

## PROCEDIMIENTO QUE EVITA LA ANESTESIA DE NEONATOS AL REALIZAR UNA RM

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** Mercedes Arias González, Alfonso Iglesias Castañón, Ángel Nieto Parga, Beatriz Nieto Baltar, Jorge Mañas Uxó, Natalia González Freiría

### Objetivos Docentes

- Mostrar el procedimiento para **evitar la anestesia en neonatos** al realizar estudios de resonancia magnética (RM) y así:
  - **Eliminar** la posibilidad de **complicaciones** derivadas de la anestesia
  - **Aumentar la eficiencia**
  - Mientras se realiza un **procedimiento seguro y de calidad**.

### Revisión del tema

Para conseguir imágenes con calidad diagnóstica en un equipo de RM es imprescindible que el paciente esté inmóvil durante la adquisición de las mismas.

Por ello habitualmente se utiliza la sedación/anestesia en los recién nacidos que requieren un estudio de RM con objeto de evitar el movimiento que invalide la prueba.

Sin embargo, la utilización de un colchón de vacío con el tamaño adecuado (de los habitualmente empleados en los servicios de urgencias para la inmovilización de pacientes con traumatismos), permite obtener estudios de RM de calidad en los recién nacidos en los que se requiere esta prueba diagnóstica sin necesidad de exponerlos al riesgo de una anestesia y preservando por tanto la total inocuidad de la exploración.

Para realizar el procedimiento se requiere:

1. Recursos humanos
  - a. Equipo multidisciplinar: Radiólogo, Técnico Especialista en Radiodiagnóstico (TER),

Diplomado Universitario en Enfermería (DUE), celador y padres del niño.

b. Coordinación del trabajo.

2. Material

a. RM de 1,5T

b. Pulsioxímetro compatible con la RM (**figura 1**).



con la RM utilizado para monitorizar a los niños.

**Figura 1:** Pulsioxímetro compatible

c.



Colchón de vacío de 80cm (**figura 2**).

**Figura 2:** Colchón de vacío sobre el que se coloca al niño, apreciándose la válvula que sirve para introducir el aire e hincharlo.

d.



Protectores auditivos (**figura 3**).

**Figura 3:** Protectores auditivos adhesivos y compatibles con la RM para proteger del ruido a los lactantes.

e. Biberón/lactancia materna.

f. Chupete (si usa).

g. Solución azucarada.

b. Procedimiento

- a. Información a los padres para consentimiento y colaboración en la preparación del bebé.
- b. Vestir al niño sin objetos metálicos.
- c. Alimentación inmediatamente antes de la prueba.
- d. Niño dormido.
- e. Colocar protectores auditivos (**figura 4**).



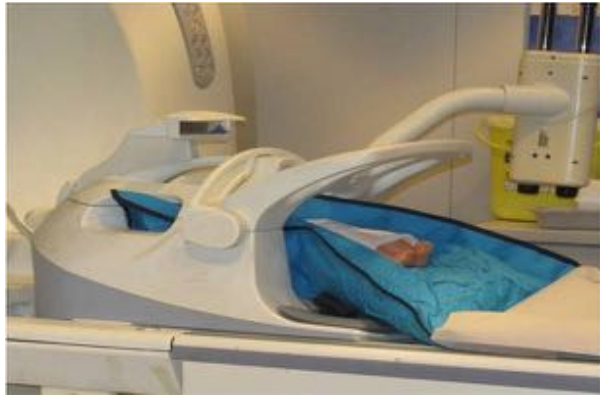
**Figura 4:** Bebé dormido y con los protectores auditivos colocados.

- f. Acostar al niño en el colchón de vacío (**figura 5**).



**Figura 5:** Bebé dormido, arropado, con los protectores auditivos, sobre el colchón de vacío.

- g. Colocación en la antena correspondiente en la sala de RM sin despertarlo (**figura 6**).



**Figura 6:** Bebé dormido, arropado, con los protectores auditivos, sobre el colchón de vacío, en la sala de RM, colocado en la antena requerida para realizar el estudio de RM.

- h. Monitorización con pulsioxímetro de la frecuencia cardíaca y la saturación de O<sub>2</sub>



**(figura 7).** **Figura 7:** Bebé colocado y preparado para realizar el estudio de RM con pulsioxímetro compatible con RM colocado para monitorización.

- i. Hacer el vacío y adaptar el colchón **(figura 8)**.



**Figura 8:** Bebé preparado para realizar el estudio de RM, con colchón de vacío hinchado.

- j. Compañía de los padres al bebé en la sala de exploración (opcional) **(figura 9)**.



**Figura 9:** Bebé preparado para realizar

el estudio de RM acompañado de su madre.

- k. Realizar el estudio de RM con el radiólogo disponible “in situ” para minimizar los tiempos.
- l. Vigilancia por DUE.
- m. Si el bebé está incómodo (movimiento, frecuencia cardíaca elevada...) parar el estudio para calmarlo (se puede utilizar la solución azucarada). Reiniciar si se queda tranquilo, si no suspender o aplazar a otro día.

Con este procedimiento hemos estudiado desde diciembre de 2013 hasta febrero de 2016, 60 recién nacidos estables, 29 niños y 31 niñas, que no requerían de soporte respiratorio.

En 52 niños (93%) se ha realizado una RM cerebral. De ellos en 16 bebés (33%) se combinaba la RM cerebral con otra exploración.

Pero también hemos realizado otros tipos de pruebas de RM, angiografía, columna, cuello, extremidades, abdomen, tórax, e incluso una espectroscopia cerebral.

La tabla recoge los distintos tipos de estudios realizados (**figura 10**).

<b>Cerebro</b>	<b>36</b>
<b>Cerebro y abdomen</b>	<b>1</b>
<b>Cerebro y angio</b>	<b>3</b>
<b>Cerebro y cervical</b>	<b>1</b>
<b>Cerebro y espectro</b>	<b>1</b>
<b>Cerebro y columna</b>	<b>7</b>
<b>Cerebro y órbitas</b>	<b>2</b>
<b>Cerebro y TSA</b>	<b>1</b>
<b>Cara y angio</b>	<b>1</b>
<b>Cuello</b>	<b>4</b>
<b>Extremidad y columna</b>	<b>1</b>
<b>Lumbar</b>	<b>1</b>
<b>Tórax</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>

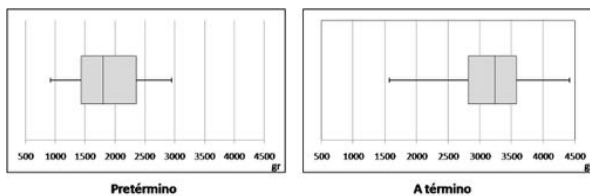
**Figura 10:** Tabla que recoge los diversos estudios de RM realizados a los 60 pacientes estudiados.

La tabla muestra las indicaciones para la solicitud del estudio de RM (**figura 11**).

Hipotonía	8
Convulsiones	7
Encefalopatía hipóxico-Isquémica	5
Estridor congénito	3
Leucomalacia periventricular	3
Hemorragia intraventricular	2
Tumor	2
Agnesia vermis	1
Aspiración meconial	1
Coma	1
Dilatación ventrículos	1
Dolicocefalia	1
Espina bifida	1
Glaucoma	1
Infección CMV	1
Lesión vascular	1
Linfangioma	1
Masa cervical	1
Médula anclada	1
Meningitis	1
Mielomeningocele	1
Nistagmo horizontal	1
Síndrome de Charge	1

**Figura 11:** Tabla que recoge las sospechas diagnósticas que dieron origen a la solicitud de la exploración con RM.

De los 60 niños estudiados, 14 eran pretérmino, con un peso medio al nacimiento de  $1885 \pm 615$  gramos, los 46 restantes eran niños nacidos a término, con un peso medio al nacer de  $3175 \pm 589$  gramos. (**figura 12**).



