

DISEÑO DE UN PROCEDIMIENTO DE COMUNICACION DEL RIESGO/BENEFICIO QUE PRIORICE LA PARTICIPACIÓN DE MÉDICO Y PACIENTE

Datos identificativos:

- Sexo:
- Edad:
- Especialidad:
- Categoría profesional (residente y año de residencia, adjunto, jefe de sección, jefe de servicio):
- Años de ejercicio (incluida la especialidad):
- Tipo de centro donde trabaja (público, privado o ambos):
- Nivel asistencial donde trabaja (urgencias, primaria o especialidades):

1- ¿Ha recibido formación relacionada con la radiación derivada de pruebas de imagen?

Sí () No ()

Si ha respondido que sí, indique en qué contexto:

En la formación de licenciado () En la especialidad () En el ejercicio de su profesión ()

2- ¿Conoce las recomendaciones de la UE relacionadas con la protección y seguridad radiológicas?

Sí () No ()

Si ha respondido que sí, indique qué aspectos conoce de las mismas:

3- ¿Conoce la Ley sobre necesidad de justificación de las exploraciones con radiación ionizante de acuerdo a la sospecha clínica del paciente?

Sí () No ()

Si ha respondido que sí, indique si lo sigue en la práctica habitual: Sí () No () y qué dificultades encuentra en su aplicación: _____

4- ¿Cómo se relaciona la dosis de radiación de una radiografía de tórax comparada con la dosis anual que recibe una persona de radiación ambiental?

1/100 () 1/10 () Igual () 10 veces más () 100 veces más () No sé ()

5- ¿Cuánta radiación absorbe el paciente durante una radiografía de tórax? (mSv - milliSieverts – unidad derivada de la dosis efectiva de radiación)

0,02 mSv () 0,2 mSv () 2 mSv () 20 mSv () 200 mSv () No sé ()

6- Si a una radiografía de tórax se le asigna una unidad, ¿cuántas unidades absorbería un paciente en las siguientes pruebas?

	0-1 u	1-10 u	10-50 u	50-100 u	100-500 u
Radiografía de abdomen					
Urografía iv					
Enema con bario					
Ecografía abdominal					
RMN cerebro (sin contraste)					
RMN cerebral (con contraste)					
Escáner ventilación/perfusión pulmonar					
TAC abdominal (con contraste)					

7- ¿Cuál es el riesgo de cáncer relacionado con la radiación absorbida en cada una de las siguientes pruebas?

	< 1/1.000.000	1/1.000.000-1/300.000	1/300.000-1/10.000	1/10.000-1/5.000	1/5.000-1/1.000
Radiografía de abdomen					
Urografía iv					
Enema con bario					
Ecografía abdominal					
RMN cerebro (sin contraste)					
RMN cerebral (con contraste)					
Escáner ventilación/perfusión pulmonar					
TAC abdominal (con contraste)					

8- ¿Informa habitualmente a los pacientes de los riesgos relacionados con la radiación derivada de pruebas de imagen? Sí () No ()

Si ha contestado que sí, responda a las siguientes preguntas:

8.1 La información que les suministra es:

Oral () Escrita (consentimiento informado) () Ambas ()

8.2 La cantidad de información que les suministra es:

Muy poca () Poca () Suficiente () Mucha () Excesiva ()

8.3. La información que les suministra le parece:

Muy difícil de entender () Difícil de entender () Medio de entender ()

Fácil de entender () Muy fácil de entender ()

8.4. ¿Qué sensación produce en el paciente que recibe esa información?

8.5. La decisión de solicitar una prueba de imagen, ¿la toma de manera compartida con el paciente?

Sí () No ()

8.6. ¿Cuáles son las principales limitaciones en la información al paciente del riesgo relacionado con la radiación de pruebas de imagen?

8.7. ¿Qué información cree que debería suministrar al paciente? ¿Quién cree que debería aportar dicha información?

Observaciones:

¿Querría participar más adelante en un grupo focal de discusión de distintos procedimientos informados de solicitud de pruebas de imagen? Sí () No ()

Si es así, facilite un número de contacto:

Datos identificativos.

- Sexo:
- Edad:
- Especialidad:
- Categoría profesional (residente y año de residencia, adjunto, jefe de sección, jefe de servicio):
- Años de ejercicio (incluida la especialidad):
- Tipo de centro donde trabaja (público, privado o ambos):
- Nivel asistencial donde trabaja (urgencias, primaria o especialidades):

1- ¿Ha recibido formación relacionada con la radiación derivada de pruebas de imagen?

