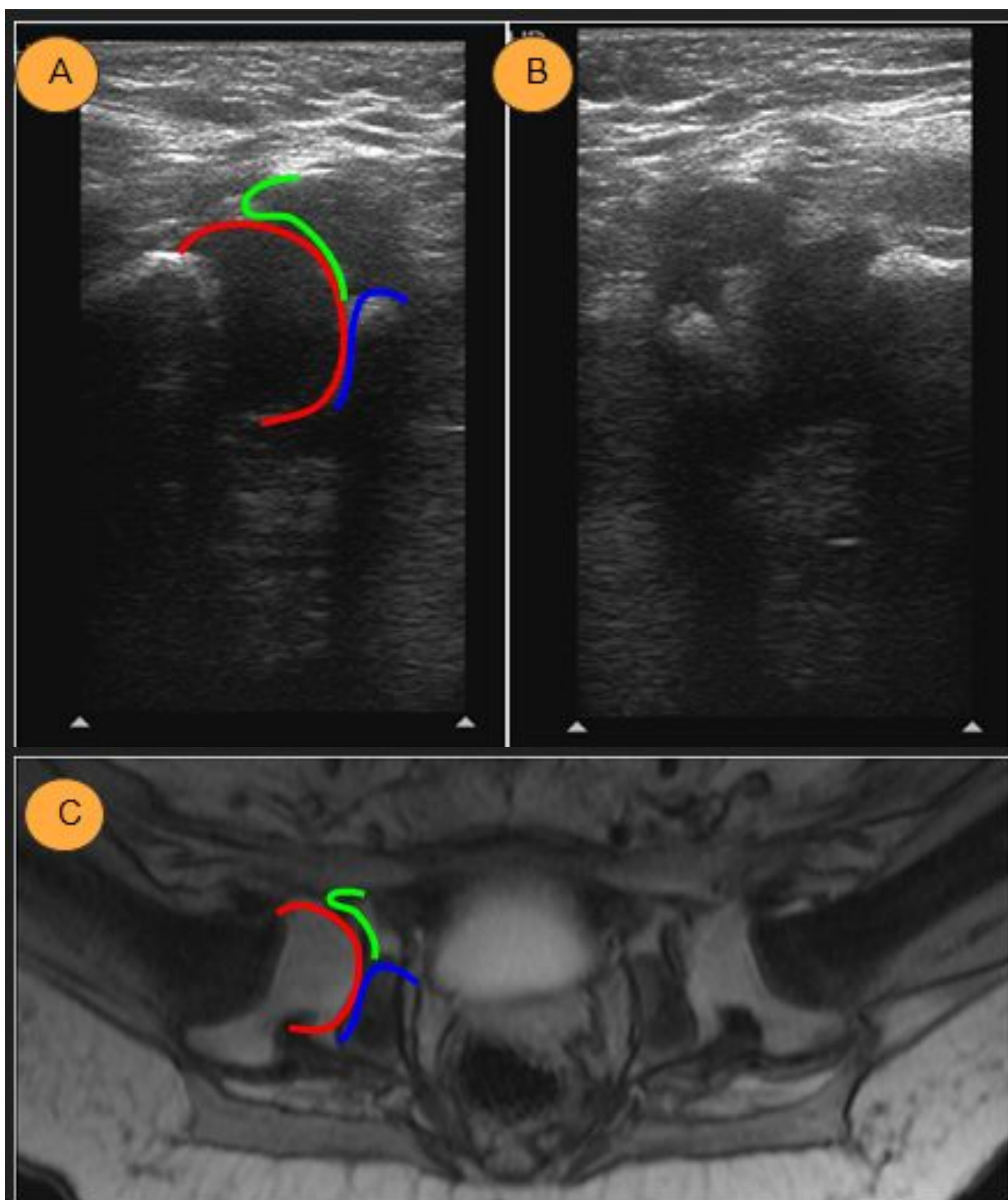
- El uso de contraste intraarticular (artrografía) fue considerado el *gold standard* entre los cirujanos ortopédicos de nuestra institución, ya que permitía al cirujano confirmar la reducción en el quirófano.
- Radiografía simple preoperatoria e imágenes postoperatorias inmediatas en un niño de 8 meses después de una reducción quirúrgica estrecha de una DDC derecha de aparición tardía (A)
- Después de la reducción cerrada, se realizó una TC pélvica (B) para confirmar la reducción. Podemos identificar la correcta alienación femoroacetabular, con ausencia de núcleo de osificación (postoperatorio inmediato)
- Este enfoque clásico para el abordaje suponía una importante carga de radiación y ya no se usa en nuestra institución.