**Figura 12:** Gráfico que muestra la distribución de pesos de los niños estudiados expresada en gramos (gr), en el grupo de pacientes nacidos prematuramente y de los niños nacidos con un embarazo a término

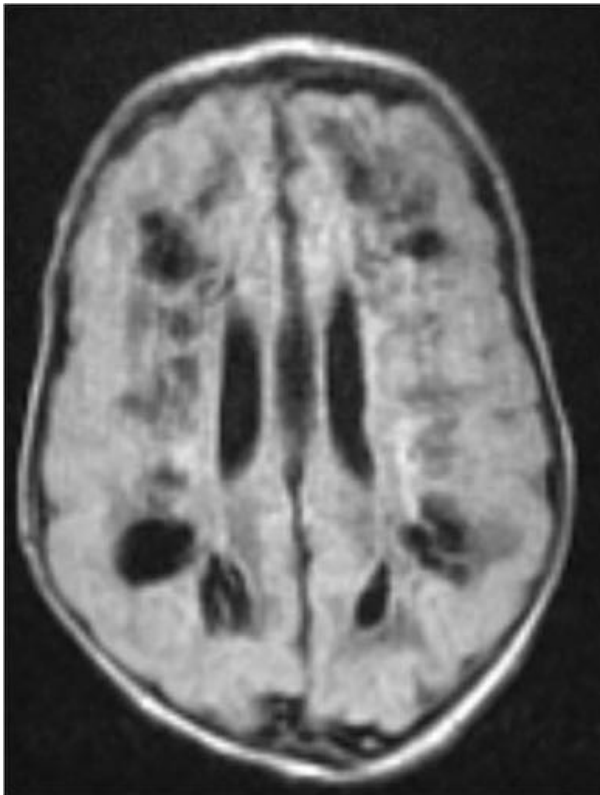
La mediana de edad de los pacientes fue de 17 días. El niño de mayor edad estudiado tenía 107 días, 14 semanas.

Sólo se utilizó contraste de gadolinio en 3 de los pacientes.

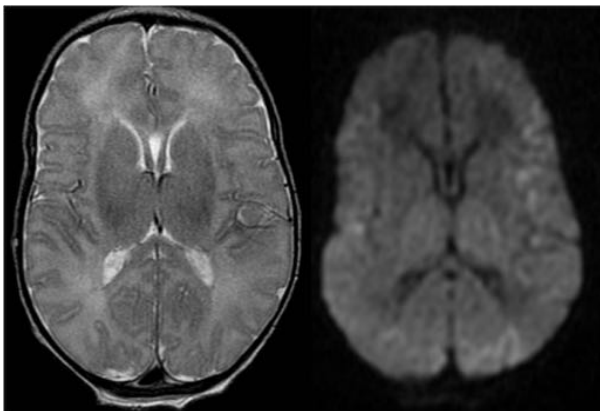
En 3 pacientes (5%), dos con solicitudes de RM de cuello y un tercero con petición de RM cerebral y abdominal, fue necesario parar el estudio por movimiento. En los tres bebés se completó la exploración después de la siguiente toma de alimento, consiguiendo por tanto en todos los casos el objetivo de evitar la sedación/anestesia del niño.

Todos los estudios fueron diagnósticos, aunque en 33 pacientes (55% de los casos) alguna secuencia mostraba artefacto de movimiento y fue necesario que repetirla.

A continuación se muestran algunas de las imágenes que obtuvimos (**figuras 13 a 22**):

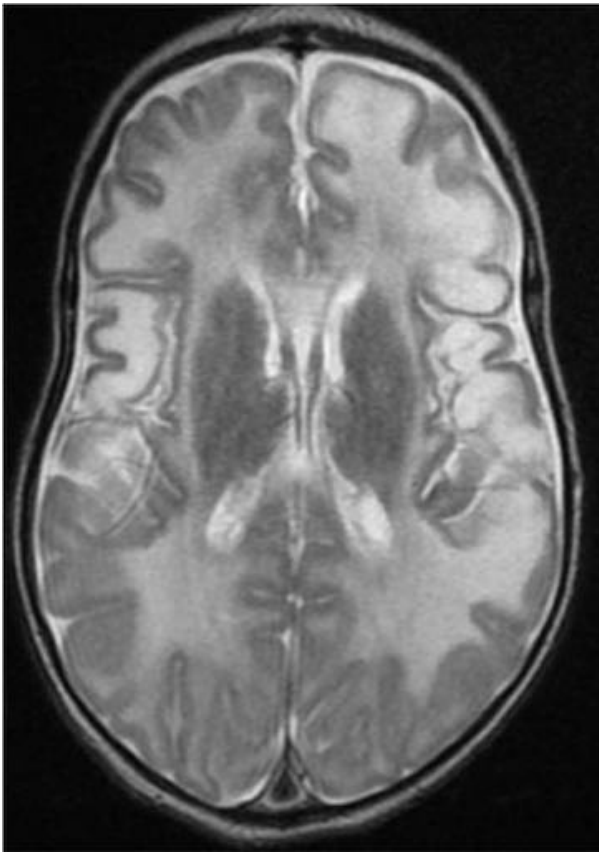


**Figura 13:** Imagen FLAIR axial en bebé pretérmino (34 semanas) con 28 días de edad mostrando leucomalacia periventricular. Imagen ligeramente artefactada por movimiento.



**Figura 14:** Imagen T2 axial y de difusión con  $b=1000$  axial en bebé a término con 23 días de edad mostrando zonas de restricción de la difusión cortico-subcorticales, en relación con lesiones isquémicas en lactante con crisis convulsivas.





**Figura 15:** Imagen T2 axial en bebé pretérmino (36 semanas de gestación), con 10 días de edad mostrando hallazgos en relación con extensa leucomalacia.



**Figura 16:** Imagen T2 coronal en bebé de 14 días, nacido en la semana 38 de gestación con lesión quística axilar derecha compatible con malformación linfática y hematoma de oared torácica asociado.



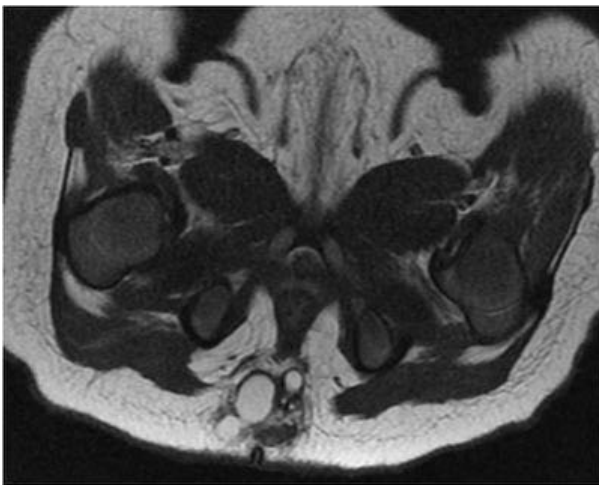
**Figura 17:** Imagen T2 sagital en niño a término de 3 días de edad con mielomeningocele, médula anclada y agenesia parcial del sacro.



**Figura 18:** Imagen T1 sagital en una niña pretérmino (33 semanas de gestación) de 7 días de vida con médula anclada y lipoma asociado.



