

# **Radiología neonatal**



# Radiología neonatal

## Eloy López Marure

Radiólogo pediatra y pediatra clínico.

Miembro de la Academia Mexicana de Pediatría.

Certificado por el Consejo Mexicano de Radiología e Imagen.

Profesor de Radiología y Pediatría.

Hospital Civil Dr. Juan I Menchaca y Unidad de Patología Clínica.

Guadalajara, México.

Investigador de los Institutos Nacionales de Salud.

López Marure, Eloy  
Radiología neonatal / Eloy López Marure  
1ª ed.– Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal, 2019.  
346 p.; 28 x 21,5 cm.

ISBN 978-987-4922-10-6

1. Neonatología. 2. Radiografía. I. Título.  
CDD 618.9201

Copyright © 2019 Ediciones Journal S.A.  
Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina  
ediciones@journal.com.ar | www.edicionesjournal.com

Producción editorial: Ediciones Journal S.A.  
Diagramación: Helena Ribero Farfán  
Diseño de tapa: Le Voyer

IMPORTANTE: se ha puesto especial cuidado en confirmar la exactitud de la información brindada y en describir las prácticas aceptadas por la mayoría de la comunidad médica. No obstante, los autores, traductores, correctores y editores no son responsables por errores u omisiones ni por las consecuencias que puedan derivar de poner en práctica la información contenida en esta obra y, por lo tanto, no garantizan de ningún modo, ni expresa ni tácitamente, que esta sea vigente, íntegra o exacta. La puesta en práctica de dicha información en situaciones particulares queda bajo la responsabilidad profesional de cada médico.

Los autores, traductores, correctores y editores han hecho todo lo que está a su alcance para asegurarse de que los fármacos recomendados en esta obra, al igual que la pauta posológica de cada uno de ellos, coinciden con las recomendaciones y prácticas vigentes al momento de publicación. Sin embargo, puesto que la investigación sigue en constante avance, las normas gubernamentales cambian y hay un constante flujo de información respecto de tratamientos farmacológicos y reacciones adversas, se insta al lector a verificar el prospecto que acompaña a cada fármaco a fin de cotejar cambios en las indicaciones y la pauta posológica y nuevas advertencias y precauciones. Esta precaución es particularmente importante en los casos de fármacos que se utilizan con muy poca frecuencia o de aquellos de reciente lanzamiento al mercado.

Quedan reservados todos los derechos. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de Ediciones Journal S.A. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

Libro de edición argentina  
Impreso en India – Printed in India, 01/2019  
Replika Press PVT Ltd, Haryana, 131028

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723  
Se imprimieron 1500 ejemplares

En la Familia nace todo.  
Como siempre y para siempre.  
Gracias a ella por ser el motivo permanente para que cada día  
me convierta en un mejor Ser humano.



# Agradecimientos

Al Departamento de Medicina Materno Fetal del Hospital Civil de Guadalajara. Las imágenes fetales han sido tomadas de las sesiones llevadas a cabo en esa institución.

A los doctores Jorge Acosta León y Alejandro Ortiz Arriaga, por las imágenes quirúrgicas; y al doctor David Rosero Cuesta, por las imágenes histopatológicas que han sido utilizadas en el capítulo de abdomen y en el de sistema renal, vías urinarias y aparato genital.



Prólogo.....	XV
Prefacio .....	XVII
<b>1 Sistema nervioso central y médula espinal.....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
Indicaciones.....	1
Metodología.....	2
Generalidades del ultrasonido, la tomografía computarizada y la resonancia magnética.....	8
<b>Hemorragia intracraneal.....</b>	<b>12</b>
Generalidades.....	12
Patogénesis.....	12
Factores de riesgo.....	13
Hemorragia de la matriz germinal.....	14
Hemorragia HMg-HIV.....	14
Hemorragia cerebelar.....	22
Hemorragia subaracnoidea.....	23
Hemorragia de plexo coroide.....	23
Infarto isquémico perinatal.....	23
Trombosis del seno venoso.....	25
<b>Encefalopatía hipoxicoisquémica.....</b>	<b>26</b>
Encefalopatía hipoxicoisquémica neonatal.....	26
Leucomalacia periventricular.....	27
Necrosis selectiva del cuerpo estriado.....	32
Lesión cerebral parasagital.....	33
Lesión hipoxicoisquémica difusa.....	35
Hemorragia intracraneal.....	36
Crisis convulsivas.....	37
<b>Hidrocefalia.....</b>	<b>38</b>
Generalidades.....	38
Fisiopatología.....	38
Hidrocefalia poshemorrágica.....	38
<b>Malformaciones congénitas.....</b>	<b>44</b>
Generalidades.....	44