Revisión de tema

★ Abordaje ecográfico:

- La ecografía a través de la abertura perineal del yeso también ha sido empleada durante largo tiempo, y es útil para evaluar la reducción postoperatoria de la DDC.
- Sin embargo, en nuestra experiencia, esta técnica es desafiante y, en algunos casos, no nos da la certeza total de que se haya logrado la reducción correcta por las dificultades técnicas.

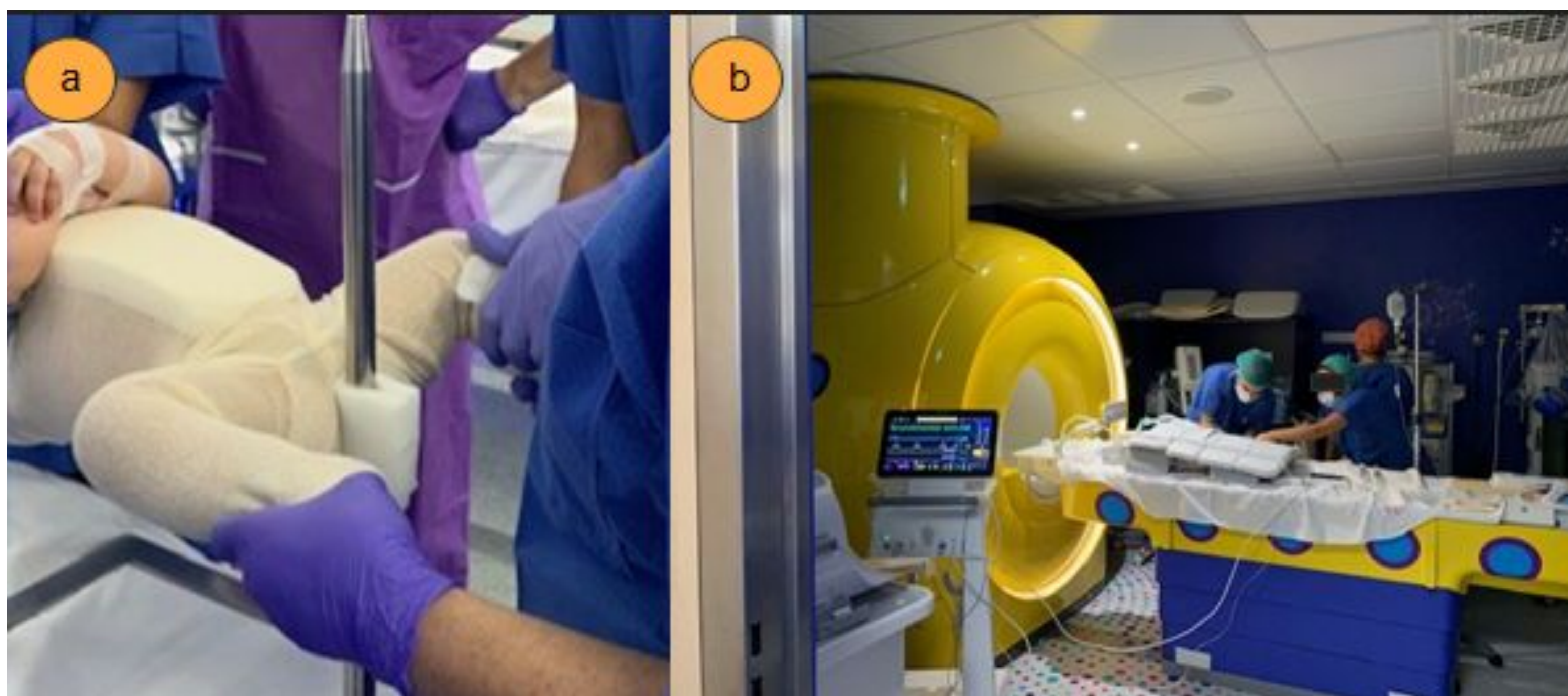


- Podemos ver las imágenes ecográficas intraoperatorias de ambas caderas (A,B) en un niño de 5 meses después de la colocación de yeso y la posterior correlación con las imágenes de resonancia magnética (C).