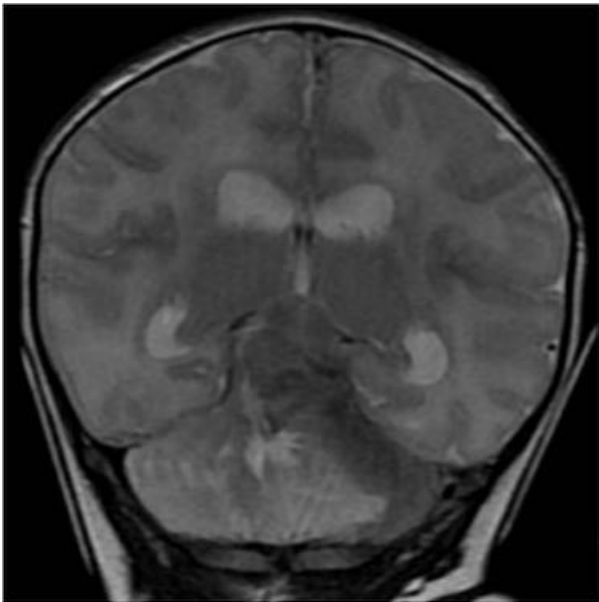
**Figura 19:** Imagen T2 axial en una niña a término de 3 días de vida con ausencia de cristalino y desprendimiento vítreo derechos.



**Figura 20:** Imagen T2 axial en un niño a término de 27 días de vida, mostrando quiste multiloculado dermoide/epidermoide en localización ántero-inferior al coxis.



**Figura 21:** T1 axial con gadolinio en bebé de 2 día de edad y 38 semanas de gestación con sospecha de mielomeningocele. Se aprecia una masa sacra sólida exofítica a nivel sacro y una segunda lesión de características similares en muslo derecho (flechas), en paciente con diagnóstico final de fibrosarcoma sacro con implante tumoral en muslo derecho.



**Figura 22:** Imagen T2 coronal en una niña a término de 1 día de vida, en estado comatoso y sin diagnóstico previo a la RM cerebral, mostrando un hematoma epidural en parte izquierda de fosa posterior que desplaza estructuras cerebrales infratentoriales.

Además se redujo significativamente el tiempo de ocupación de la sala (37%).

Con respecto a los 45 minutos de media reservados para realizar los estudios con sedación/anestesia habituales, la mediana del tiempo de realización de los estudios de RM solicitados en estos 60 bebés fue de 25 minutos por paciente, incluyendo estudios simples y múltiples en el mismo paciente.

Esto implica que se reduce el coste de la exploración, y se incrementa la eficiencia, al estar ocupada la sala de RM durante menos tiempo, y no ser necesaria la presencia un anestesista.

**Imágenes en esta sección:**



**Fig. 1:** Pulsioxímetro compatible con la RM utilizado para monitorizar a los niños.



**Fig. 2:** Colchón de vacío sobre el que se coloca al niño, apreciándose la válvula que sirve para introducir el aire e hincharlo.



**Fig. 3:** Protectores auditivos adhesivos y compatibles con la RM para proteger del ruido a los lactantes.



**Fig. 4:** Bebé dormido y con los protectores auditivos colocados.



**Fig. 5:** Bebé dormido, arropado, con los protectores auditivos, sobre el colchón de vacío.





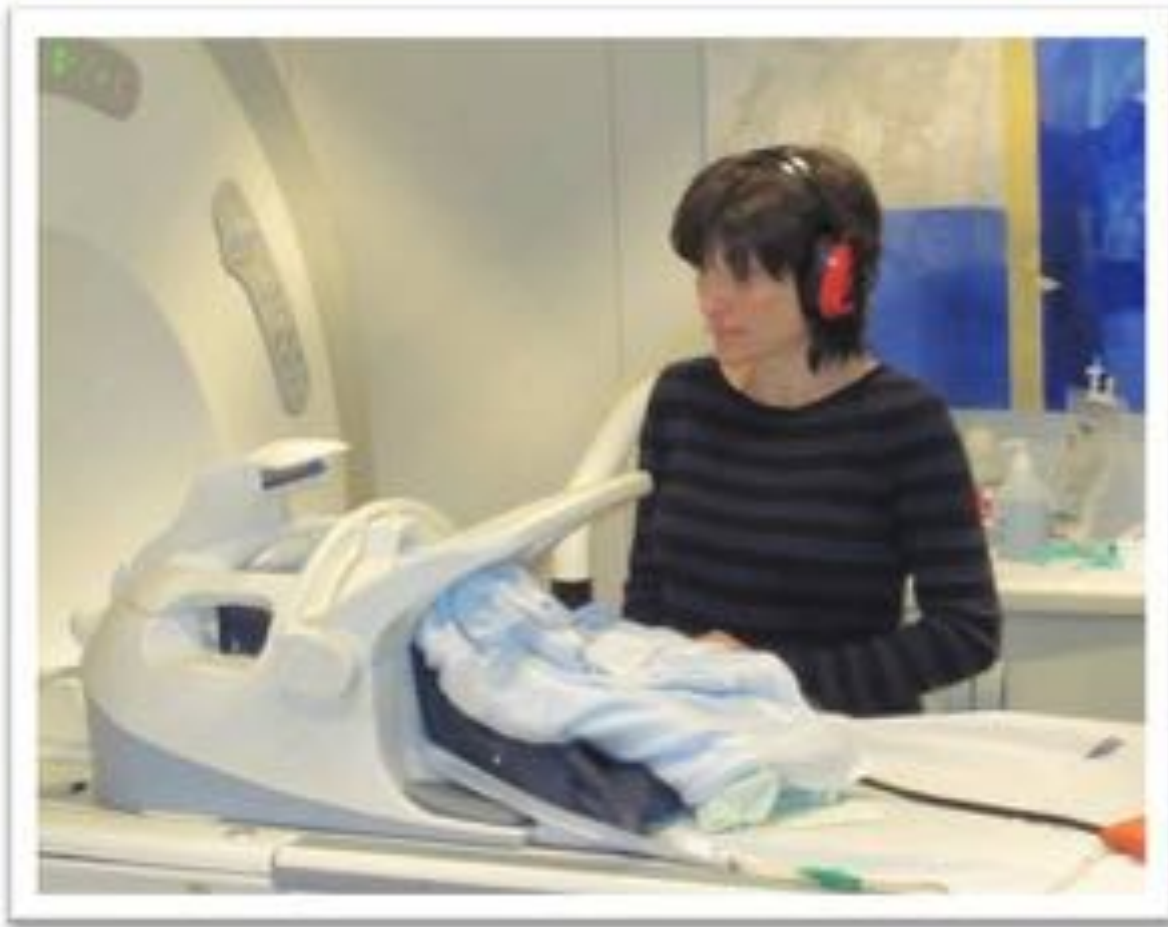
**Fig. 6:** Bebé dormido, arropado, con los protectores auditivos, sobre el colchón de vacío, en la sala de RM, colocado en la antena requerida para realizar el estudio de RM.



**Fig. 7:** Bebé colocado y preparado para realizar el estudio de RM con pulsioxímetro compatible con RM colocado para monitorización.



