

Aspectos Radiológicos de la Protección Radiológica en Pediatría

Carlos Marín Rodríguez
Radiología Pediátrica
Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón
Madrid



Papel del Radiólogo Pediátrico

- ¿Hay que hacer alguna exploración?
- ¿Qué exploración hay que realizar?
- ¿Cómo debemos realizarla?
- ¿Se ha realizado correctamente?
- ¿Qué datos aporta?



¿Se debe realizar exploración?

- El mayor ahorro de dosis es la exploración innecesaria que no se realiza
- ¿Va a modificar el diagnóstico, tratamiento o pronóstico?
- ¿Justifica la costumbre la exploración?
 - Senos paranasales, Cavum, Abdomen...
- ¿Y la modernidad?

Kirpalani, A et al. Renal Colic: Comparison of Use and Outcomes of Unenhanced Helical CT for Emergency Investigation in 1998 and 2002. Radiology 2005; 236:554–558



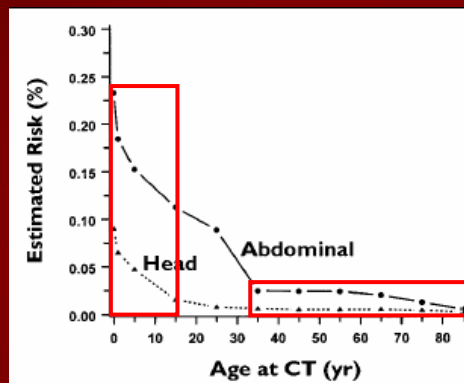
¿Qué Exploración Realizamos?

- ¿Cuál es el riesgo?
- Relación Riesgo/Beneficio
- ALARA
- En Pediatría, siempre que sea posible debemos realizar estudios sin radiaciones ionizantes: US y RM
- Disponibilidad



¿Qué Exploración Realizamos? Riesgo de las Radiaciones

- La exploración de TC en Pediatría



Brenner DJ et al (2001) Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. AJR 187:289-296



¿Qué Exploración Realizamos? Riesgo de las Radiaciones

- ¿Qué saben los médicos de esto?

Increased Cancer Risk Question					
Survey Question	Patients	ED Physicians	Radiologists	χ^2 Test Result	
Lifetime risk of cancer believed to be increased by CT scan	2 of 76 (3)	4 of 45 (9)	18 of 38 (47)	41.45, $P < .001$	
Note.—Data are the number of respondents. Numbers in parentheses are percentages.					
Dose Estimates for One CT Scan versus One Chest Radiograph					
Respondent Group	CT $\leq$ CR	CT > CR < 10 $\times$ CR	CT $\geq 10 \times$ CR < 100 $\times$ CR	CT = 100–250 $\times$ CR*	CT $\geq 500 \times$ CR
Patients ($n = 67$)	19 (28)	43 (64)	5 (7)	0 (0)	0 (0)
ED Physicians ($n = 45$)	3 (7)	20 (44)	10 (22)	10 (22)	2 (4)
Radiologists ($n = 39$)	2 (5)	22 (56)	6 (15)	5 (13)	4 (10)
Note.—Data are the number of respondents. Numbers in parentheses are percentages. χ^2 test result, 67.04; $P < .001$. CR = chest radiograph.					
* Accurate range.					

Lee CI, Haims AH, Monico EP, Brink JA, Forman HP. Diagnostic CT Scans: Assessment of Patient, Physician, and Radiologist Awareness of Radiation Dose and possible Risks. Radiology 2004 ; 231:393–398



¿Qué Exploración Realizamos? Riesgo de las Radiaciones

- ¿Qué saben los Pediatras de esto?
 - Artículo AJR 2001 48%
 - Cifras de riesgo 6%
 - Preocupación pacientes 31%
 - Estimación dosis (infravaloración)
 - RX simple 87%
 - TC 94%
 - Conocimiento ALARA 15%

Thomas KE, et al. Assessment of radiation dose awareness among pediatricians
Pediatr Radiol (2006) 36: 823–832