Sí () No ()

Si ha respondido que sí, indique en qué contexto:

En la formación de licenciado () En la especialidad () En el ejercicio de su profesión ()

2- ¿Conoce las recomendaciones de la UE relacionadas con la protección y seguridad radiológicas?

Sí () No ()

Si ha respondido que sí, indique qué aspectos conoce de las mismas:

3- ¿Conoce la Ley sobre necesidad de justificación de las exploraciones con radiación ionizante de acuerdo a la sospecha clínica del paciente?

Sí () No ()

Si ha respondido que sí, indique si lo sigue en la práctica habitual: Sí () No () y qué dificultades encuentra en su aplicación: _____

4- ¿Cómo se relaciona la dosis de radiación de una radiografía de tórax comparada con la dosis anual que recibe una persona de radiación ambiental?

1/100 () 1/10 () Igual () 10 veces más () 100 veces más () No sé ()

5- ¿Cuánta radiación absorbe el paciente durante una radiografía de tórax? (mSv - milliSieverts – unidad derivada de la dosis efectiva de radiación)

0,02 mSv () 0,2 mSv () 2 mSv () 20 mSv () 200 mSv () No sé ()

6- Si a una radiografía de tórax se le asigna una unidad, ¿cuántas unidades absorbería un paciente en las siguientes pruebas?

	0-1 u	1-10 u	10-50 u	50-100 u	100-500 u
Radiografía de abdomen					
Urografía iv					
Enema con bario					
Ecografía abdominal					
RMN cerebro (sin contraste)					
RMN cerebral (con contraste)					
Escáner ventilación/perfusión pulmonar					
TAC abdominal (con contraste)					

7- ¿Cuál es el riesgo de cáncer relacionado con la radiación absorbida en cada una de las siguientes pruebas?

	< 1/1.000.000	1/1.000.000-1/300.000	1/300.000-1/10.000	1/10.000-1/5.000	1/5.000-1/1.000
Radiografía de abdomen					
Urografía iv					
Enema con bario					
Ecografía abdominal					
RMN cerebro (sin contraste)					
RMN cerebral (con contraste)					
Escáner ventilación/perfusión pulmonar					
TAC abdominal (con contraste)					

8- ¿Informa habitualmente a los pacientes de los riesgos relacionados con la radiación derivada de pruebas de imagen? Sí () No ()

Si ha contestado que sí, responda a las siguientes preguntas:

8.1 La información que les suministra es:

Oral () Escrita (consentimiento informado) () Ambas ()

8.2 La cantidad de información que les suministra es:

Muy poca () Poca () Suficiente () Mucha () Excesiva ()

8.3. La información que les suministra le parece:

Muy difícil de entender () Difícil de entender () Medio de entender () Fácil de entender () Muy fácil de entender ()

8.4. ¿Qué sensación produce en el paciente que recibe esa información?

8.5. La decisión de solicitar una prueba de imagen, ¿la toma de manera compartida con el paciente?

Sí () No ()

8.6. ¿Cuáles son las principales limitaciones en la información al paciente del riesgo relacionado con la radiación de pruebas de imagen?

8.7 ¿Qué información cree que debería suministrar al paciente? ¿Quién cree que debería aportar dicha información?

Observaciones:

¿Querría participar más adelante en un grupo focal de discusión de distintos procedimientos informados de solicitud de pruebas de imagen? Sí () No ()

Si es así, facilite un número de contacto:

7- ¿Cuál es el riesgo de cáncer relacionado con la radiación absorbida en cada una de las siguientes pruebas?

	< 1/1.000.000	1/1.000.000- 1/300.000	1/300.000- 1/10.000	1/10.000- 1/5.000	1/5.000- 1/1.000
Radiografía de abdomen		X			
Urografía iv				X	
Enema con bario					X
Ecografía abdominal					
RMN cerebro (sin contraste)					
RMN cerebral (con contraste)					
Escáner ventilación/perfusión pulmonar				X	
TAC abdominal (con contraste)					X

6- Si a una radiografía de tórax se le asigna una unidad, ¿cuántas unidades absorbería un paciente en las siguientes pruebas?

