

Primer reporte de aplicación de la Resonancia Magnética sin sedación en neonatos

MSc. Dra. Gretel Fernández Núñez*, MSc. Dr. José Manuel Inclán Llanes**, Lic. Alberto Fumero Laborit***.

* Especialista de segundo grado en neonatología, **Especialista de primer grado en Imagenología, Especialista de primer grado en MGI, Máster en Atención Integral al niño, miembro de la Sociedad Cubana de Urgencias Médicas, Especialista de primer grado en MGI, Máster en Medios Diagnósticos, ***Licenciado en Imagenología, Departamento de Imagenología, Hospital Universitario "General Calixto García".

Nombre del contacto: Gretel Fernández Núñez

Correo de contacto: gretelfdez@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La Resonancia Magnética se perfila como un estudio progresivamente más accesible, permite prescindir de la sedación en neonatos. **Objetivo:** destacar su utilidad, sin sedación, en la detección y caracterización de las lesiones cerebrales del neonato con manifestaciones de daño neurológico. **Método:** Se realizó un corte al estudio, explicativo, observacional, prospectivo, con universo y muestra de 10 recién nacidos en el Hospital Docente Gineco-obstétrico Comandante "Manuel Piti Fajardo", entre 2013- 2015. Se realizó estudio ultrasonográfico inicial; posteriormente, se evaluaron por resonancia magnética. **Resultados:** el 70% fue de bajo peso, el 60% pretérmino y nacidos por cesárea. Se diagnosticaron diferentes patrones de lesión en todos los neonatos. En el 80% de los neonatos la resonancia aportó nuevos hallazgos imagenológicos al diagnóstico previo realizado por ultrasonografía. Del 20% de los recién nacidos que se diagnosticaron con encefalopatía hipóxico-isquémica, todos presentaron imágenes correspondientes a la patología, incluso en un 10% que no se diagnosticaron. **Conclusiones:** la mayoría de los neonatos estudiados fueron pre términos, de bajo peso y nacidos por cesárea. En todos los pacientes, se logró identificar y caracterizar por resonancia magnética, los patrones de lesión cerebral prescindiendo de la sedación y se evidenció la utilidad de la misma en neonatos, con respecto a los hallazgos previos realizados por ultrasonografía, así como la

identificación de las lesiones cerebrales en la encefalopatía hipóxico-isquémica.

Palabras clave: resonancia magnética, neonatos, sedación.

SUMMARY

Introduction: Magnetic Resonance Image tends to be a more progressively-accessible study for neonates, even without sedation. **Aim:** to highlight its utility, with no sedation in neonates, in detection and characterization of cerebral lesions with neurological damage manifestations. **Method:** an observational-explanatory-prospective preliminary report, which included 10 neonates at Comandante "Manuel Piti Fajardo" at Obstetric and Gynecologist Teaching Hospital, between 2013- 2015 years. Initially, brain ultrasound was done. Posterior, Magnetic Resonance Image was performed. **Results:** 70% was reported as low weight, 60% as preterm and cesarean done. In all neonates, several lesion patterns were determined. New lesions were detected by Magnetic Resonance Image in 80% of neonates, which were not seen previously by brain ultrasound. 20% of newborns had hypoxic-ischemic encephalopathy and all of them revealed typical patterns of it, even in 10% of which no injury was diagnosed previously. **Conclusions:** The majorities of neonates included in this present report were pre-term, low weight and delivered by cesarean. In all patients, the patterns of detection and characterization of cerebral lesions by Magnetic Re-

sonance with no sedation were accomplished. It was shown its utility in neonates, in relation to previous brain ultrasound findings, as well as the identification of newborns hypoxic-ischemic encephalopathy

Key words: Magnetic Resonance Image, neonate, sedation

INTRODUCCIÓN

El incremento en la supervivencia de los neonatos de bajo peso así como de los niños con asfixia en las últimas décadas, ha sido el detonante para generar un gran interés y desarrollo del conocimiento de la neurología neonatal. En la actualidad entre un 80-85% de los recién nacidos con peso inferior a 1500 gramos sobreviven, de los cuales entre un 5-15% presenta parálisis cerebral. Además entre un 25-50% presenta otras discapacidades menores del neuro-desarrollo, que afectan no sólo a alteraciones motoras sino también a las áreas del conocimiento y de la conducta^{1, 2}