- La cabeza femoral está bien posicionada (línea roja) en acetábulo (línea verde) y labrum (línea azul), tanto en la cadera derecha normal como en la displásica izquierda

Revisión de tema

★ Abordaje mediante RM intraoperatoria:

- La incorporación de la RM en nuestro quirófano y la posibilidad de emplearlo durante el procedimiento quirúrgico ha revolucionado la valoración precoz post-tratamiento de nuestros pacientes.
- Se realiza una reducción abierta/cerrada en quirófano, e inmediatamente después el niño se pasa a la RM para comprobar si ha sido efectiva, siendo posible finalizar el procedimiento, o bien ampliarlo.



❖ RM intraoperatoria en nuestro centro:

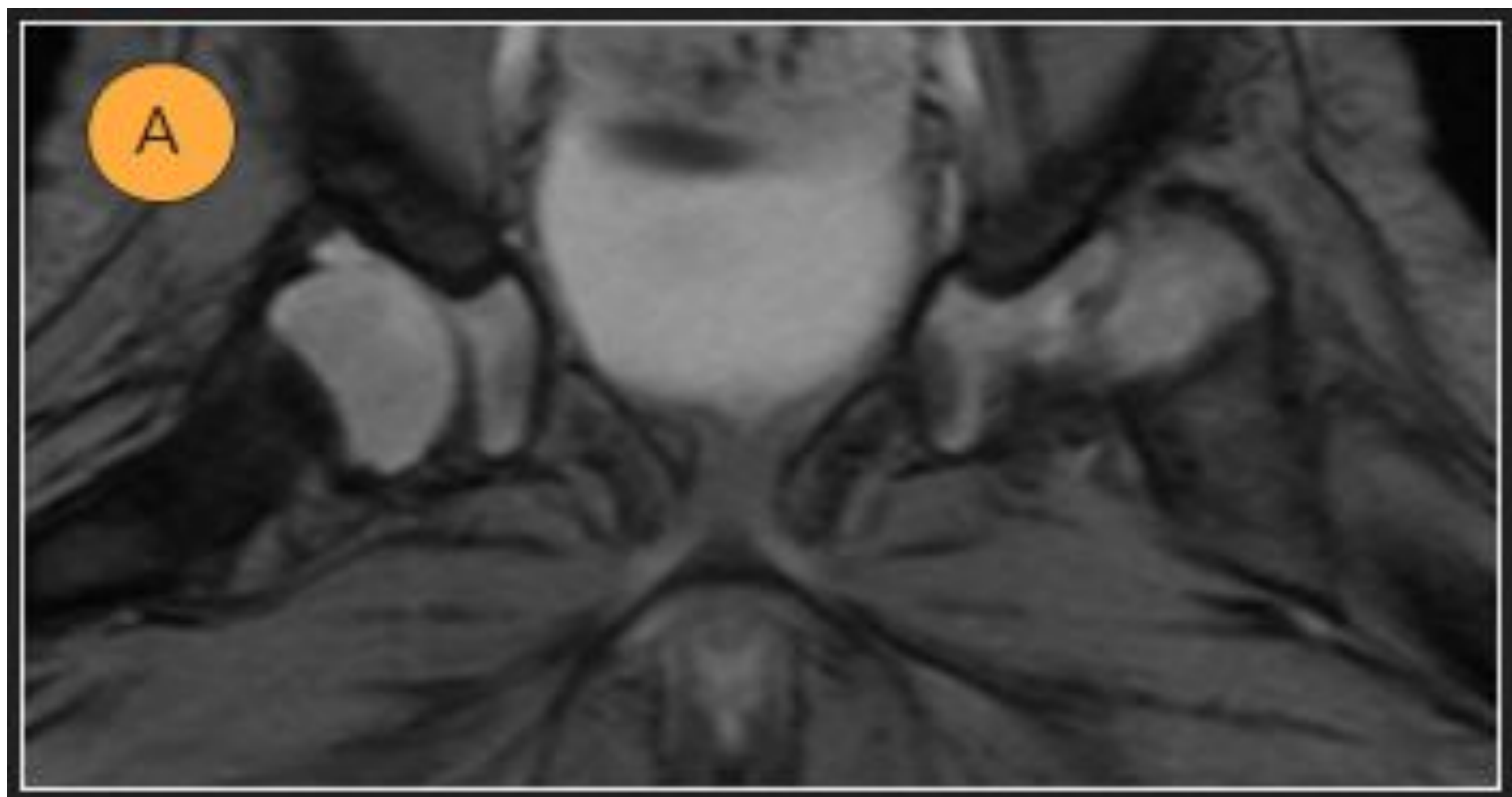
A: Posición del paciente después de la reducción cerrada y antes de la colocación del yeso en espica