**Fig. 8:** Bebé preparado para realizar el estudio de RM, con colchón de vacío hinchado.



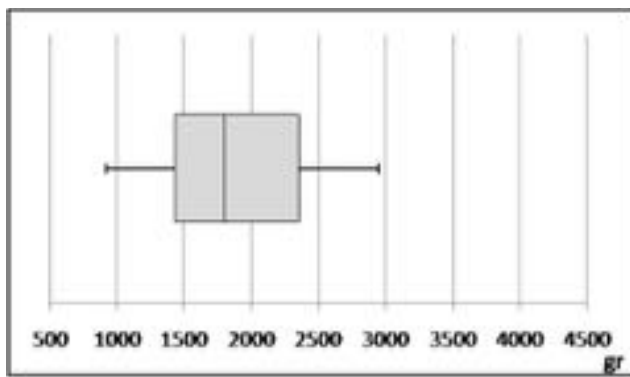
**Fig. 9:** Bebé preparado para realizar el estudio de RM acompañado de su madre.

<b>Cerebro</b>	<b>36</b>
<b>Cerebro y abdomen</b>	<b>1</b>
<b>Cerebro y angio</b>	<b>3</b>
<b>Cerebro y cervical</b>	<b>1</b>
<b>Cerebro y espectro</b>	<b>1</b>
<b>Cerebro y columna</b>	<b>7</b>
<b>Cerebro y órbitas</b>	<b>2</b>
<b>Cerebro y TSA</b>	<b>1</b>
<b>Cara y angio</b>	<b>1</b>
<b>Cuello</b>	<b>4</b>
<b>Extremidad y columna</b>	<b>1</b>
<b>Lumbar</b>	<b>1</b>
<b>Tórax</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>

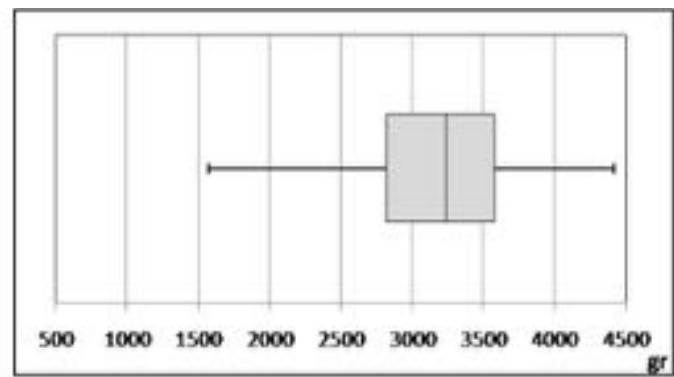
**Fig. 10:** Tabla que recoge los diversos estudios de RM realizados a los 60 pacientes estudiados.

<b>Hipotonía</b>	<b>8</b>
<b>Convulsiones</b>	<b>7</b>
<b>Encefalopatía hipóxico-Isquémica</b>	<b>5</b>
<b>Estridor congénito</b>	<b>3</b>
<b>Leucomalacia periventricular</b>	<b>3</b>
<b>Hemorragia intraventricular</b>	<b>2</b>
<b>Tumor</b>	<b>2</b>
<b>Agnesia vermis</b>	<b>1</b>
<b>Aspiración meconial</b>	<b>1</b>
<b>Coma</b>	<b>1</b>
<b>Dilatación ventrículos</b>	<b>1</b>
<b>Dolicocefalia</b>	<b>1</b>
<b>Espina bifida</b>	<b>1</b>
<b>Glaucoma</b>	<b>1</b>
<b>Infección CMV</b>	<b>1</b>
<b>Lesión vascular</b>	<b>1</b>
<b>Linfangioma</b>	<b>1</b>
<b>Masa cervical</b>	<b>1</b>
<b>Médula anclada</b>	<b>1</b>
<b>Meningitis</b>	<b>1</b>
<b>Mielomeningocele</b>	<b>1</b>
<b>Nistagmo horizontal</b>	<b>1</b>
<b>Síndrome de Charge</b>	<b>1</b>