Las nuevas técnicas de neuro imagen nos han permitido visualizar detalles anatómicos patológicos del cerebro que en el pasado sólo podía ser evidenciado en los exámenes postmortem. Papile y colaboradores fueron los primeros en demostrar que la hemorragia periventricular/intraventricular (HPV/HIV) se presentaba también en neonatos asintomáticos, por medio de tomografía computarizada (TC). Sin embargo el conocimiento de la verdadera incidencia y los diferentes patrones de lesión cerebral en el recién nacido, fundamentalmente el prematuro y su correlación clínica no llegó hasta la introducción rutinaria de la ultrasonografía cerebral (USC) en las unidades neonatales y en el seguimiento de estos niños, así como la Resonancia Magnética (RM) en casos particulares.^{3,4} En EL 2003, Counsell publica una detallada descripción sobre la tecnología empleada para evaluar las imágenes de bebés prematuros y la evolución de esas imágenes según las modificaciones propias del progreso de la edad

posconcepcional. Remarca la seguridad de la RMN, por no ser invasiva, ni ionizante y la destaca como una herramienta particularmente útil para la evaluación de diferentes patologías, incluso las de la fosa posterior.^{5, 6}

En el Complejo Hospitalario de Vigo, se realizó resonancia sin anestesia a 20 neonatos. La principal ventaja es que reduce los riesgos al paciente, además del ahorro de costos en tiempo y dinero. La anestesia en pacientes pediátricos se usa precisamente porque es necesario que no se muevan para obtener imágenes de calidad útiles para hacer un diagnóstico. En todos los casos fue posible llegar a un diagnóstico y esto a pesar de que en 6 casos se registraron movimientos pero que no invalidaron la prueba.^{7,8} Hoy se reconoce que la sustancia gris cerebral, en concreto la corteza cerebral, puede resultar afectada en su desarrollo en los niños prematuros, por ser su volumen menor que en los niños nacidos a término, especialmente en los casos con lesiones de la sustancia blanca, pero también en aquellos sin lesiones cerebrales aparentes. La complejidad de los surcos también se ve afectada, así como el volumen de los núcleos grises basales. Todo esto apunta a que, probablemente, el nacimiento prematuro per se, eventualmente junto con todos los estímulos a los que el cerebro está expuesto en el ambiente extrauterino, afecta en mayor o menor grado al desarrollo cerebral normal, el cual depende seguramente del desarrollo intrauterino y de la edad y causa de la prematuridad, de las primeras semanas de tratamiento intensivo (episodios de hipoxia, hipotensión, infecciones, etc.) o de las posibles lesiones cerebrales ocurridas los primeros días.^{9,10}

Los actuales esfuerzos van encaminados a un método diagnóstico lo más precoz posible, debido a que estrategias neuro protectoras, como la hipotermia cerebral inducida, que disminuiría los efectos de la isquemia cerebral, ello implica conocer exactamente el alcance real de la lesión

y el pronóstico del recién nacido. En este sentido, técnicas de RM, particularmente la difusión, se han revelado como la más sensible en la exacta evaluación al tercer día de vida en neonatos a término con encefalopatía hipóxico-isquémica, es así mismo interesante la valoración de las estructuras con las que arriba el cerebro a la edad equivalente del término, en ausencia de patología evidenciable, aún en condiciones de aparente normalidad o morbilidad neonatal leve, el cerebro de los prematuros muy pequeños se desarrolla menos en el ambiente extrauterino que en el intrauterino.¹¹

En los niños con parálisis cerebral infantil como secuela de una hemorragia intracraneal y/o encefalopatía hipóxico isquémica, a menudo se presentan dificultades en su evaluación en la práctica clínica, la cual es insuficiente en algunos casos y en otros exagerada, de acuerdo con la cantidad de pruebas que se le indican. Es por ello que la realización de la resonancia magnética, en el período neonatal de estos casos permite a los profesionales relacionados con la posterior atención a estos niños poseer una evaluación diagnóstica inicial y valorar sin provocar injuria con mejor precisión las secuelas que pueden reabsorberse o evolucionar hacia sus formas más graves. En nuestro servicio dentro de las causas más frecuentes de ingreso es el bajo peso al nacer, con un incremento en el bajo peso extremo y los niños asfícticos, por lo que nos motivamos a determinar la utilidad de la Resonancia Magnética en la detección y caracterización de las lesiones cerebrales del neonato con manifestaciones de daño neurológico prescindiendo de la sedación.

DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó un corte al estudio, explicativo, observacional, prospectivo, en el Hospital Docente Gineco - Obstétrico Comandante "Manuel Piti Fajardo", municipio Güines, provincia Mayabeque en el período comprendido del 1 de enero 2013 al 31 de diciembre 2015. En el citado pe-

riodo se tomó como universo a todas los recién nacidos con manifestaciones de daño neurológico, previo estudio ultrasonográfico acorde con los criterios de inclusión y exclusión. El estudio incluyó a todos los Recién Nacidos (RN) con manifestaciones de daño neurológico ingresados en el servicio de neonatología del Hospital Docente Gineco - Obstétrico Comandante "Manuel Piti Fajardo", previo consentimiento informado para participar en el estudio. Según los siguientes criterios:

-RN pretérmino con edad gestacional < 34 semanas y peso < 2000 gramos con evidencia ultrasonográfica de HPV-IV, recién nacido pretérmino o a término portadores de hipoxia perinatal o posnatal, así como en aquellos que cursen con síndrome hipóxico isquémico o la presencia de convulsiones neonatales, portadores de infección del sistema nervioso central, de etiología bacteriana o viral, RN pretérmino o a término que requirió de exanguíneo transfusión, presencia de edema cerebral, las anomalías congénitas del Sistema nervioso central (SNC) y las hemorragias intracraneales.

Se excluyeron a todas aquellos que los padres se negaron a participar en la investigación o fallecidos.

A. Definición y Operacionalización de las variables:

Peso al nacer (Cuantitativa continua): Según el peso al nacer en gramos tomado en el salón de partos. Menos de 1500 gr (muy bajo peso) 1500-2499gr (bajo peso) 2500-3999gr (normopeso) 4000gr y más (macrosómico).

Edad gestacional (Cuantitativa continua): Según Método de Parkin y se considera fecha de la última menstruación, el primer día de la misma. Pretérmino ≤ 36,6 semanas a término 37-41,6 semanas y pos término ≥ 42 semanas.

Tipo de parto (Cualitativa nominal politómica): Según la forma en que se realice el parto. eutócico, distócico: cesárea, fórceps, espátula.

Patrones de lesión (Cualitativa nominal poli-

tómica): Según hallazgos en la RM. Encefalomalacia multiquística difusa (EMD), Leucomalacia periventricular (LPV), dilatación bilateral de los ventrículos laterales sin alteración de señal en sustancia blanca periventricular (ASBP-V), lesiones bilaterales en los ganglios basales (LBGB), encefalomalacia multiquística focal (EMF), lesiones unilaterales de hiperseñal en sustancia blanca o lesión difusa de la sustancia blanca (LU HSB), la dilatación unilateral de un ventrículo lateral con o sin atrofia cortical homolateral, malformación cerebral, lesión cortical, hemorragia intracraneal (HIC). Hallazgos con relación al Ultrasonido (US). (Cualitativa nominal dicotómica): Según el informe de la RMN en relación al informe del Ultrasonido. Nuevos hallazgos, no nuevos hallazgos.

Diagnóstico de Encefalopatía Hipóxico Isquémica (Cualitativa nominal dicotómica): Según historia clínica. Positivo o Negativo.

B. Recolección y procesamiento de la información. Aspectos éticos

Se confeccionó una planilla que recogió los aspectos relacionados con la investigación. Las mismas se incorporaron a una base de datos. El estadígrafo de comparación con que se trabajó fue el porcentaje. Los resultados se analizaron y discutieron, expresándolos en números absolutos y porcentajes. Esta investigación se diseñó sobre la base de no dañar la integridad física, de los recién nacidos en estudio, sino por el contrario, mejorar su bienestar y la salud. Se obtuvo por escrito el consentimiento de los padres. Se tomaron las medidas adecuadas durante el traslado que se realizó en la ambulancia neonatal, dentro de la incubadora de transporte, dentro del departamento de radiología del Hospital Universitario "General Calixto García" en la incubadora de transporte, una vez colocado en el equipo con ropas estériles procedentes de la maternidad, a los pequeños se les dio una toma de alimentación minutos antes de la resonancia para que duerman, se les colocó en un colchón con una carcasa plástica, se les restringió con sábanas y se colocaron protectores auditivos para aislarlos del ruido.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra la frecuencia según el peso al nacer de los neonatos estudiados, de ellos predominaron 7 casos (70%) de bajo peso en total.