B: Posicionamiento del niño en la RM inmediatamente después de la colocación del yeso en espica

❖ Protocolo:

1. Axial y coronal DP *fat-sat*
2. Coronal GE T2 (2D o 3D)
3. Optional (investigación):
 - Coronal y axial T1
 - Administración de contraste
 - ◆ Dinámico de perfusión
 - ◆ T1 post-gadolinio

★ Abordaje mediante RM intraoperatoria:



La RM intraoperatoria permite toma de decisiones inmediatas intra-quirófano, evitando re-intervenciones futuras.

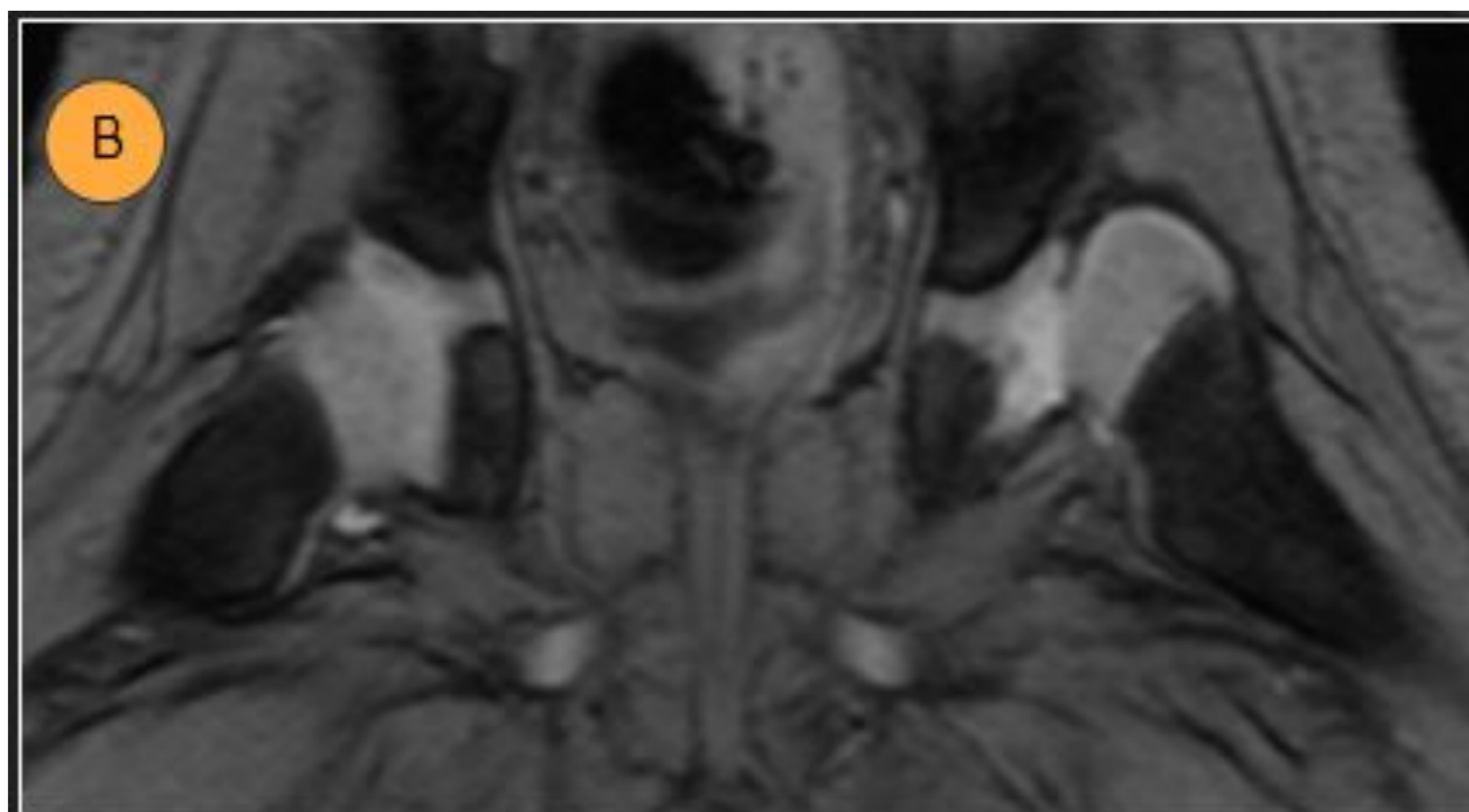
Podemos ver el ejemplo de un niño de 6 meses con DDC izquierda.