**Fig. 11:** Tabla que recoge las sospechas diagnósticas que dieron origen a la solicitud de la exploración con RM.

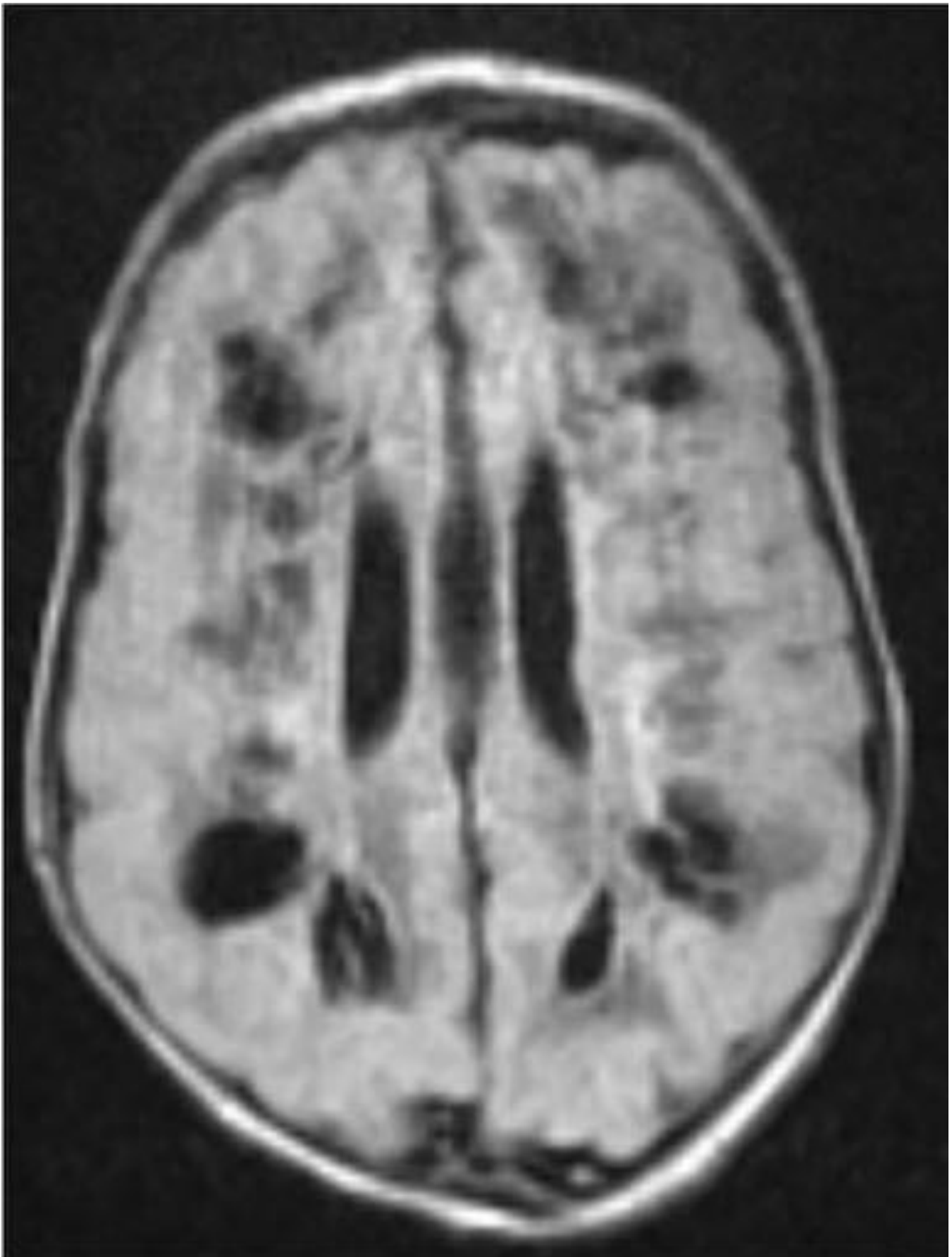


**Pretérmino**

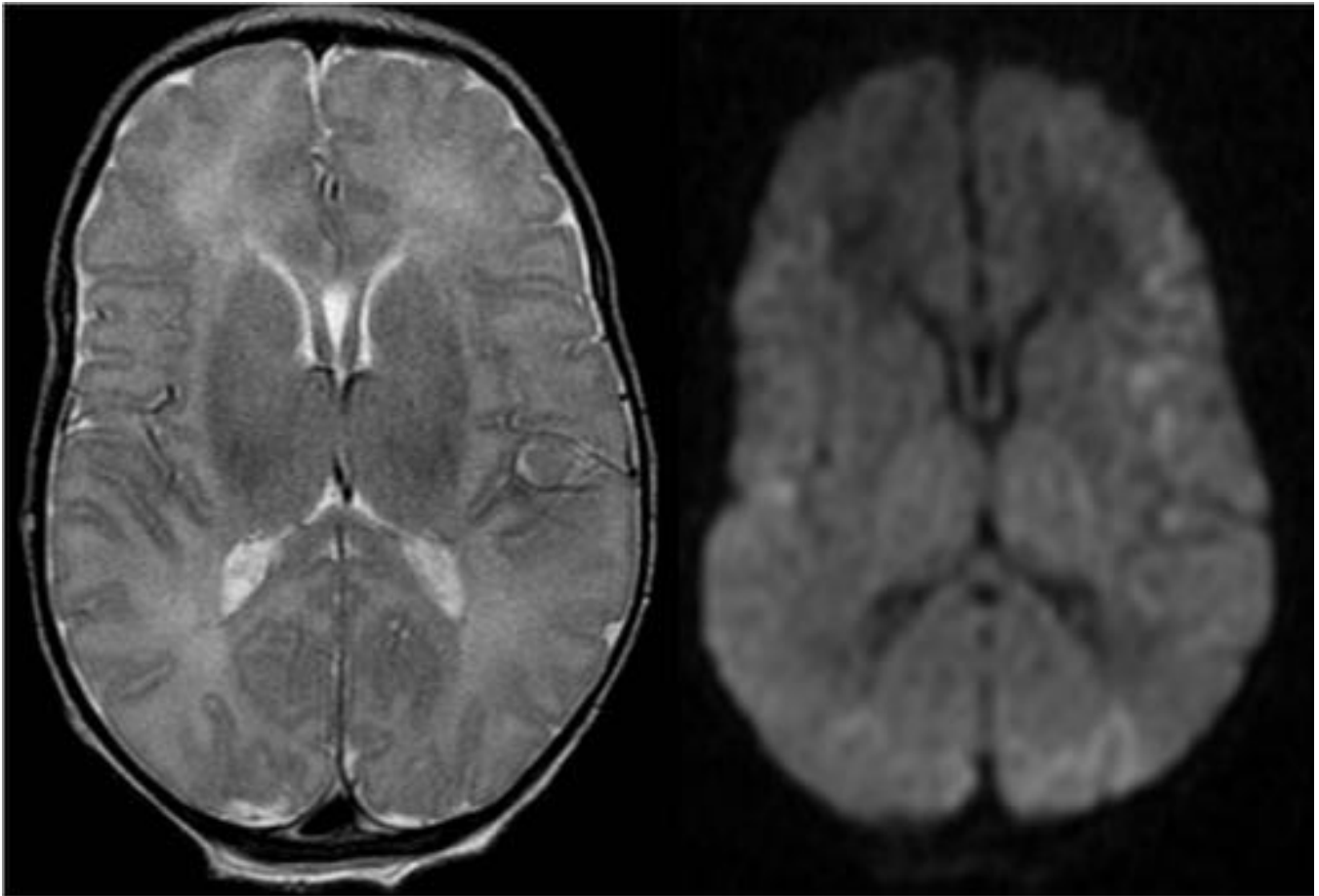


**A término**

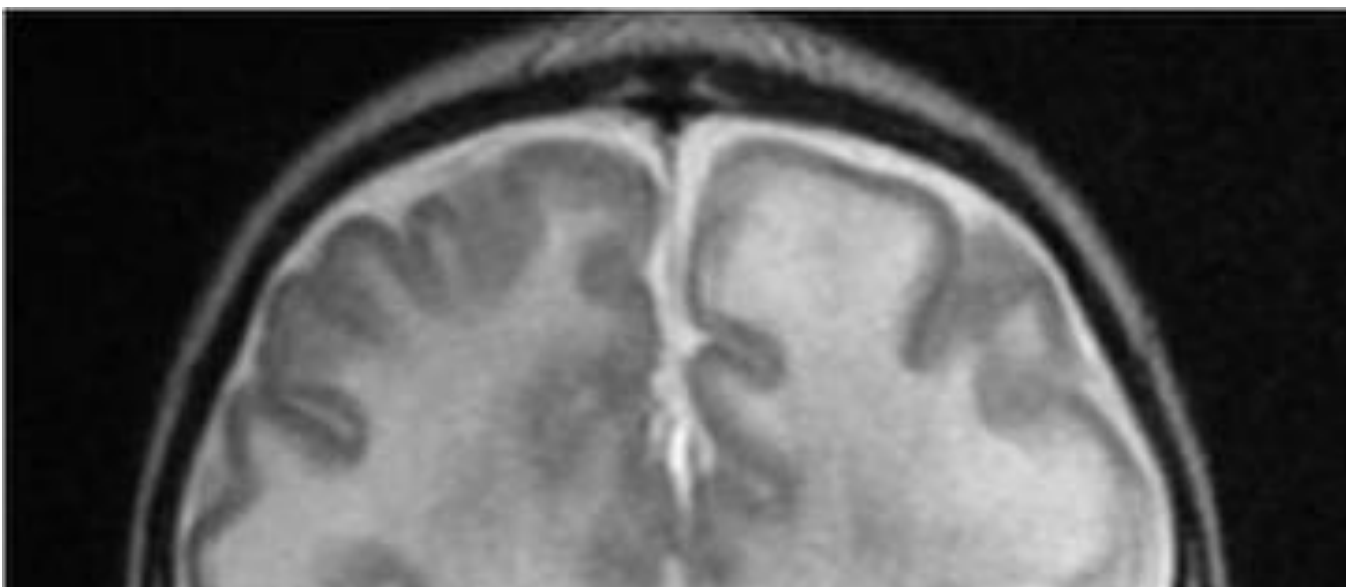
**Fig. 12:** Gráfico que muestra la distribución de pesos de los niños estudiados expresada en gramos (gr), en el grupo de pacientes nacidos prematuramente y de los niños nacidos con un embarazo a término.