Peso al nacer	No	%
< 1500g	3	30,0
≥ 1 500 g -2499g	4	40,0
≥ 2 500 g -3999g	3	30,0
> 4000g	0	0
Total	10	100

Tabla 1. Frecuencia de recién nacidos según el peso al nacer.

Fuente: historias Clínicas.

Los resultados reflejados en la tabla 2 demuestran que 6 de los recién nacidos, (60%) fueron pretérminos. (tabla2)

En la tabla 3 se relacionó la frecuencia de los recién nacidos según el tipo de parto. El 60% de los neonatos nacieron por cesárea y el otro 40% por parto eutócico. (tabla3)

Los resultados reflejados en la tabla 4 demuestran que se diagnosticaron diferentes patrones de lesión en todos los recién nacidos, en algunos se presentaron varios patrones a la vez. (tabla4)

Edad Gestacional	No	%
≤ 36.6 semanas	6	60,0
37-41.6 semanas	4	40,0
≥42 semanas	0	0
Total	10	100

Tabla 2: Frecuencia de los recién nacidos según edad gestacional corregida por Parkin.
Fuente: historias clínicas.

Tipo de parto	No	%
Eutócico	4	40,0
Cesárea	6	60,0
Fórceps	0	0
Espátula	0	0
Total	10	100

Tabla 3: Frecuencia de recién nacidos según el tipo de parto.
Fuente: historias clínicas.

Patrones de lesión. Recién nacido n=10 Total	No	% No	%
EMD	1	10,01	10,0
Dilatación bilateral de los ventrículos laterales sin A SBP-V	2	20,02	20,0
LBGB	2	20,02	20,0
E M focal	1	10,01	10,0
LU HSB	2	20,02	20,0
Dilatación unilateral de un ventrículo lateral con o sin atrofia cortical homolateral	1	10,01	10,0
Malformación cerebral	1	10,01	10,0
HIC	1	10,01	10,0
Lesión cortical	1	10,01	10,0

Tabla 4: Frecuencia de recién nacidos según los patrones de lesión en la RM.
Fuente: historias clínicas.

Hallazgos con Recién nacidos, relación al US	No	%
Nuevos hallazgos	8	80,0
No nuevos hallazgos	2	20,0
Total	10	100

Tabla 5: Frecuencia de recién nacidos según los hallazgos en la RM en comparación con el ultrasonido. Fuente: historias clínicas.

Diagnóstico de Encefalopatía recién nacido. Hipóxico isquémica			RM positiva patrón EHI	
	No	%	No	%
Positivo	2	20,0	2	66,6
Negativo	8	80,0	1	33,3
Total	10	100	3	100

Tabla 6: Frecuencia de recién nacidos según la presencia de Encefalopatía hipóxico isquémica y la positividad de los hallazgos en la RM. Fuente: historias clínicas.

DISCUSIÓN

La bibliografía consultada coincidió con que los niños de bajo peso, son más susceptibles a presentar alteraciones en el desarrollo de su sistema nervioso. Cervantes plantea en su estudio que la HMGHIV sucede en el primer día de vida posnatal en el 50% de los casos, en el segundo día en el 25%, en el tercero en el 15%, y después del cuarto día, en el 10% restante. A pesar de los avances en el tratamiento intensivo neonatal, el nacimiento del neonato de bajo peso, supone una importante mortalidad y morbilidad.¹²

Los doctores Sal de Rellan y Escobar en su estudio, diagnostican también mayor incidencia de lesiones cerebrales en los neonatos pre término. El nacimiento prematuro per se, eventualmente junto con todos los estímulos a los que el cerebro está expuesto en el ambiente extrauterino, afecta en mayor o menor grado al desarrollo cerebral normal, recientes estudios han demostrado que, a pesar de su apariencia similar, el cerebro de un niño nacido extremadamente prematuro, a las 40 semanas, tiene menor complejidad en sus surcos y circunvoluciones que el de un recién nacido a término, así como menor volumen.^{13,14}