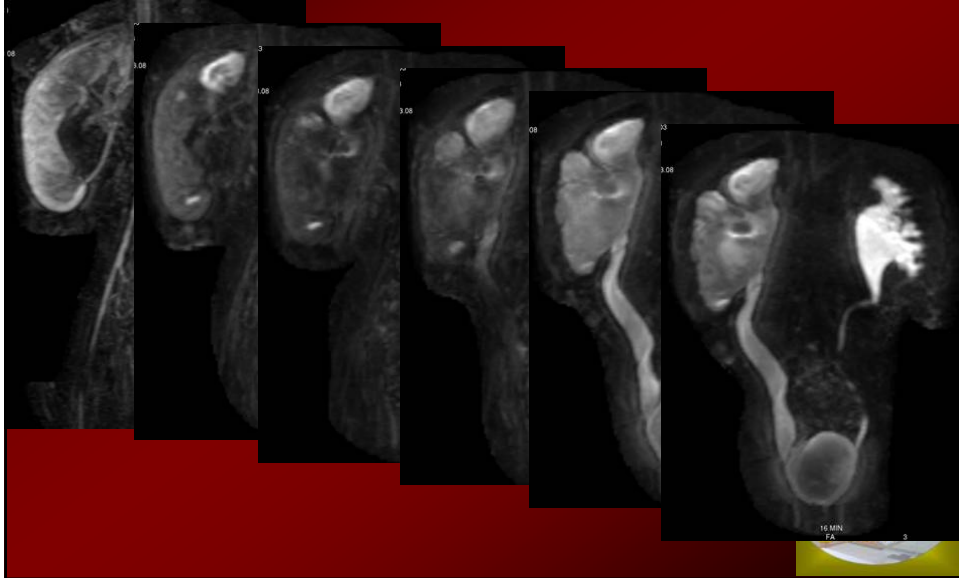


¿Qué Exploración Realizamos? ALARA

- Exploraciones sin radiaciones ionizantes
- US
 - Abdomen (apendicitis, invaginación...)
 - Politraumatismo
 - Tórax!!
 - Osteoarticular
- RM frente a MDCT
 - Sedación frente a radiación

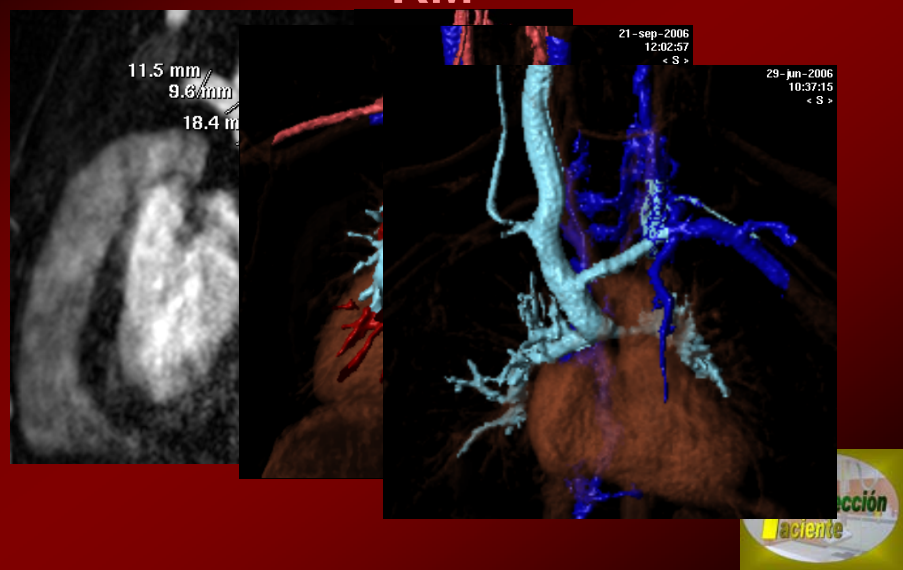


RM Abdominal UroRM Dinámica



¿Qué Exploración Realizamos?

RM



¿Qué Exploración Realizamos?

Disponibilidad

- Más RM y menos MDCT en Pediatría
 - Personal
 - Equipamiento
 - Tiempo de exploración



¿Cómo realizar la exploración?

- Criterios de Calidad (ACR)
- Fluoroscopia
- Protocolos adecuados a la tecnología
- Protectores de bismuto
- Modulación de dosis
- Protocolos individualizados



¿Cómo realizar la exploración?

Radiología Simple

- Mínimos de calidad
- Identificación
- Fecha y hora
- Marcador de lateralidad
- Directo en niños pequeños
- RX digital en neonatos



¿Cómo realizar la exploración?