	0-1 u	1-10 u	10-50 u	50-100 u	100-500 u
Radiografía de abdomen					
Urografía iv					
Enema con bario					
Ecografía abdominal					
RMN cerebro (sin contraste)					
RMN cerebral (con contraste)					
Escáner ventilación/perfusión pulmonar					
TAC abdominal (con contraste)					

IRRADIACIÓN

Procedimiento	Dosis efectiva (mSv)	Equivalencia en Rx de tórax	Equivalencia en radiación natural
Rx abdomen	1	50	6 meses
UIV	2´5	125	14 meses
Esofagograma	1´5	75	8 meses
TEGD	3	150	16 meses
Tránsito intestinal	3	150	16 meses
Enema opaco	7	350	3´2 años
TC de abdomen o pelvis	10	500	4´5 años



INTRODUCCIÓN A LA RADIOLOGÍA

José Vilar Samper
Hospital Universitario Dr. Peset
vilar_jlu@gva.es

6 De Noviembre 2014



“Los rayos Roentgen no serán de utilidad ya que el tiempo para obtener una imagen es muy largo..”

American Academy of Sciences



The chronological pathology cascade

Cellular disturbances



Alterations in physiology



Structural lesions

IMAGING APPROACH

“Molecular imaging”

- NM
- MR, US, optical

Nuclear Medicine

- >> **functional** imaging
- **high sensitivity** / early Dx organ (dys)function
- low spatial and temporal resolution

Radiology

- >> **morphologic/functional** imaging
- low sensitivity
- **high spatial and temporal** resolution

2001

Physicians' Views Of The Relative Importance Of Thirty Medical Innovations Expand

Click on image to view larger version.

**EXHIBIT 3
Mean Response And Ranking Of Physicians' Ratings**

Rank	Innovation	Mean score ^a
1	MRI and CT scanning	0.878
2	ACE inhibitors	0.767
3	Balloon angioplasty	0.758
4	Statins	0.736
5	Mammography	0.733
6	CABG	0.693
7	Proton pump inhibitors and H2 blockers	0.687
8	SSRIs and recent non-SSRI antidepressants	0.678
9	Cataract extraction and lens implant	0.651
10	Hip and knee replacement	0.649
11	Ultrasonography	0.647
12	Gastrointestinal endoscopy	0.624
13	Inhaled steroids for asthma	0.591
14	Laparoscopic surgery	0.558
15	NSAIDs and Cox-2 inhibitors	0.531
16	Cardiac enzymes	0.498
17	Fluoroquinolones	0.487
18	Recent hypoglycemic agents	0.478
19	HIV testing and treatment	0.444
20	Tamoxifen	0.440
21	PSA testing	0.438
22	Long-acting and parenteral opioids	0.376
23	H. Pylori testing and treatment	0.351
24	Bone densitometry	0.344
25	Third-generation cephalosporins	0.329
26	Calcium channel blockers	0.291

2007

Frequently used CT scans may raise cancer risk

2 percent of future malignancies may be due to 'super X-rays,' study says

MSNBC News Services
updated 7:18 p.m. ET Nov. 28, 2007


Millions of Americans, especially children, are needlessly getting dangerous radiation from "super X-rays" that raise the risk of cancer and are increasingly used to diagnose medical problems, a new report warns.

In a few decades, as many as 2 percent of all cancers in the United States might be due to radiation from CT scans given now, according to the authors of the report.

Some experts say that estimate is overly alarming. But they agree with the need to curb these tests particularly in children, who are more susceptible to radiation and more likely to develop cancer from it.

[Story continues below ↓](#)

Video



[Launch](#)

Are we overscanning?
Nov. 28: A new medical report warns that CT scans -- because of the radiation they emit -- could be causing some cancers. Robert Bezell reports
Nightly News

TÉCNICAS DE IMAGEN

Radiografía simple

TC

Ecografía

Resonancia Magnética

Angiografía

Medicina Nuclear



RADIOGRAFÍA SIMPLE

Ventajas

Disponibilidad alta
Conocimiento amplio
Poca dosis de radiación
Barata

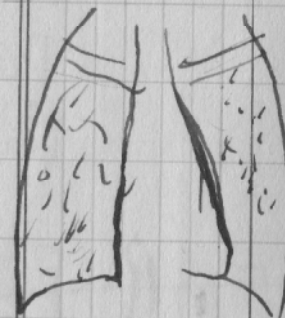
Desventajas

Imagen de proyección
Sensibilidad baja
Irradia





Teresa Gonzalbo Escriche 14. 5-I-37
Radioscopia torax
Corazon triangular, con nublado
pulmonar, probablemente por trastorno circulatorio.
Diagnost. radiológico. lesión mitral.