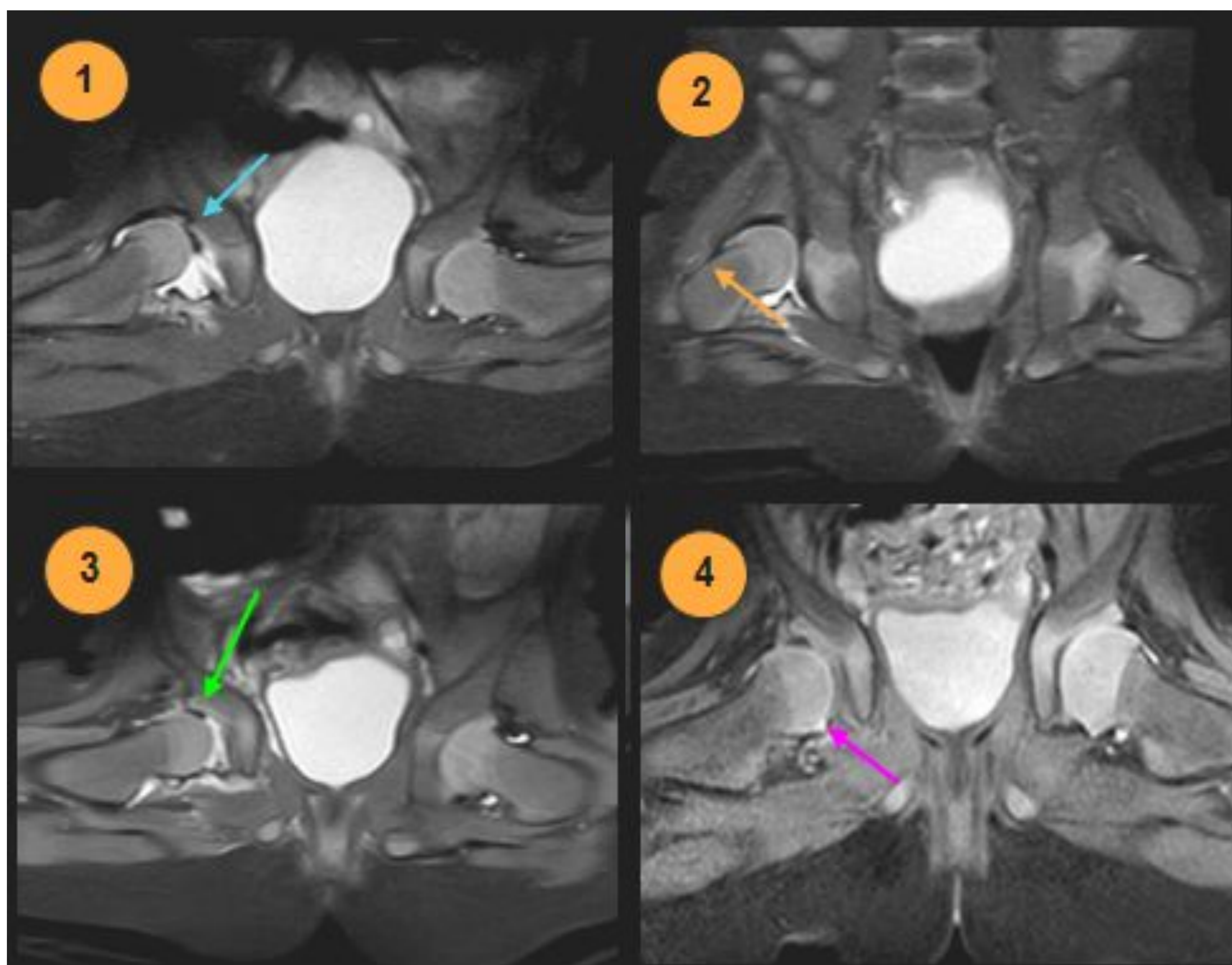
A: Imagen de RM coronal T2* en el postoperatorio inmediato de reducción cerrada (colocación de yeso), que demuestra la persistencia de la luxación superior de la cadera izquierda..