Ventriculomegalia .....	44
Acrania .....	46
Anencefalia.....	46
Cefalocele occipital .....	47
Cefalocele nasal.....	47
Malformaciones de Chiari .....	47
Holoprosencefalias.....	51
Displasia septoóptica .....	53
Agenesia del cuerpo calloso.....	53
<b>Malformaciones de la corteza cerebral .....</b>	<b>53</b>
Trastornos de la proliferación .....	53
Trastornos de la migración .....	55
Trastornos de la organización.....	55
<b>Anomalías congénitas de la fosa posterior .....</b>	<b>56</b>
Malformación de Dandy-Walker .....	56
Quiste del saco de Blake.....	57
Megacisterna magna.....	57
<b>Craneosinostosis .....</b>	<b>59</b>
Generalidades.....	59
Clasificación .....	59
Métodos de imagen.....	59
<b>Trauma al nacimiento .....</b>	<b>64</b>
Generalidades.....	64
<i>Caput succedaneum</i> .....	64
Hematoma subgaleal.....	64
Cefalohematomas .....	66
Fracturas.....	68
Hematoma epidural.....	68
Moldeamiento de los huesos (sobreposición).....	68
Hematoma subdural.....	70
Contusión cerebral .....	70
Espacios subaracnoideos amplios y hemorragia subdural.....	70
<b>Infecciones del sistema nervioso central.....</b>	<b>70</b>
Generalidades.....	70
Fisiopatología .....	70
Etiología .....	72
Hallazgos de infecciones en estudios por neuroimagen.....	75
Complicaciones .....	76
<b>Lesiones quísticas y calcificaciones intracraneales .....</b>	<b>76</b>
Quistes de plexos coroides.....	76
Quistes de cuernos frontales paraventriculares (connatales).....	78
Quistes subependimarios.....	79
Quistes de leucomalacia periventricular .....	81
Quistes poroencefálicos .....	81
Quiste aracnoideo.....	82
Calcificaciones intracraneales.....	82
Vasculopatía lenticuloestriada .....	84
<b>Tumores .....</b>	<b>86</b>
Generalidades.....	86
Teratomas.....	87
Astrocitomas .....	88
Papiloma de plexos coroides .....	88
<b>Enfermedades de la médula espinal.....</b>	<b>92</b>
Generalidades.....	92
Defectos cerrados del tubo neural .....	92
Defectos abiertos del tubo neural .....	96
Anomalías espinales intrínsecas asociadas con disrafismo .....	97
<b>Videos .....</b>	<b>101</b>

<b>2 Tórax</b> .....	103
<b>Introducción</b> .....	103
Dinámica respiratoria.....	103
Surfactante.....	104
Conceptos básicos en embriología, histología y anatomía.....	104
Aspectos técnicos en el estudio radiográfico.....	105
Interpretación del estudio radiográfico.....	106
<b>Timo</b> .....	111
<b>Ubicación de catéteres, tubos y sondas</b> .....	116
Esquema vascular.....	116
Catéteres venosos y arteriales.....	117
Tubos y sondas.....	118
Complicaciones.....	121
<b>Causas médicas de la dificultad respiratoria</b> .....	125
Introducción.....	125
Síndrome de dificultad respiratoria neonatal.....	128
Displasia broncopulmonar.....	133
Síndrome de aspiración de meconio.....	137
Neumotórax, neumomediastino, enfisema intersticial y neumopericardio.....	140
Taquipnea transitoria del recién nacido.....	146
Neumonías.....	146
Derrame pleural.....	153
Atelectasia.....	154
Intersticiopatías.....	159
Enfermedades cardíacas.....	160
<b>Causas quirúrgicas de enfermedad respiratoria</b> .....	162
Introducción.....	162
Malformación adenomatoide quística pulmonar.....	163
Secuestro broncopulmonar.....	165
Enfisema lobar congénito.....	165
Quiste broncogénico.....	166
Linfangioma.....	167
Hernia diafragmática.....	168
Neoplasias.....	168
<b>Estudios por imagen en las enfermedades del tórax</b> .....	168
Radiografía simple.....	168
Ultrasonido.....	173
Tomografía computarizada.....	175
Resonancia magnética.....	175
<b>Videos</b> .....	178
<b>3 Abdomen</b> .....	179
<b>Introducción</b> .....	179
<b>Perforación gastrointestinal</b> .....	181
Generalidades.....	181
Signos radiográficos.....	182
Causas.....	182
<b>Ascitis (líquido en la cavidad abdominal)</b> .....	185
Etiología.....	186
Diagnóstico.....	186
<b>Anomalías de la pared abdominal</b> .....	189
Onfalocele.....	189
Gastrosquisis.....	190
Síndrome de <i>prune belly</i> (Eagle-Barrett).....	191
<b>Tumores</b> .....	192
Introducción.....	192