Fluoroscopia

- Fluoroscopia digital
- Fluoroscopia pulsada
- Captura de imágenes
 - Evitar el disparo de radiografía salvo que sea necesario
- Enfoque pediátrico del estudio



¿Cómo realizar la exploración? Protocolos

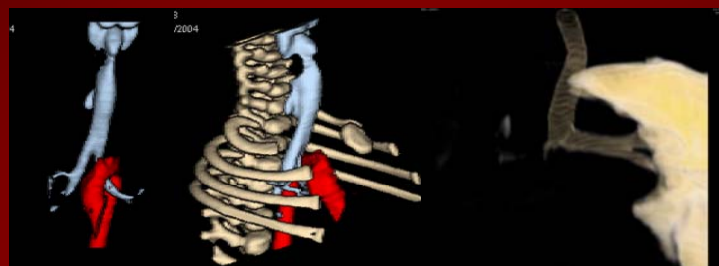
Parameter	Values
Indication	Cardiovascular anomalies, dissection, aneurysm, postoperative shunt
Extent of scanning	Lung apices to caudal bases
Scanner settings	80 kVp for patients ≤ 50 kg, higher peak kilovoltage for larger patients; lowest possible milliamperage, based on patient weight
Detector collimation	2.5 mm for four-row scanner, 1.5 mm for 16-row scanner
Table speed and pitch	15–20 mm per rotation for four-row scanner; 36 mm per rotation for 16-row scanner
Reconstruction thickness	3 mm for four-row scanner; 2 mm for 16-row scanner
Contrast material	
Type	Nonionic, 280–320 mg iodine per milliliter
Volume	2 mL/kg; maximum of 4 mL/kg or 125 mL, whichever is lower
Injection rate	For hand injection, rapid push bolus; for power injector, 1.5–2.0 mL/sec with 22-gauge catheter and 2.0–3.0 mL/sec with 20-gauge
Scanning delay	For patient weight < 10 kg, 12–15 sec; for patient weight > 10 kg, bolus-tracking method
Miscellaneous	(a) If sequestration is suspected, scanning should extend through the upper abdominal aorta; (b) precontrast images are not needed for most examinations but are used in the evaluation of endovascular stents and dissections; (c) use standard reconstruction algorithm.

Weight (kg)	Tube Current (mA)	Kilovoltage (kV)
< 15	25	80
15–24	30	80
25–34	45	80
35–44	75	80
45–54	100	80–120
> 54	120–140	100–120

Multiplanar and Three-dimensional Multi-Detector Row CT of Thoracic Vessels and Airways in the Pediatric Population. Marilyn J. Siegel, MD Radiology 2003;229:641-650

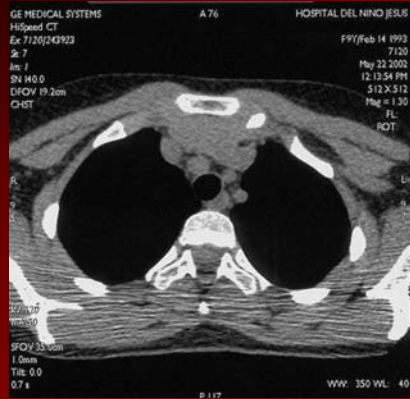


¿Cómo realizar la exploración? Protocolos



¿Cómo realizar la exploración?

Protocolos



120 KV, 25 mAs

0,5 mSv



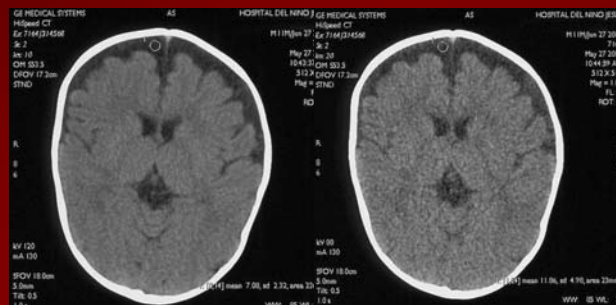
1mm/20mm



¿Cómo realizar la exploración?

Protocolos Personalizados

- Controles frecuentes
- Peticiones de utilidad limitada



120 KV, 130 mAs

35 mSv

80 KV, 130 mAs

11 mSv



¿Cómo realizar la exploración?

Protectores

- Utilizar en todas las exploraciones
- No protege los ovarios
- Capa de goma espuma



Lectura Radiológica

- El mayor riesgo de una exploración es emitir un diagnóstico erróneo
- Radiología Diagnóstica
- Formación del residente de Radiología
 - No es sólo la lectura radiológica
 - Técnica
 - Dosimetría
 - Radioprotección



Implicaciones Deontológicas y Médico-legales

- La TC no es una prueba inocua: no debe usarse como prueba de cribaje ni como medicina defensiva
- No son válidas justificaciones diagnósticas del tipo:
 - “A ver si se ve algo”
 - “Pues una vez vimos un niño que...”
 - “Es para quedarme tranquilo”
 - “Es que el padre se ha empeñado” etc.



Implicaciones Deontológicas y Médico-legales

- Jurisprudencia
- R.D. 815/2001
- El volante de petición: *es obligación, y no derecho, del radiólogo rechazar los volantes no cumplimentados o las pruebas no indicadas*
 - Información a los clínicos
 - Información a los pacientes
- Consentimiento informado?