B y C: Imágenes de RM T2* coronal y axial del mismo caso tras un nuevo intento de reducción cerrada.

Se muestra una ligera mejoría de la reducción de la cadera izquierda, pero no completa.

El paciente no mejoró con el abordaje cerrado y necesitó un tratamiento quirúrgico abierto posterior.

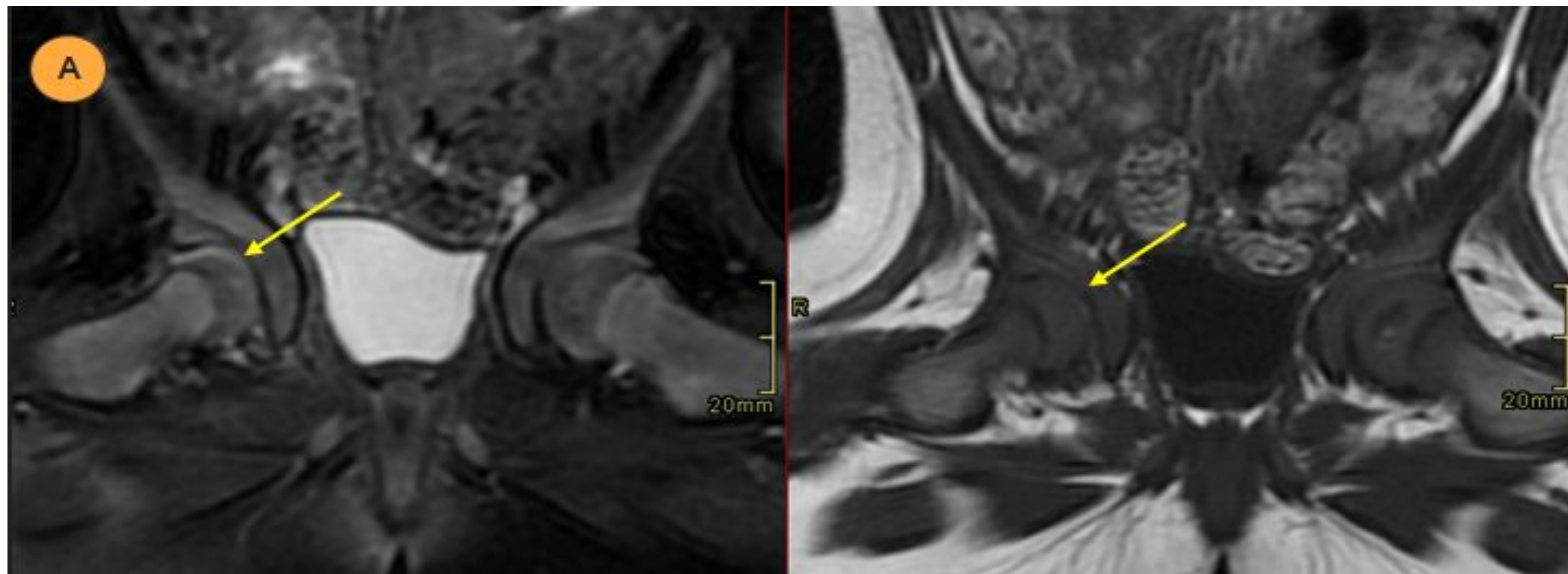




Presentamos otro caso, niña de 4 meses con DDC derecha; podemos ver la **secuencia temporal de imágenes de RM:**

1. Primer estudio tras inmovilización cerrada con yeso, la RM intraoperatoria demostró la persistencia de la luxación de la cabeza femoral derecha y la interposición de tejido blando (labrum) (flecha azul)
2. RM tras un segundo intento en el mismo día, objetivando la persistencia de una luxación posterior y craneal de la cabeza femoral derecha (flecha naranja)
3. Un mes después un nuevo intento de reducción cerrada y colocación de yeso se consiguió una correcta reducción de la cabeza femoral aunque el labrum seguía interpuesto (flecha verde)
4. Una RM de seguimiento posterior a 1 mes de la segunda intervención confirmó la reducción adecuada de la cadera derecha (flecha rosa)