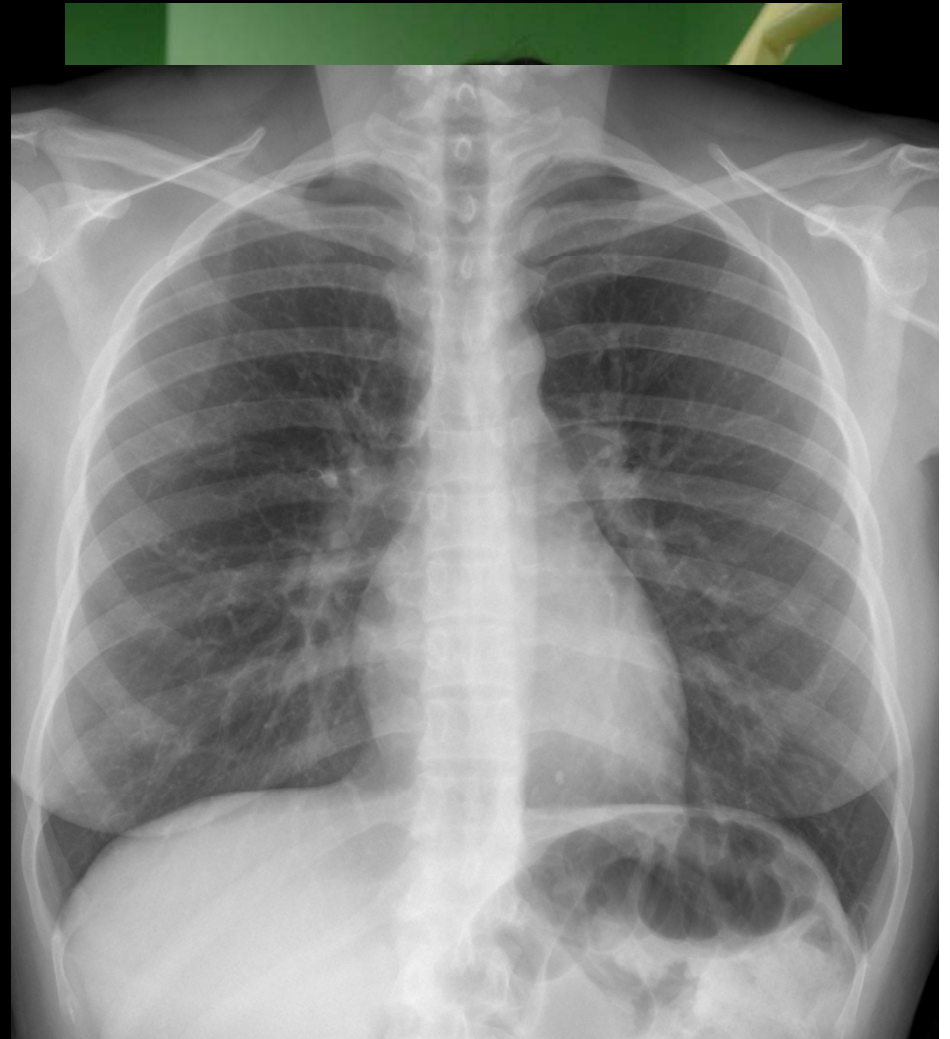
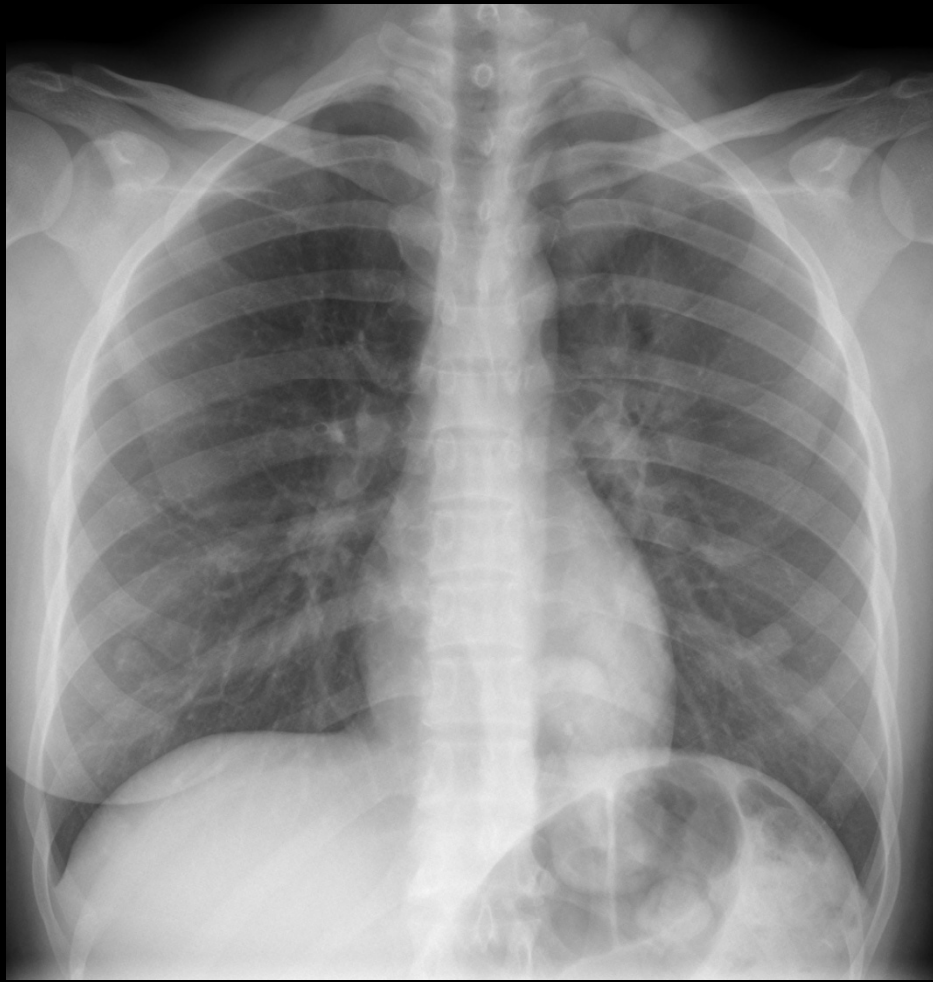
Rx convencional