La prevención de los daños neurológicos en el recién nacido consiste en definir las causas prevenibles y tratar las complicaciones. La prevención de las lesiones cerebrales se basa en proporcionar un parto lo menos laborioso y prolongado posible. Mc. Collough concluye que la asociación entre el tipo de parto y las lesiones cerebrales son reducidas en el parto vaginal.¹⁵

La bibliografía consultada, refiere la utilidad de la resonancia sin sedación por diferentes autores, con estos estudios sistemáticos de los niños prematuros, se ha demostrado una afección difusa de

la sustancia blanca en estos niños hasta entonces no reconocida. El grupo de Hammersmith en Londres, que siguió con RM en serie, desde el período neonatal hasta la edad de término, a un grupo de niños prematuros extremos, describió la lesión difusa de la sustancia blanca, que se caracteriza por áreas más o menos extensas de la sustancia blanca, en las que la intensidad en las imágenes por RM en T2 es mucho más alta que en el resto, es decir, que aparecen mucho más hiperintensas. Este hallazgo es particularmente frecuente en los niños prematuros extremos a la edad de término. El riesgo más significativo en el neuro desarrollo, es que presentan tres veces más probabilidad de alteraciones de la competencia cognitiva, diez veces más probabilidad de compromiso en el desarrollo motor, nueve veces más probabilidad de diagnóstico de parálisis cerebral y cuatro veces más probabilidad de compromiso neurosensorial.^{16,-18}

En el 2003, Counsell publicó una detallada descripción sobre la tecnología empleada para evaluar las imágenes de bebés prematuros y la evolución de esas imágenes según las modificaciones propias del progreso de la edad pos concepcional. Remarca la seguridad de la RM, por no ser invasiva, ni ionizante y la destaca como una herramienta particularmente útil para la evaluación de diferentes patologías, incluso las de la fosa posterior. Es la técnica con mayor capacidad de resolución, sobre todo espacial, permitiendo diferenciar lesiones que alteran poco la estructura molecular en comparación con el parénquima normal (tal es el edema). Con los aparatos de alta resolución de RM ha sido posible obtener finos detalles en las exploraciones neonatales. ¹⁸

Heinz y Provenzale establecen unos parámetros útiles para reconocer la hipoxia-isquemia en el recién nacido a término. La hiper señal detectada en ganglios basales y tálamos en la hipoxia es visible durante los primeros días de vida y persiste entre 2 y 4 meses y se atribuye a la vul-

nerabilidad selectiva de la sustancia gris central, esto es, ganglios basales y tálamos, estructuras metabólicamente más activas. Hay diferentes patrones de lesión cerebral que dependen de la severidad y duración de la hipoxia. En los recién nacidos con hipoxia parcial prolongada (suelen ser los casos con distocia de parto) las lesiones predominaran en la región cortical, respetando la mayoría de casos los ganglios basales.^{19, 20}

CONCLUSIONES

La mayoría de los neonatos estudiados por RM fueron pretérminos, de bajo peso y nacidos por cesárea.

Se logró en el total de los casos identificar y caracterizar los patrones de lesión cerebral en los neonatos a través de la RM prescindiendo de la sedación. La RM demostró ser superior en la detección de lesiones encefálicas neonatales con respecto a los hallazgos previos realizados por ultrasonografía.

En el periodo de estudio la RM permitió comprobar su utilidad para identificar las lesiones cerebrales en la encefalopatía hipóxico-isquémica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Cervantes- Ruiz MMD, Rivera MA. Hemorragia intraventricular en recién nacidos pretérmino en una unidad de tercer nivel en la ciudad de México. Rev. Perinatología y reproducción humana. 2012. Vol. 26(1):17-24.
- (2) Novoa JM, Milad MA. Consenso sobre manejo integral del neonato con encefalopatía hipóxico isquémica Revista Chilena pediatría. 2012; 83 (5): 492-501 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062012000500012>
- (3) Abarca Barriga HH, Castro Mujica MdelC. Leucoencefalopatía megalencefálica con quistes subcorticales Revista Cubana Pediatría. 2013, 85 (1) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0034753120130001&lng=es&nrm=iso
- (4) Lacy Gomella T, Douglas Cunningham M,