★ Abordaje mediante RM intraoperatoria: utilidad del gadolinio

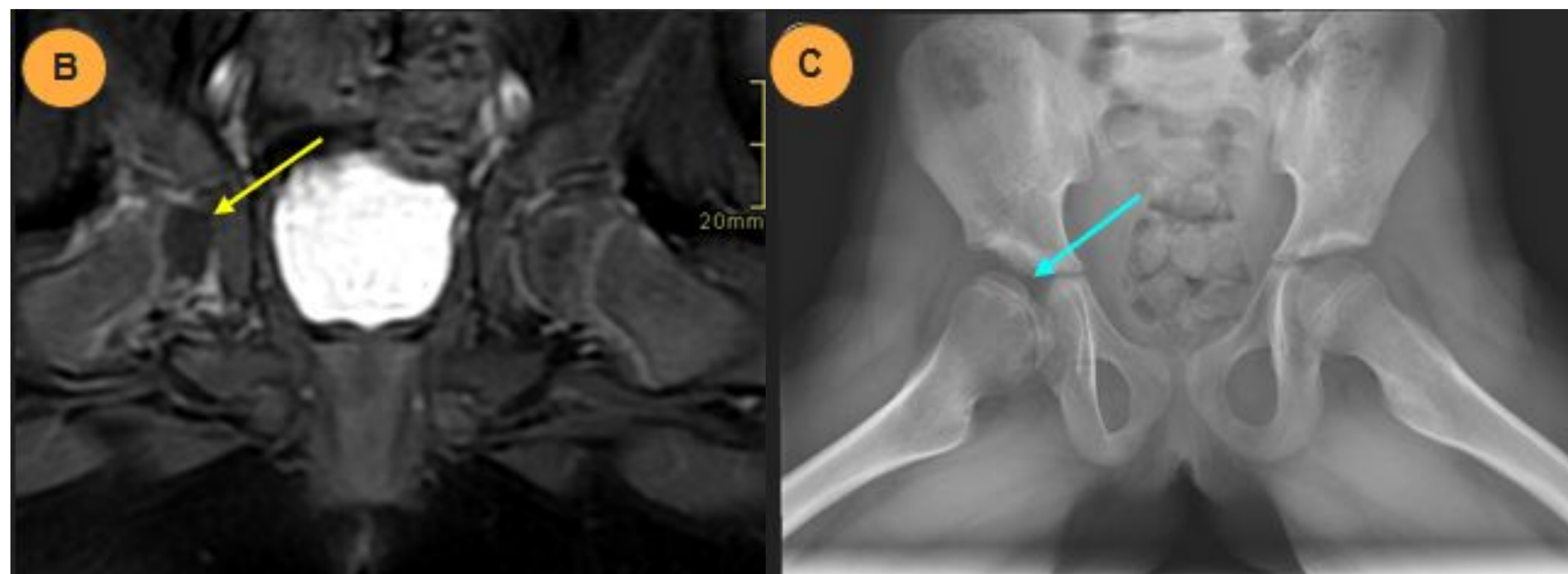


En los estudios más recientes, estamos añadiendo **gadolinio** durante la exploración inmediata, para valorar la **perfusión de la cabeza femoral**.

Podemos ver el caso de un niño de 10 meses, con un reducción cerrada adecuada de una DDC derecha (en las secuencias coronal T1 y T2 **(A)**).

Se administró gadolinio **(B)**; en la secuencia T1 postcontraste se objetivó una asimetría con ausencia del realce normal en la epífisis cartilaginosa proximal del fémur derecho. Este hallazgo fue sugestivo de hipoperfusión.

(C): Radiografía simple de la pelvis a los 5 años de edad del mismo paciente que muestra una displasia epifisaria del fémur derecho proximal que sugiere necrosis avascular como complicación tardía de la DDC



Conclusiones

- ❖ La **evaluación completa** y adecuada por imágenes de la DDC de presentación tardía durante el tratamiento es un desafío.
- ❖ Tradicionalmente se han utilizado la **TC y la artrografía**. En la actualidad es preferible evitar las técnicas que emplean radiaciones ionizantes en la medida de lo posible.
- ❖ El abordaje **ecográfico** en complejo por complicaciones técnicas.
- ❖ La introducción de la **RM intraoperatoria** de las caderas se usa cada vez más en el entorno posterior a la reducción. Permite:
 - Valoración inmediata tras reducción cerrada/abierta en quirófano para decidir actitud inmediata y evitar futuras intervenciones.
 - Potencial para la evaluación de la perfusión de la epífisis femoral tras reducción.