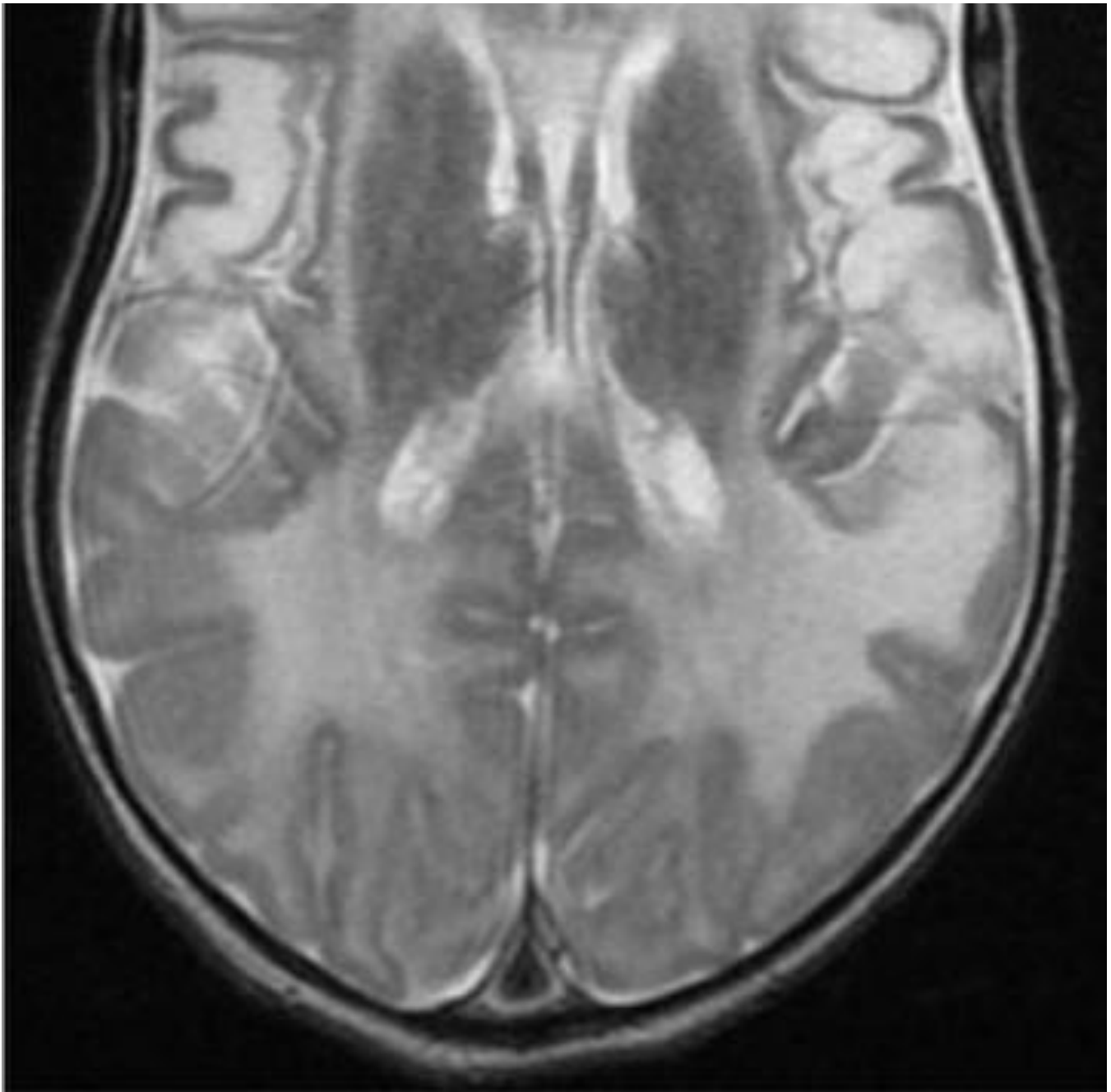
**Fig. 13:** Imagen FLAIR axial en bebé pretérmino (34 semanas) con 28 días de edad mostrando leucomalacia periventricular. Imagen ligeramente artefactada por movimiento.



**Fig. 14:** Imagen T2 axial y de difusión con  $b=1000$  axial en bebé a término con 23 días de edad mostrando zonas de restricción de la difusión cortico-subcorticales, en relación con lesiones isquémicas en lactante con crisis convulsivas.







**Fig. 15:** Imagen T2 axial en bebé pretérmino (36 semanas de gestación), con 10 días de edad mostrando hallazgos en relación con extensa leucomalacia.

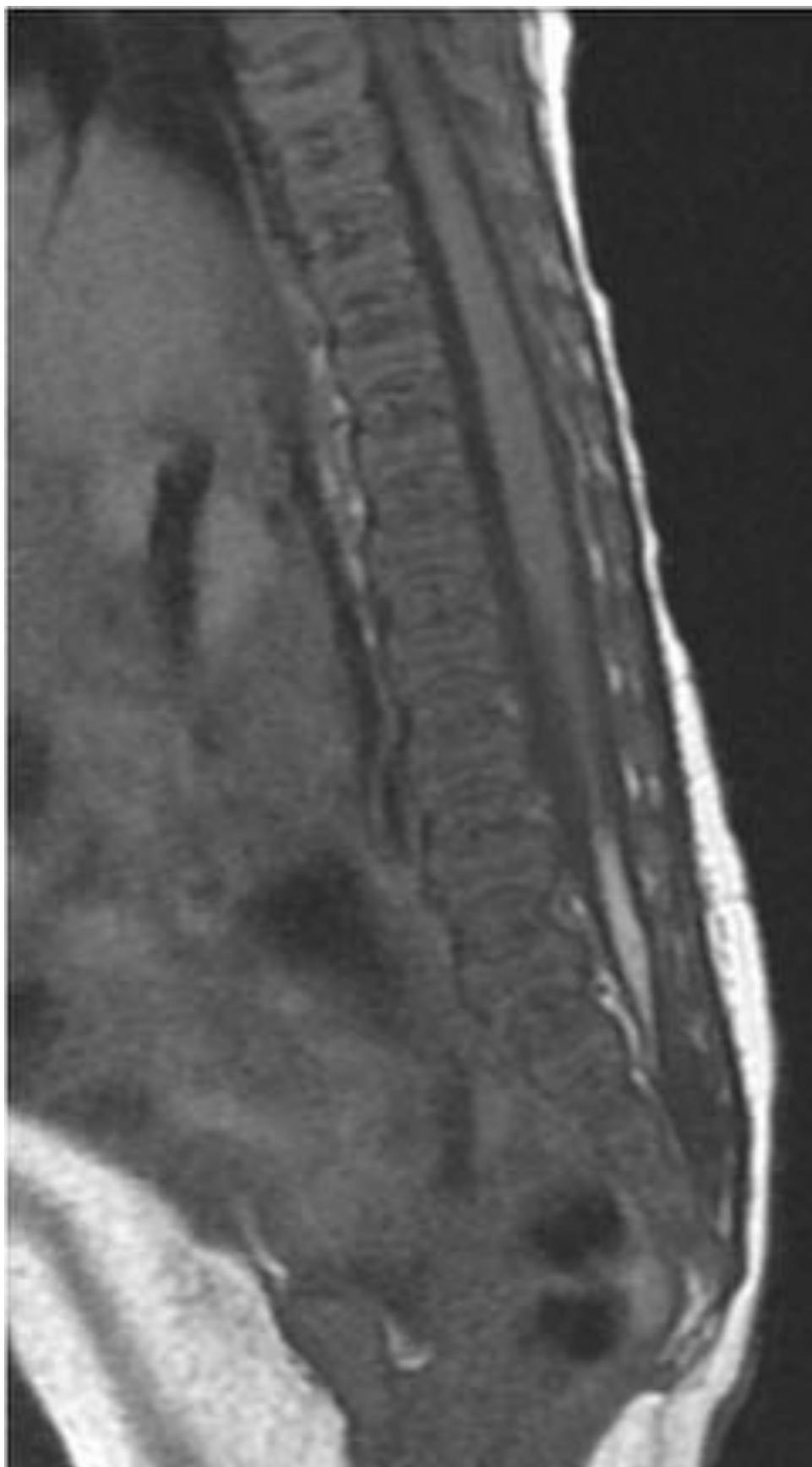


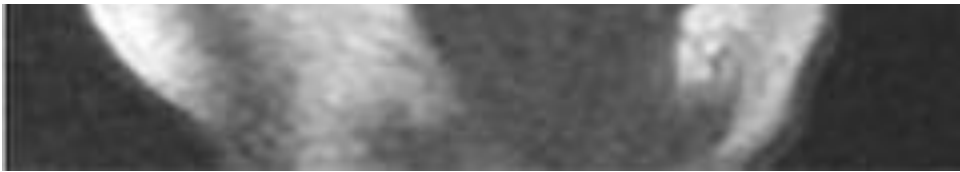
**Fig. 16:** Imagen T2 coronal en bebé de 14 días, nacido en la semana 38 de gestación con lesión quística axilar derecha compatible con malformación linfática y hematoma de oared torácica asociado.