- Fabien GE. Guidelines for acute care of the neonate.. Radiology neonatal 21 edition, 2013. Cap 10: 97-106.
- (5) Counsell SJ, Rutherford MA, Cowzn FM et al. Magnetic resonanc imaging of preterm brain injury. Arch Dis Child Fetal Neonatal 2003; 88:F269.
- (6) Monne Clemente Y, Monne Roque D. Segmentación de imágenes cerebrales de Resonancia Magnética basada en Redes Neuronales de Regresión Generalizada. Revista Cubana de Informática Médica 2013;5(1)82-90
- (7) Ureta-Velasco N, Martínez-de Aragón A. Resonancia magnética sin sedación em recién nacidos. Anales de la pediatría. Medline. 2015 ;(5)82:354-9.
- (8) Daudinot López M, Estrada Sardina Y. .Análisis para la integración de imágenes obtenidas por la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética. MEDISAN 2016; 20(5):725.
- (9) Gale C, Jeffries S, Logan K.M, Chappell KE, Uthaya SN, Modi N. Avoiding sedation in research MRI and spectroscopy in infants: Our approach, success rate and prevalence of incidental findings Arch Dis Child Fetal Neonatal Medline. Ed, 98 .2013: F267-F268.
- (10) De la Cruz de Oña. A, Pons Porrata LM, Espinosa Creagh Y. Concordancia diagnóstica de la angiorresonancia y la angiografía carotídea en los aneurismas cerebrales. MEDISAN 2013; 17(1): 141.
- (11) Vázquez Mendoza E. Diagnóstico por imagen de la hipoxia neonatal: una revisión práctica. Comentario Radiología. 2009; 51(3):246-247 [http:// www.seram.es/revista/AJR/AJR_mayo_2009.pdf](http://www.seram.es/revista/AJR/AJR_mayo_2009.pdf)
- (12) Cervantes Mederos M, Meizoso Valdés AI. Hemorragia intraventricular en el recién nacido. MEDICIEGO 2011; 17(2) Disponible en: [http:// bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol17_02_2011/rev/t-25.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol17_02_2011/rev/t-25.html)
- (13) Sal de Rellán, Arango S, Escobar Mallada B y col. Correlación radio-fisiopatológica de la Enfermedad Hipóxico-Isquémica. Seram 2012, Oviedo/ES DOI: 10.1594//S-0738
- (14) Van der Knaap MS, Wezel-Meijler G, Barth PG, Barkhof F, Ader HJ, Valk J. Normal gyration and sulcation in preterm and term neonates: appearance on MR images. Pediatric Radiology . Medline 1996; 200: 389-96.
- (15) McCullough D, Wells M. Intraventricular haemorrhage in the premature infant: a neurosurgical perspective. Concep Pediatric Neurosurg. 2011; (1):155-167. Disponible en: ([http:// www.scielo.org](http://www.scielo.org))
- (16) Woodward LJ, Anderson PJ, Austin NC, et al. Neonatal MRI to predict neuro development al outcomes in preterm infants. N Engl J Med 2006; 355:685-94.
- (17) De la Cruz de Oña. A, Pons Porrata LM, Espinosa Creagh Y .Heterotopia nodular difusa y focal como malformación del sistema nervioso central .MEDISAN 2012; 18(8):1313.
- (18) Pons Porrata LM, de la Cruz de Oña. A, Álvarez Cobas I. Caracterización del uso de gadolinio en pacientes con indicación de resonancia magnética. MEDISAN 2012; 16(4):498.
- (19) Forsting M. TAC y RM. Diagnóstico por imagen del cuerpo humano. Servicio de Radiodiagnóstico Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. 2012. Elsevier España, Edición en español de la quinta edición de la obra original en inglés. S.L.ISBN edición española, obra completa: 978-84-8086-724-5 Parte I Encéfalo y meninges. Técnica de resonancia Magnética: 7-8.
- (20) Heinz ER, Provenzale JM. Imaging findings in neonatal hypoxia: a practical review. AJR Am J Roentgenol. 2009; 192:41-7. <http://www.elsevier.es/rxARTICULO>.