 - En nuestra institución el uso de la RM ha eliminado la artrografía y la TC.

Bibliografía

1. Jadhav, S., More, S., Shenava, V., Zhang, W. and Kan, J., 2018. Utility of immediate postoperative hip MRI in developmental hip dysplasia: closed vs. open reduction. *Pediatric Radiology*, 48(8), p.1096-1100.
2. Tetsunaga, T., Tetsunaga, T., Akazawa, H., Yamada, K., Furumatsu, T. and Ozaki, T., 2021. Evaluation of the labrum on postoperative magnetic resonance images: a predictor of acetabular development in developmental dysplasia of the hip. *HIP International*, p.112070002110049.
3. Onaç O., Alpay Y., Yapıcı F. and İlhan Bayhan A., 2021. Correlation of postoperative magnetic resonance image measurements with persisting acetabular dysplasia in open reduction of developmental hip dysplasia. *Joint Diseases and Related Surgery*, 32 (2), p.461-467.
4. Van Douveren FQ, Pruijs HE, Sakkers RJ, Nievelstein RA, Beek FJ. Ultrasound in the management of the position of the femoral head during treatment in a spica cast after reduction of hip dislocation in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2003 Jan;85(1):117-20.
5. Rosenbaum DG, Servaes S, Bogner EA, Jaramillo D, Mintz DN. MR imaging in postreduction assessment of developmental dysplasia of the hip: goals and obstacles. *Radiographics* 2016; 36:840-854.
6. Tiderius C, Jaramillo D, Connolly S et al. Post-closed reduction perfusion magnetic resonance imaging as a predictor of avascular necrosis in developmental hip dysplasia: a preliminary report. *J Pediatr Orthop* 2009;29(1):14–20