Diagnóstico diferencial .....	192
Teratomas .....	193
Tumores hepáticos .....	196
Neuroblastoma .....	200
Tumores renales .....	201
Quistes abdominales .....	203
<b>Obstrucción gastrointestinal</b> .....	<b>208</b>
Introducción .....	208
Causas .....	210
Atresia gástrica .....	212
Atresia del píloro .....	212
Estenosis hipertrófica del píloro .....	212
Obstrucción duodenal .....	212
Malrotación intestinal .....	216
Estenosis y atresia yeyunal .....	217
Atresia ileal .....	219
Íleo meconial .....	221
Síndrome del tapón de meconio .....	223
Inmadurez funcional del colon (colon izquierdo hipoplásico) .....	223
Atresia colónica .....	223
Malformaciones anorrectales .....	224
Enfermedad de Hirschsprung .....	226
<b>Enterocolitis necrosante</b> .....	<b>229</b>
Generalidades .....	229
Diagnóstico clínico .....	230
Diagnóstico por estudios de imagen .....	230
Complicaciones .....	232
<b>Apendicitis</b> .....	<b>236</b>
<b>Invaginación intestinal</b> .....	<b>238</b>
Otras enfermedades .....	238
<b>Atresia esofágica y fístulas</b> .....	<b>240</b>
<b>Trastornos del mecanismo de la deglución</b> .....	<b>241</b>
<b>Reflujo gastroesofágico</b> .....	<b>242</b>
<b>Síndrome colestásico</b> .....	<b>244</b>
Generalidades .....	244
Atresia de las vías biliares .....	244
Síndrome de Alagille .....	247
Quistes de colédoco .....	247
Hepatitis neonatal .....	247
Cálculos biliares .....	247
<b>Videos</b> .....	<b>253</b>
<b>4 Sistema renal, vías urinarias y aparato genital</b> .....	<b>255</b>
Introducción .....	255
Exámenes por imagen .....	255
Ultrasonido .....	255
Cistouretrografía miccional .....	257
Medicina nuclear .....	257
Urografía excretora .....	257
Resonancia magnética .....	257
Etiología .....	258
Hidronefrosis neonatal .....	258
Obstrucción pelviureteral .....	262
Megauréter .....	264
Infección de las vías urinarias .....	265
Obstrucción del tracto urinario inferior .....	269
Valvas uretrales posteriores .....	269

Atresia uretral.....	272
Síndrome de <i>prune belly</i> .....	272
Obstrucción uretral anterior.....	272
Megauretra congénita.....	272
Ureterocele obstructivo.....	273
<b>Otras enfermedades</b> .....	273
Doble sistema colector.....	273
Agenesia renal unilateral.....	274
Ectopia renal.....	274
Riñón en herradura.....	275
Hipoplasia renal.....	276
Displasia renal.....	277
<b>Anomalías del parénquima renal</b> .....	277
Riñón displásico multiquistico.....	277
Enfermedad poliquística autosómica dominante.....	278
Enfermedad poliquística autosómica recesiva.....	279
Enfermedad glomeruloquistica renal.....	281
Riñones neonatales ecogénicos.....	281
Nefrocalcinosis.....	282
La enfermedad renal crónica del neonato.....	282
<b>Vejiga</b> .....	282
La megavejiga.....	282
<b>Testículo</b> .....	285
Torsión testicular.....	285
Torsión de los apéndices.....	287
Tumores testiculares.....	287
Hematoma escrotal.....	288
Hidrocele.....	288
Hidrocele meconial.....	288
Edema escrotal agudo idiopático.....	290
Epididimitis y orquiepididimitis.....	290
Criptorquidia.....	291
<b>Útero y ovarios</b> .....	291
Hidrometrocolpos.....	292
Quistes ováricos.....	292
Torsión ovárica.....	294
<b>Trastornos de la diferenciación sexual</b> .....	294
<b>Videos</b> .....	298

<b>5 Sistema esquelético y malformaciones de tejidos blandos</b> .....	299
Displasias óseas neonatales.....	299
Evaluación diagnóstica.....	300
Enfermedades más comunes.....	301
Estudios diagnósticos por imágenes en displasias óseas.....	310
Displasia del desarrollo de la cadera.....	313
Osteomielitis aguda y artritis séptica.....	317
Trauma al nacimiento.....	321
<b>Enfermedades congénitas y del desarrollo</b> .....	322
Quiste del conducto tirogloso.....	322
Quiste de hendidura branquial.....	324
Malformaciones linfáticas.....	324
Higroma quístico.....	325
Quiste dermoide y quistes epidermoides.....	328
Hemangiomas infantiles.....	328
Hemangiomas congénitos.....	331
Malformaciones venosas.....	335
Malformaciones capilares.....	335

Malformaciones arteriovenosas .....	335
Fístulas arteriovenosas congénitas.....	336
Pilomatrixoma .....	336
Linfadenitis.....	337
Ránula.....	337
Bocio.....	338
Fibromatosis <i>colli</i> .....	338
Anomalías de glándulas mamarias.....	338
Hernia inguinal.....	338
Índice de términos.....	345

# Prólogo

La historia de la radiología se inicia en 1895, cuando Wilhelm Rontgen descubrió por primera vez los rayos X. En las primeras décadas, los pacientes experimentaron pruebas invasivas con gran carga de radiación. En las últimas décadas del siglo XX y en estos primeros años del siglo XXI, el conocimiento sobre esta disciplina ha tenido un crecimiento exponencial. La década de 1970 se conoce como la “década dorada” de la radiología, por cuanto el tomógrafo dio lugar a nuevas posibilidades y descubrimientos. Las décadas de 1980 y 1990 continuaron con un gran desarrollo, que ha llevado a que el conocimiento radiológico abarque tanto el diagnóstico como el tratamiento y la intervención quirúrgica.