**Fig. 17:** Imagen T2 sagital en niño a término de 3 días de edad con mielomeningocele, médula anclada y

agenesia parcial del sacro.

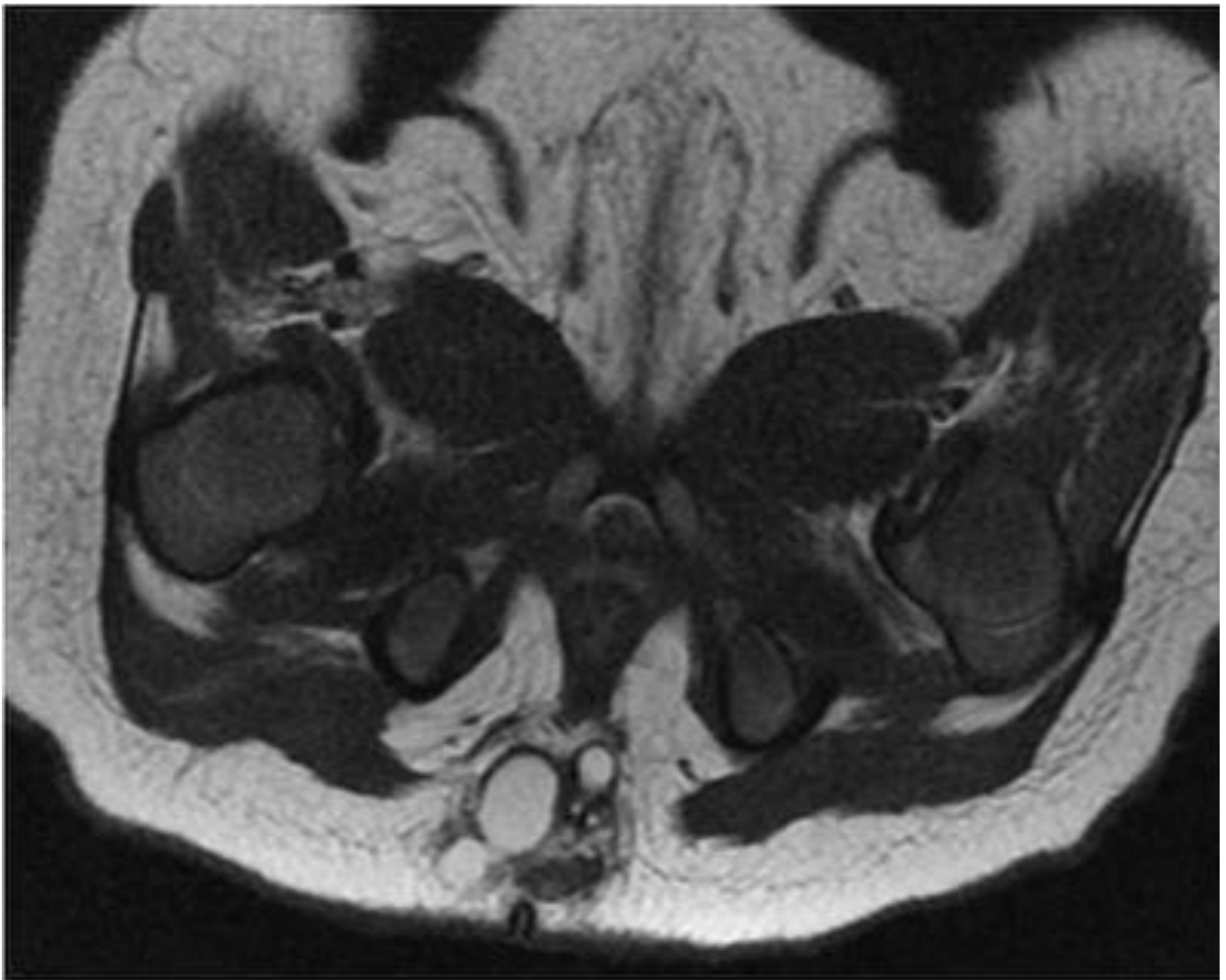




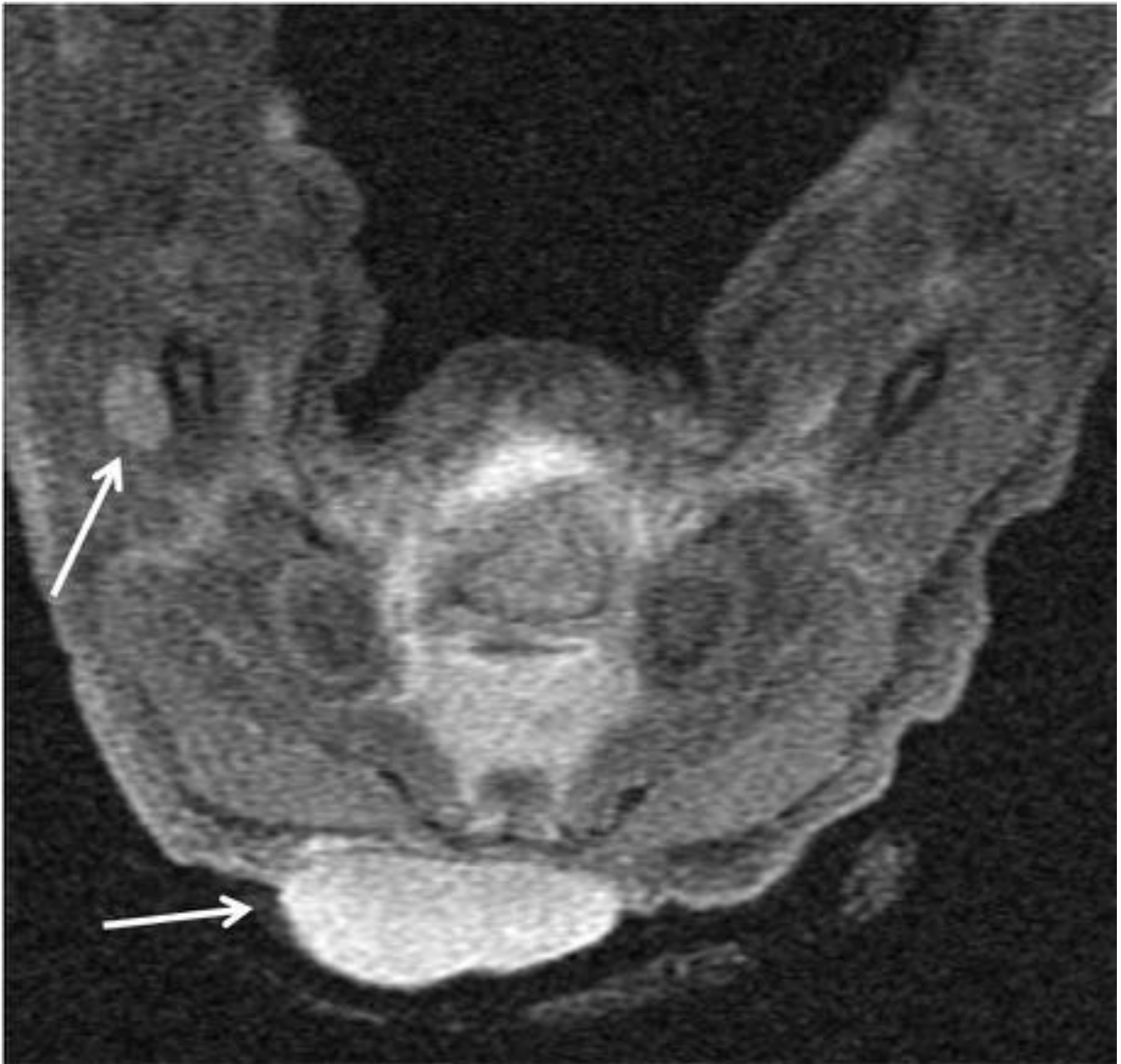
**Fig. 18:** Imagen T1 sagital en una niña pretérmino (33 semanas de gestación) de 7 días de vida con médula anclada y lipoma asociado.