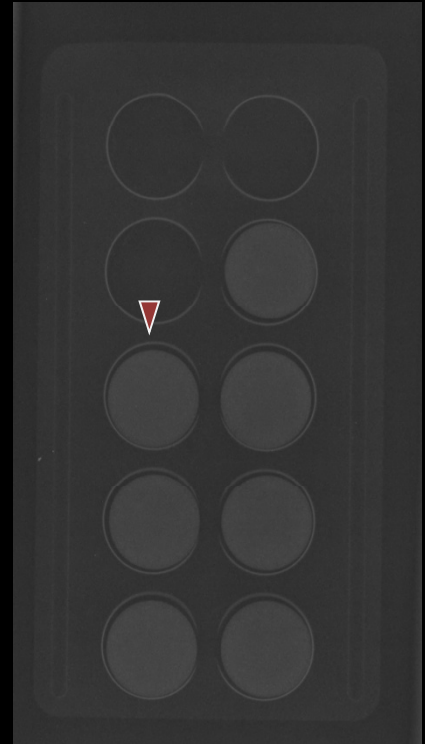
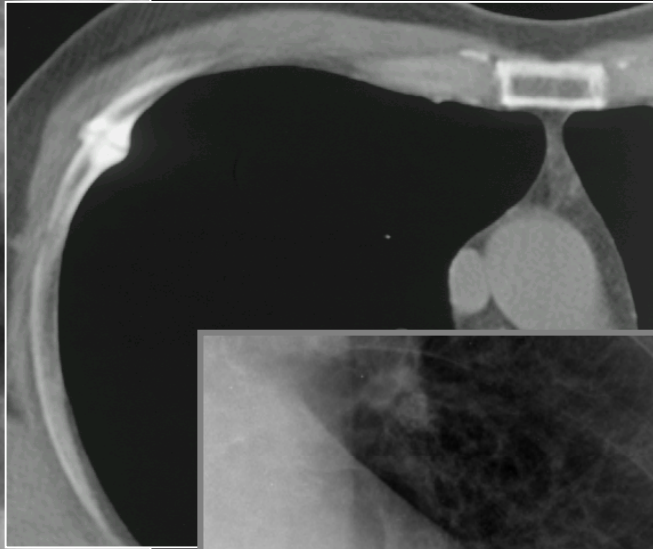
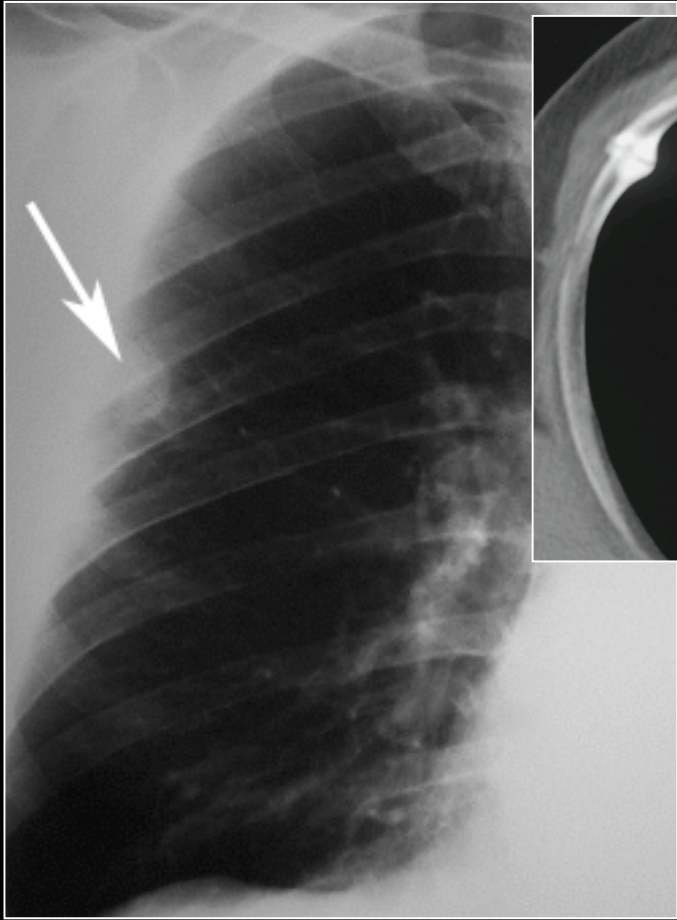
Interpretación