Cuando hablamos de seres humanos en el principio de la vida, la contribución de la radiología neonatal es tan positiva como prometedora. La seguridad del paciente aumentó a corto y a largo plazo con el advenimiento de técnicas mínimamente invasivas que no involucran radiación. Los estudios de ultrasonido, resonancia magnética, impedancia y tecnologías infrarrojas son maravillas tecnológicas que se han sumado a la ciencia de la computación y a las imágenes electrónicas independizándose de la película fotográfica. En ausencia del soporte, las imágenes pueden ser distribuidas para ser interpretadas e informadas por diferentes especialistas, lo que facilita la interconsulta y la deliberación entre expertos de diferentes disciplinas.

La conceptualización de poder “ver” dentro de organismos en desarrollo para poder “ofrecer” intervenciones curativas, pone a la radiología pediátrica en el centro del torbellino de progreso que caracteriza los primeros años del siglo XXI.

La nueva radiología ha cambiado la manera de enseñar y de aprender la anatomía y la propedéutica. En este libro el doctor Eloy López Marure nos recuerda la gran opción que tenemos actualmente para diagnosticar y tratar a los recién nacidos, gracias a la contribución de los estudios de imágenes en el inicio de la vida.

**Dr. Fernando Stein**

Presidente de la Academia Americana de Pediatría  
Director Asociado de la Sección de Cuidados Intensivos  
Texas Childrens Hospital  
Profesor Titular de Pediatría  
Baylor College of Medicine



# Prefacio

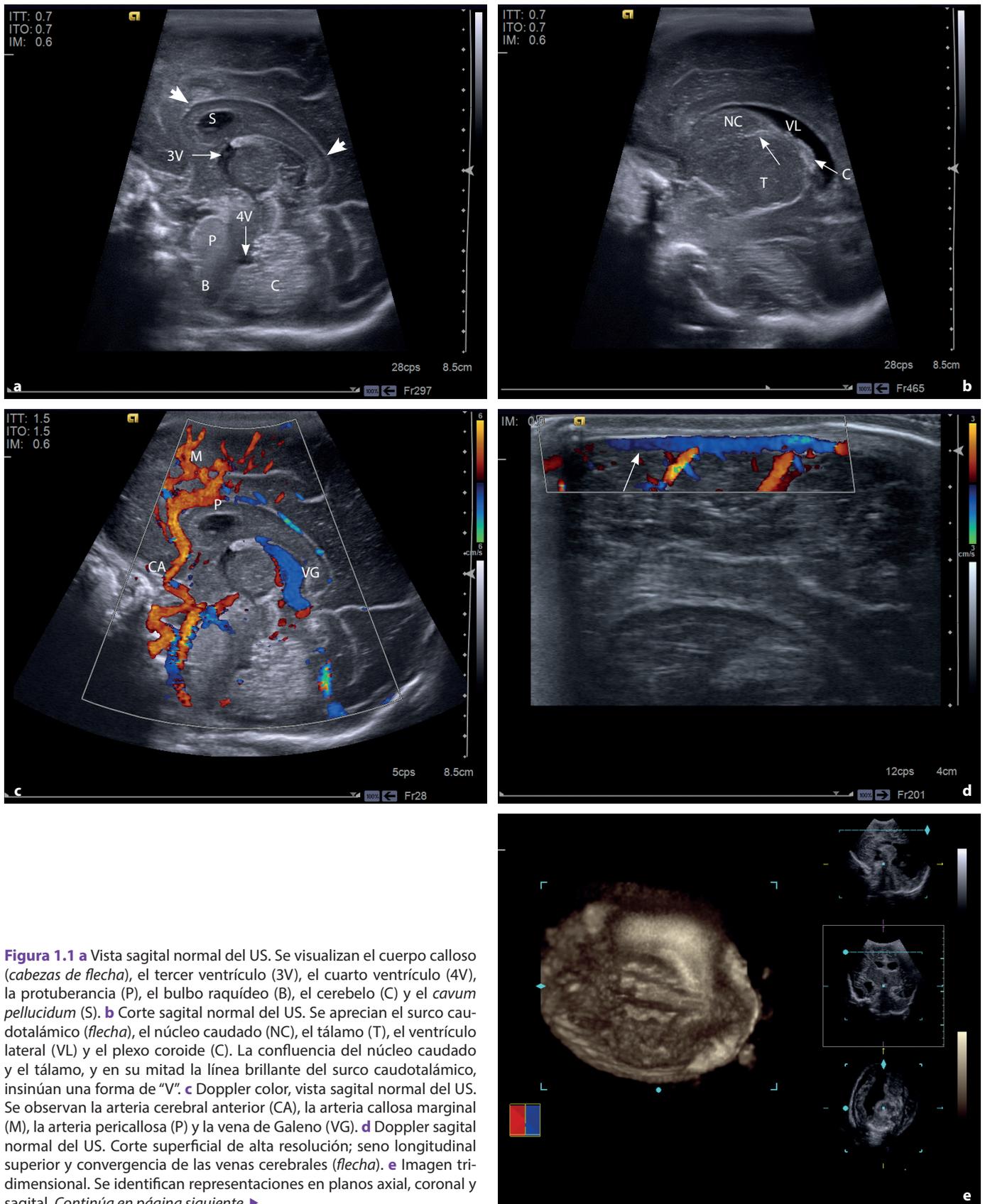
*Radiología neonatal* tiene el propósito de presentar las enfermedades más frecuentes en el recién nacido y los beneficios de su comprensión por medio de los estudios de imágenes. El objetivo es que sea una herramienta efectiva para la toma de decisiones y el diagnóstico. La propuesta es enlazar el conocimiento clínico con el de imágenes, área que frecuentemente ha sido desatendida por quienes nos ocupamos de la atención del recién nacido. Dos elementos importantes en la presentación de esta obra son las imágenes de alta resolución con estrictos filtros de calidad, y la información bibliográfica reciente y actualizada.