ANEXOS

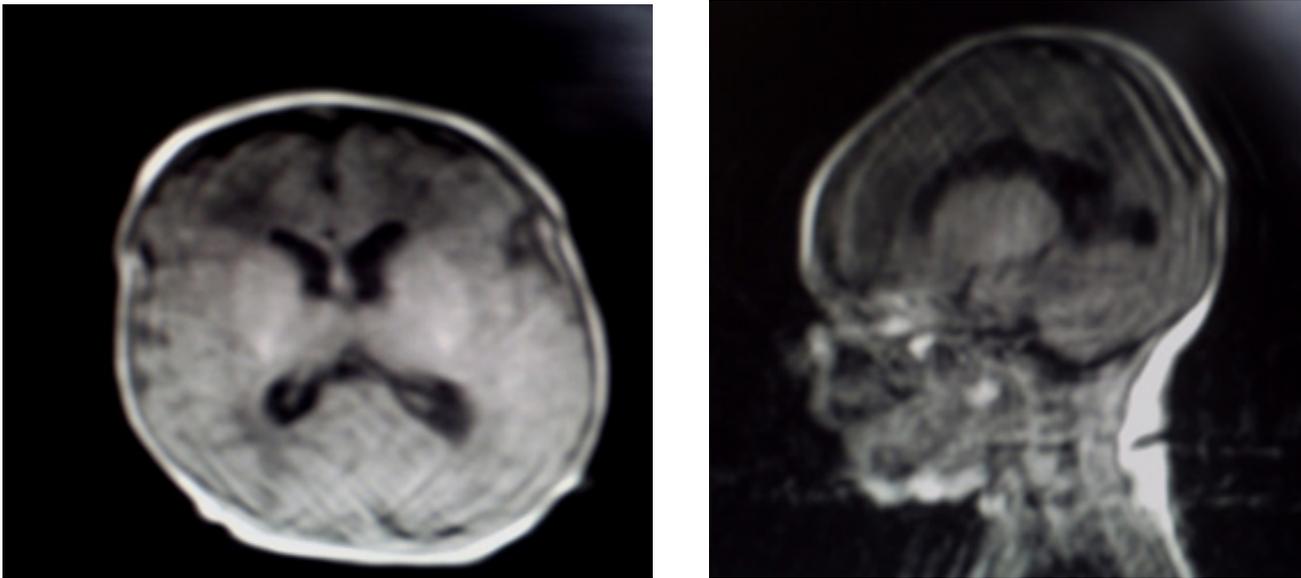


Figura. 1. RM Flair axial y T1 sagital, en recién nacida con Encefalomalacia multiquística difusa.

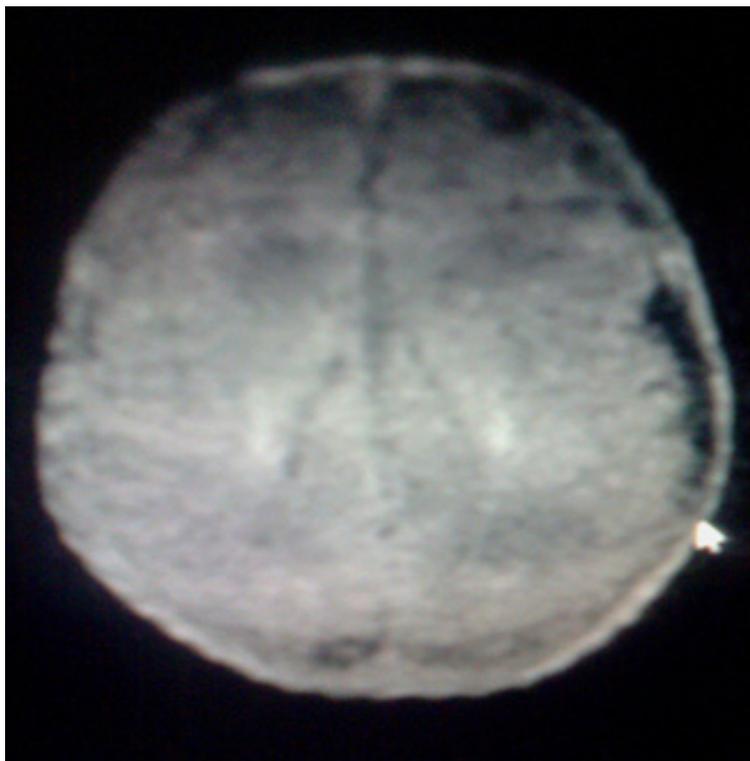


Figura. 2. RM Flair axial, en recién nacido con hemorragia subaracnoidea y lesión isquémica cortical