Imagen de proyección



Otra proyección (lateral)
Placas Previas





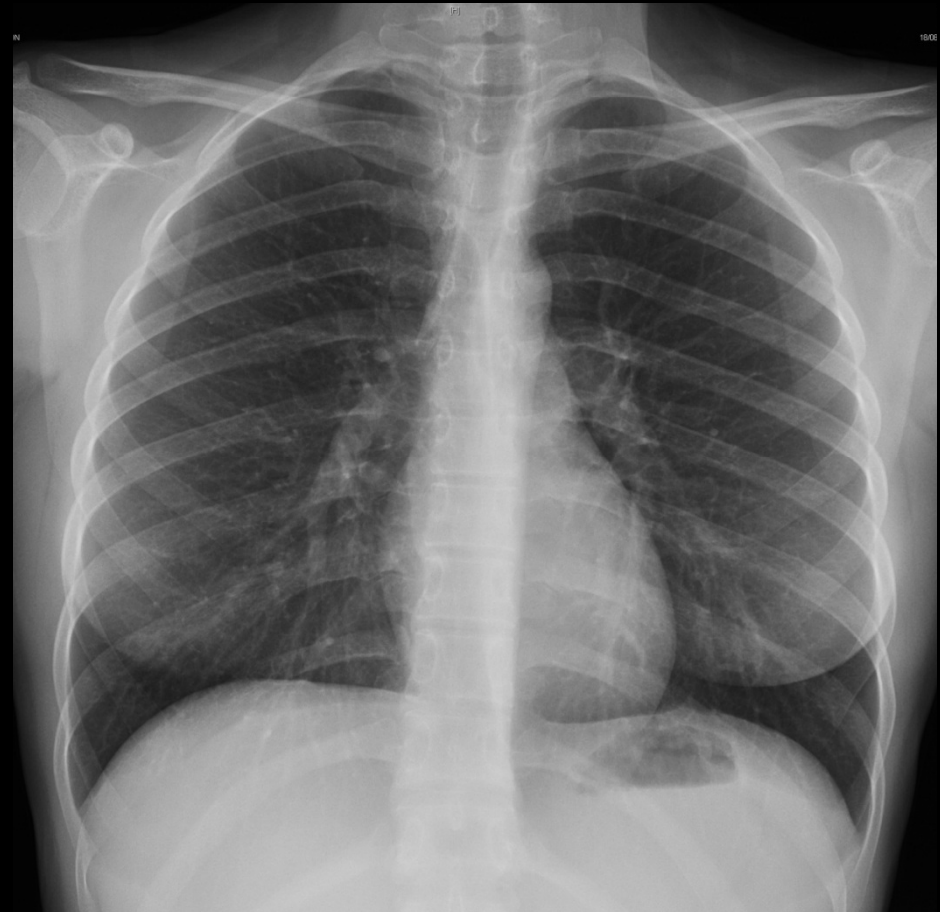