Este es el libro que siempre deseé escribir. Sé que el diagnóstico por imágenes es cambiante, extenso y complejo. Llevar este conocimiento al recién nacido transforma este reto en un verdadero arte.

“El conocimiento es una dimensión pensante, en la que la capacidad de sorpresa no duerme”.

**Eloy López Marure**



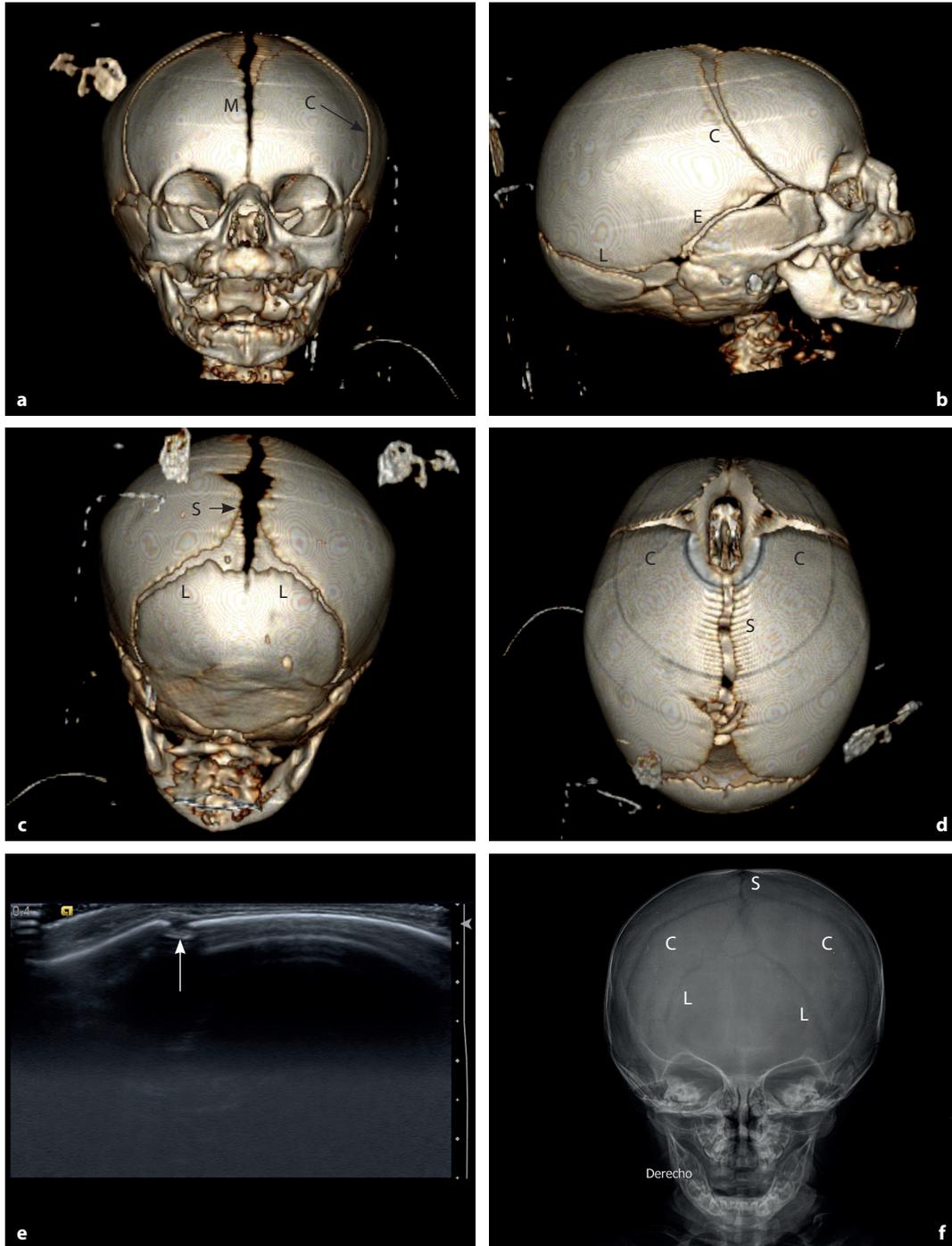


**Figura 1. a** Vista sagital normal del US. Se visualizan el cuerpo calloso (*cabezas de flecha*), el tercer ventrículo (3V), el cuarto ventrículo (4V), la protuberancia (P), el bulbo raquídeo (B), el cerebelo (C) y el *cavum pellucidum* (S). **b** Corte sagital normal del US. Se aprecian el surco caudotalámico (*flecha*), el núcleo caudado (NC), el tálamo (T), el ventrículo lateral (VL) y el plexo coroide (C). La confluencia del núcleo caudado y el tálamo, y en su mitad la línea brillante del surco caudotalámico, insinúan una forma de "V". **c** Doppler color, vista sagital normal del US. Se observan la arteria