**Fig. 19:** Imagen T2 axial en una niña a término de 3 días de vida con ausencia de cristalino y desprendimiento vítreo derechos.

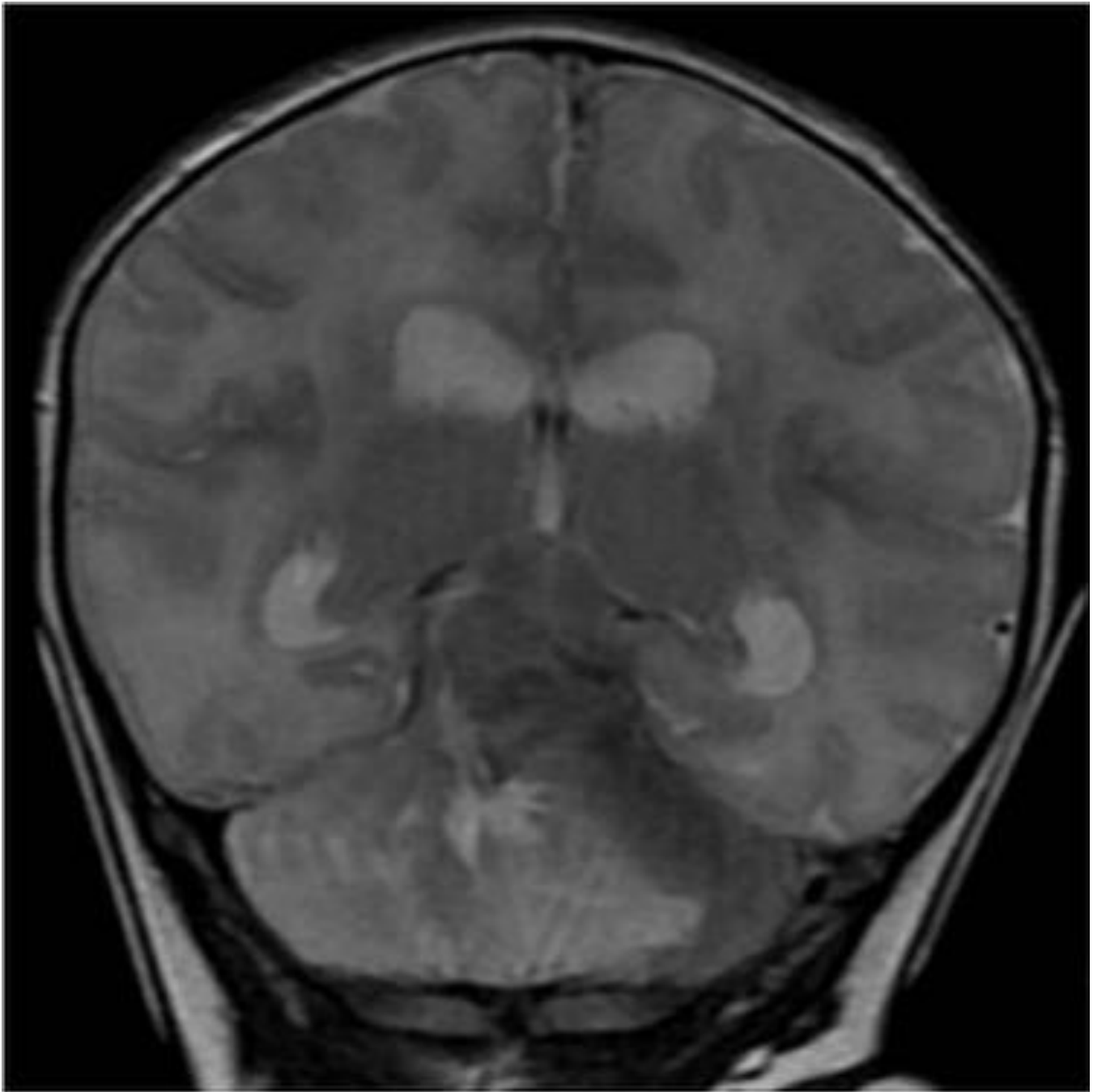


**Fig. 20:** Imagen T2 axial en un niño a término de 27 días de vida, mostrando quiste multiloculado dermoide/epidermoide en localización ántero-inferior al coxis.



**Fig. 21:** T1 axial con gadolinio en bebé de 2 día de edad y 38 semanas de gestación con sospecha de mielomeningocele. Se aprecia una masa sacra sólida exofítica a nivel sacro y una segunda lesión de características similares en muslo derecho (flechas), en paciente con diagnóstico final de fibrosarcoma sacro con implante tumoral en muslo derecho.





**Fig. 22:** Imagen T2 coronal en una niña a término de 1 día de vida, en estado comatoso y sin diagnóstico previo a la RM cerebral, mostrando un hematoma epidural en parte izquierda de fosa posterior que desplaza estructuras cerebrales infratentoriales.

## Conclusiones

- Procedimiento de **fácil implantación**
- **Evita los riesgos de la anestesia**, permitiendo preservar la inocuidad de la prueba de RM.

- **Satisfacción de los padres** que se sienten partícipes y colaboradores.
- **Aumento de la eficiencia.**
- **Debería utilizarse siempre en una RM neonatal en lugar de la anestesia**

## **Bibliografía / Referencias**

1. Mathur et al. Transport, monitoring and successful brain MR imaging in unsedated neonates. *Pediatric Radiol* 2008; Mar; 38(3): 260-4
2. Haney B, et al. Magnetic Resonance Imaging Studies Without Sedation in the Neonatal Intensive Care Unit. *J Perinat Neonat Nurs* 2010; 24(3): 256-66.
3. Benavente Fernández I et al. Safety of Magnetic Resonance Imaging in Prterm Infants. *Acta Paediatrica* 2010; 99: 850-3.
4. Neubauer V. et al. Feasibility of cerebral MRI in non-sedated preterm-bprn infants at term equivalent age: report of a single centre. *Acta PAediatrica* 2011; 100: 1544-7.
5. Golan A. eta l. Imaging in the newborn: Infant immobilizer obviates the need for anesthesia. *Isr Med Assoc J* 2011; 13(11): 663-5.
6. Sánchez N. et al RM de encéfalo sin anestesia en pacientes recién nacidos. Experiencia inicial en Clínica Alemana de Santiago. *Rev Chil radiol* 2014; 20(4).
7. Ureta N. et al. Resonancia magnética sin sedación en recién nacidos *An Pediatr.*2015; 82(5):354-9.