Importancia de obtener dos proyecciones

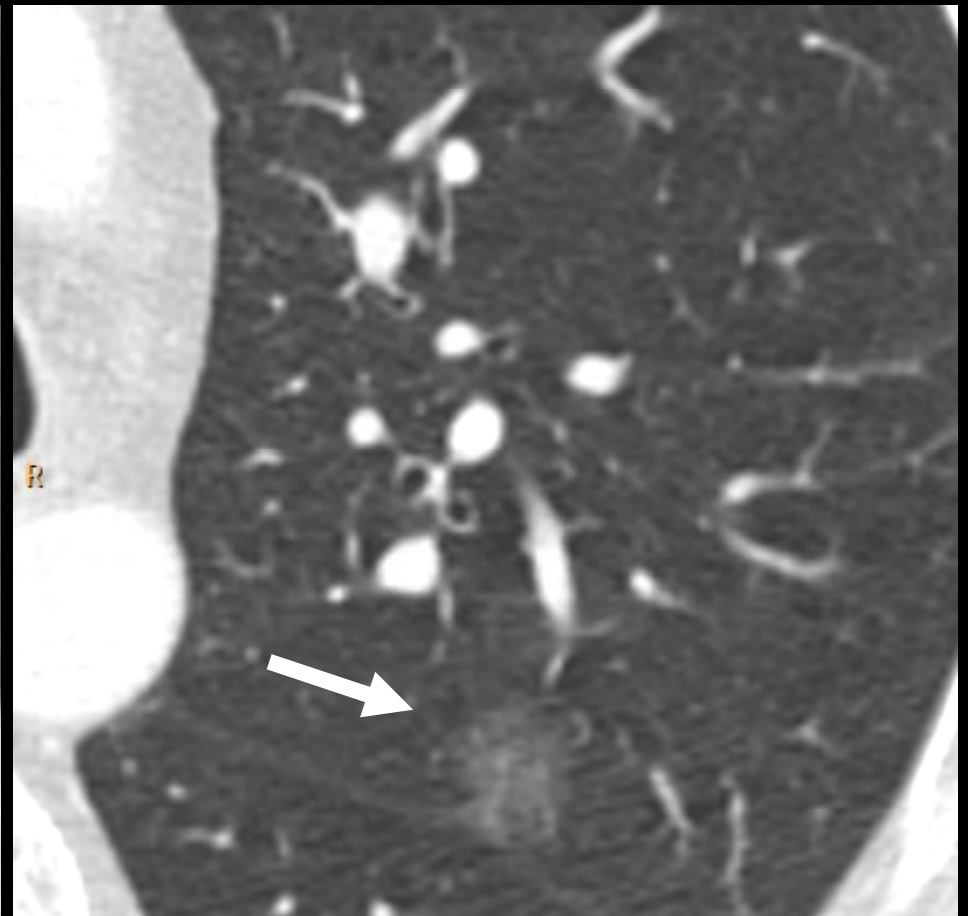
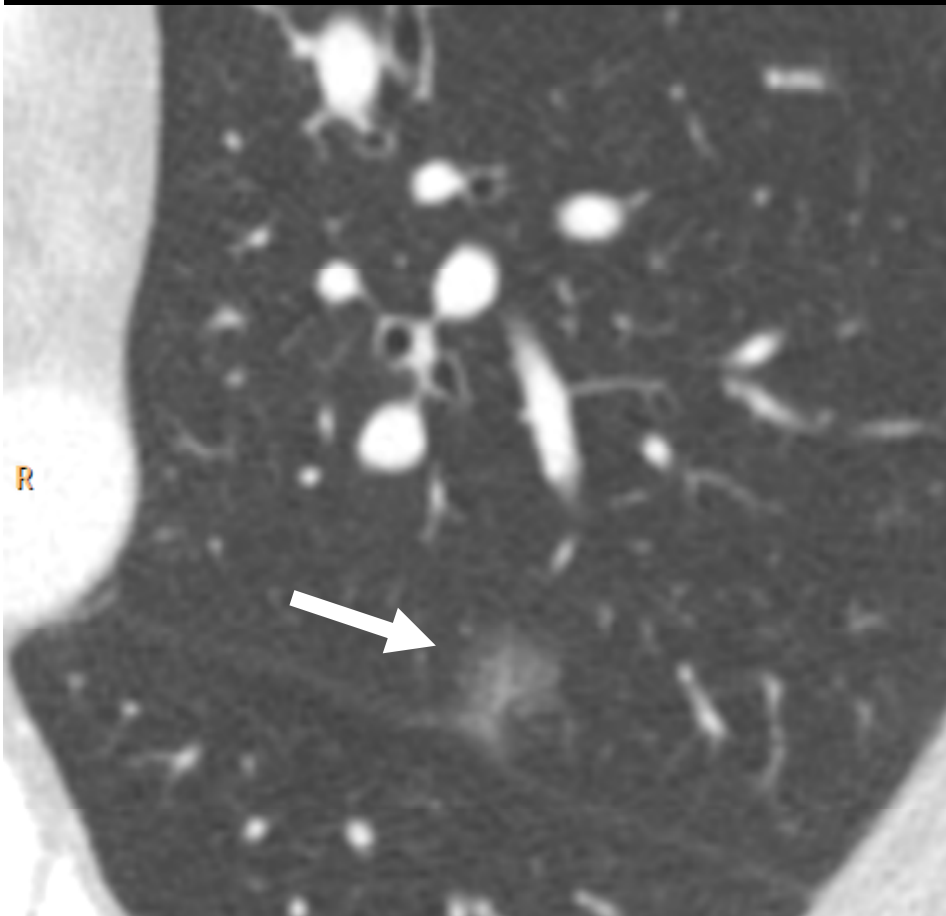