cerebral anterior (CA), la arteria callosa marginal (M), la arteria pericallosa (P) y la vena de Galeno (VG). **d** Doppler sagital normal del US. Corte superficial de alta resolución; seno longitudinal superior y convergencia de las venas cerebrales (*flecha*). **e** Imagen tridimensional. Se identifican representaciones en planos axial, coronal y sagital. *Continúa en página siguiente* ▶

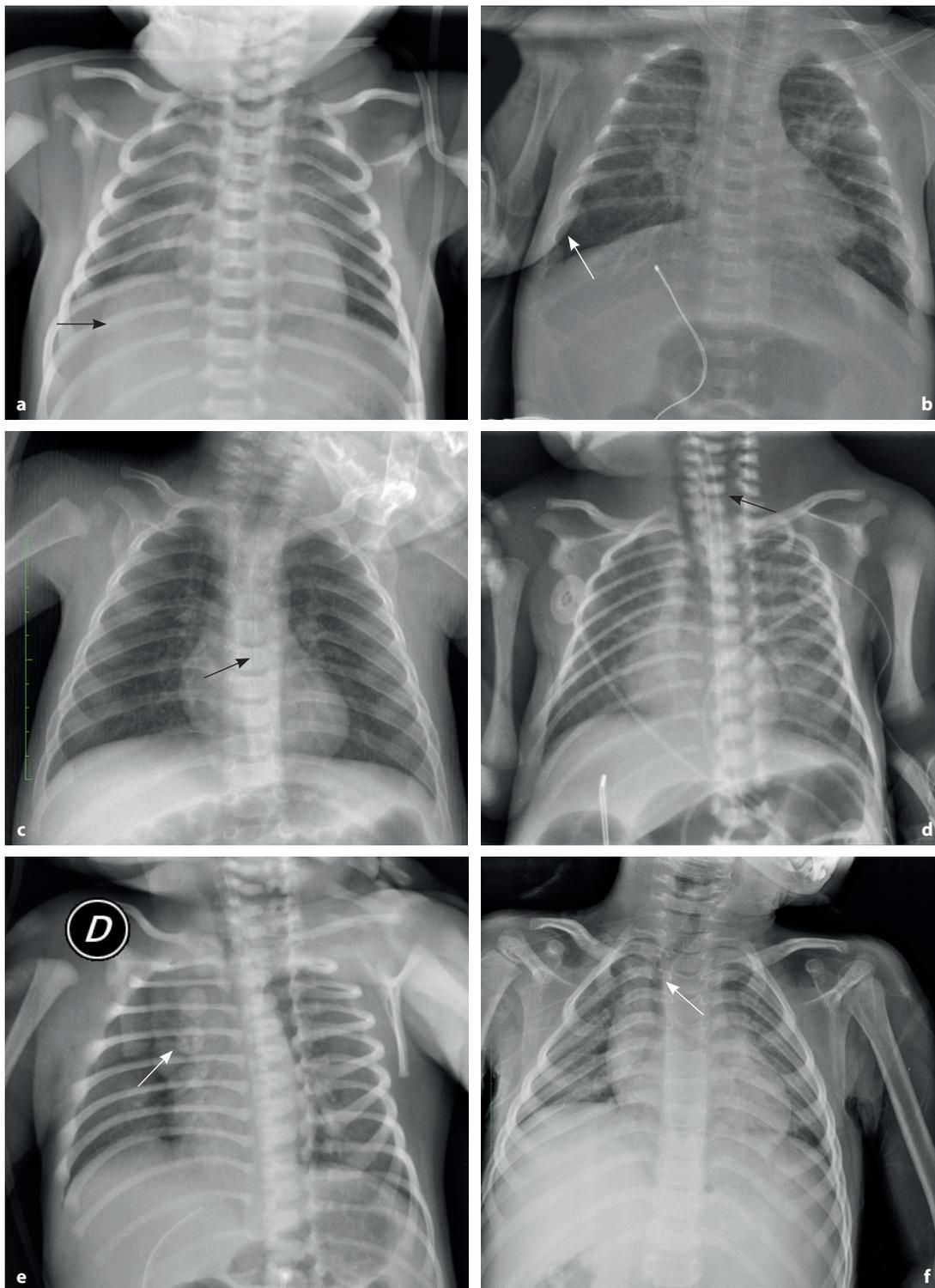
evaluación del neonato es difícil por la baja mineralización de los huesos craneales, lo cual hace difícil evaluar la presencia y la progresión de la fusión sutural. El US se ha incorporado recientemente como un elemento útil, sobre todo en el desarrollo de los transductores planos de alta resolución. Es relativamente fácil en su ejecución, económico, rápido y no radia. Ha demostrado un alto valor predictivo y un valor

predictivo negativo, respecto a la TC multicorte tridimensional, del 100% y el 93%, respectivamente (Figura 1.39).

El diagnóstico de estenosis se hace cuando hay ausencia de espacio hipocogénico, o de bisel o presencia de puente óseo, o suturas menores de 0,5 mm. La RM ayuda en la detección de anomalías craneofaciales y cerebrales, sobre todo en la variedad sindrómica. La venografía por RM y la



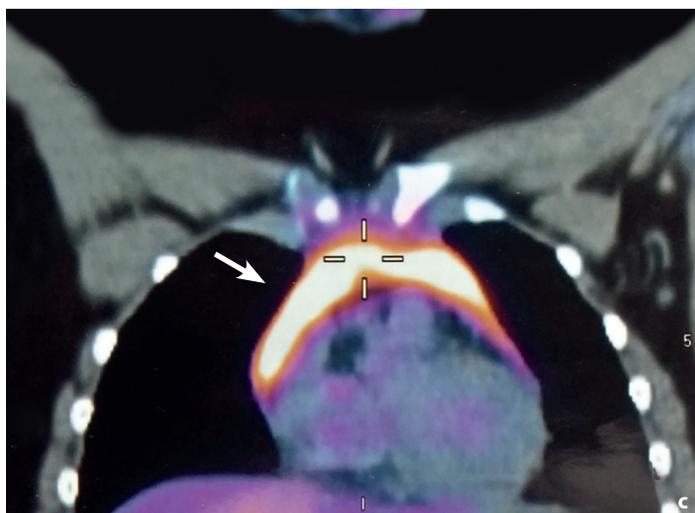
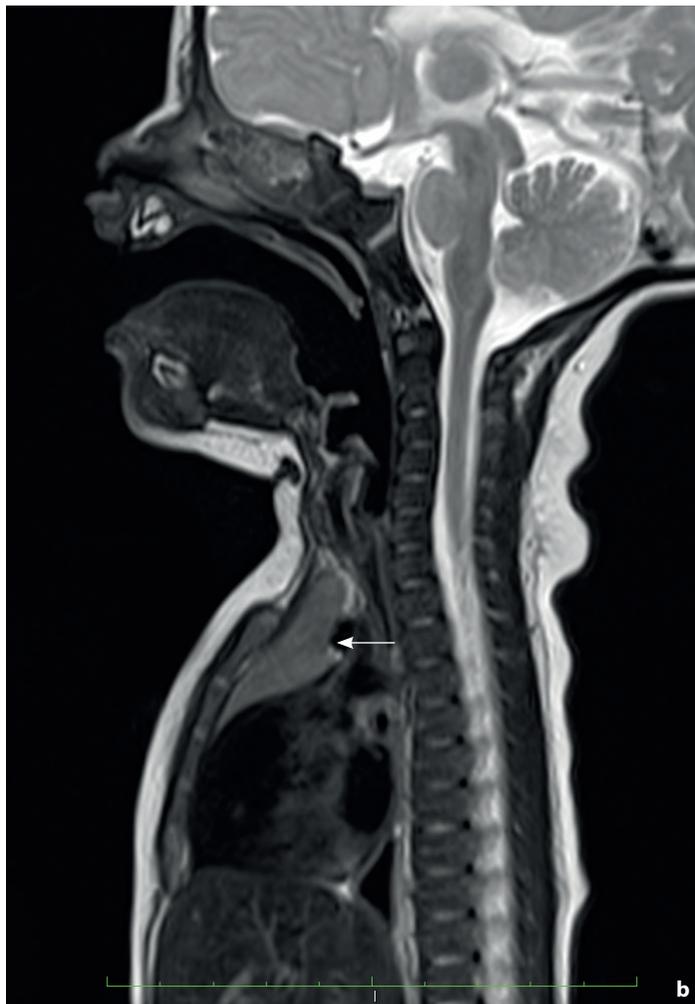
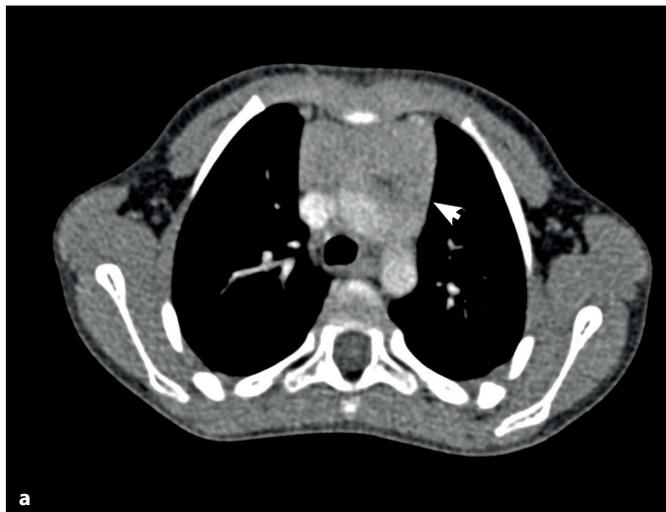
**Figura 1.39** a-d Reconstrucción tridimensional de estudio tomográfico, en proyecciones anteroposterior, lateral, occipitofrontal y en el vértex. Se identifican las suturas coronales (C), escamosa (E), lambdaoidea (L), sagital (S) y metópica (M), abiertas, levemente aserradas, de configuración normal. e En ultrasonido, hacia la convexidad del cráneo, entre dos huesos, se advierte una línea de separación, que corresponde a una sutura permeable normal (flecha). f En la radiografía de cráneo se identifican también las suturas, como trazos radiolúcidos, aserrados y permeables.



**Figura 2.5 a** Radiografía simple. En la zona paracostal interna, se advierte una franja radiotransparente que parecería corresponder a neumotórax. No obstante, corresponde a un pliegue cutáneo del dorso, que se extiende desde abajo del diafragma hacia arriba y crea ese artefacto (*flecha*). **b** Por lo contrario, pliegues cutáneos de los brazos que se introducen al tórax en el momento del estudio crean falsos derrames pleurales (*flecha*). **c** Línea transparente que se extiende a lo largo de la columna vertebral (*flecha*) que no se debe confundir con disrafismo; se relaciona con una falta de fusión incluso de los arcos posteriores neurales óseos. **d** A la rotación del cuello se crea una imagen similar, pero esta corresponde a la porción aún cartilaginosa de los pedículos (*flecha*). **e** La radiografía tiene una rotación hacia la derecha, lo cual permite visualizar los núcleos de osificación del esternón (*flecha*). **f** Sobre todo con el esfuerzo respiratorio o llanto, se fuerza el movimiento de la tráquea, y por sus propiedades de flexibilidad cartilaginosa adopta formas en bayoneta o en arco (*flecha*). Continúa en página siguiente ►

En el examen por US, la glándula tiene una ecogenicidad homogénea, con múltiples líneas o líneas bifurcadas. Su ecogenicidad es similar a la del hígado o bazo. Se puede ver que no hay compresión de estructuras cercanas; su forma se modifica con las pulsaciones cardíacas y el movimiento respiratorio. En la tomografía computarizada

(TC), tiene una forma de cuadrilátero, de bordes convexos y bien definidos y con una densidad similar a la de los tejidos blandos de la caja torácica. En la RM el timo es homogéneo, con una intensidad más alta que los tejidos blandos musculares en T1 y más cercana a la grasa en T2 (Figura 2.11).<sup>9</sup>



**Figura 2.11** **a** Tomografía computarizada con contraste. Corte axial. Timo de contornos convexos (*flecha*), con densidad similar a los tejidos blandos de la caja torácica, ubicado en el mediastino anterior. No desplaza vasos ni tráquea, que se encuentran por detrás de él. **b** Resonancia magnética en T2. Corte sagital. Por arriba del corazón, se define el timo (*flecha*) con intensidad homogénea normal. Es importante mencionar que la TC y la RM están indicadas solamente en posibles tumoraciones del timo. **c** Tomografía por emisión de positrones. Corte coronal. Por su actividad metabólica el timo se identifica y muestra su configuración típica (*flecha*). Se observa en el mediastino por arriba del corazón.



**Figura 3.57** **a** Ultrasonido. Quiste de colédoco. Una estructura pseudoquística alargada, de paredes regulares y contenido líquido, se ubica en el centro del hígado (*cabeza de lecha*). Se identifica también el diafragma (*flecha*). **b** El quiste de colédoco se ubica anterior a la vena porta, señalada por la presencia en su interior de flujo color. **c** Ultrasonido. Quiste de colédoco y coledocolitiasis. En otro neonato se identifica el colédoco dilatado (diámetro registrado de 5 mm) y en su extremo distal se ubica un cálculo (*flecha*), el cual provoca una sombra acústica posterior. **d** Quiste de colédoco de tipo I. Ultrasonido Doppler. En el hígado, por delante de la vena porta, se descubre una estructura quística, de paredes regulares, con delgada septación en su interior (*flecha*). **e** En forma colateral se advierte una leve dilatación de las vías biliares intrahepáticas (*flecha*), en forma de cañón de escopeta, que van unidas con los vasos porta. **f** En la resonancia magnética en T2 se identifica la glándula hepática, y a un lado de la porta se visualiza un quiste de colédoco, el cual se observa como una estructura esférica, brillante, hiperintensa (*flecha*). **g** En arreglo tridimensional en RM, se puede apreciar el quiste del colédoco (*flecha*) como estructuras hiperintensas, así como la dilatación de vías biliares intrahepáticas.