COMPARAR CON PREVIAS

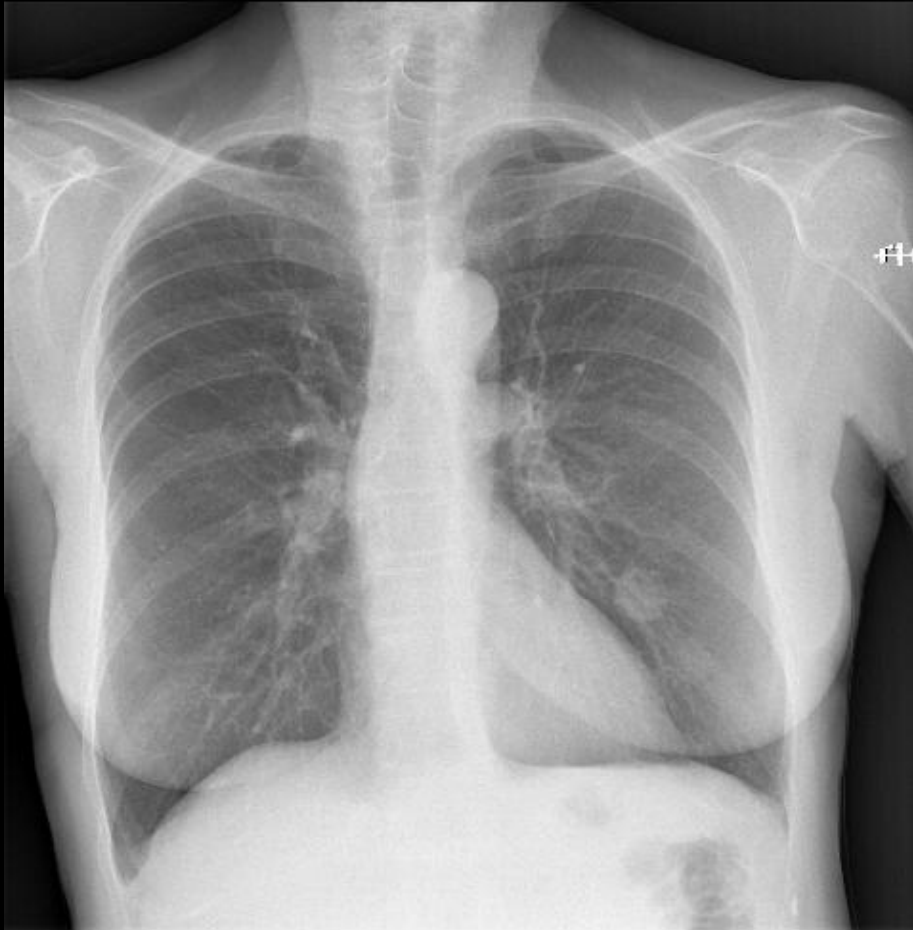


TRES MESES ANTES



EVOLUCION EN UN AÑO

COMPARAR CON PREVIAS





C. D. Tack and N. Howarh

Mayores causas de error

- 1- No hacer lateral en Rx
- 2- Estudios no indicados
- 3- No leer sistemáticamente
- 4- No comparar con previas
- 5- Superposición
- 6- Satisfacción de búsqueda



TAC DETECTA MAS LESIONES.

63 años fumador preoperatorio Descartar neoplasia LSI



TAC DETECTA MAS LESIONES.



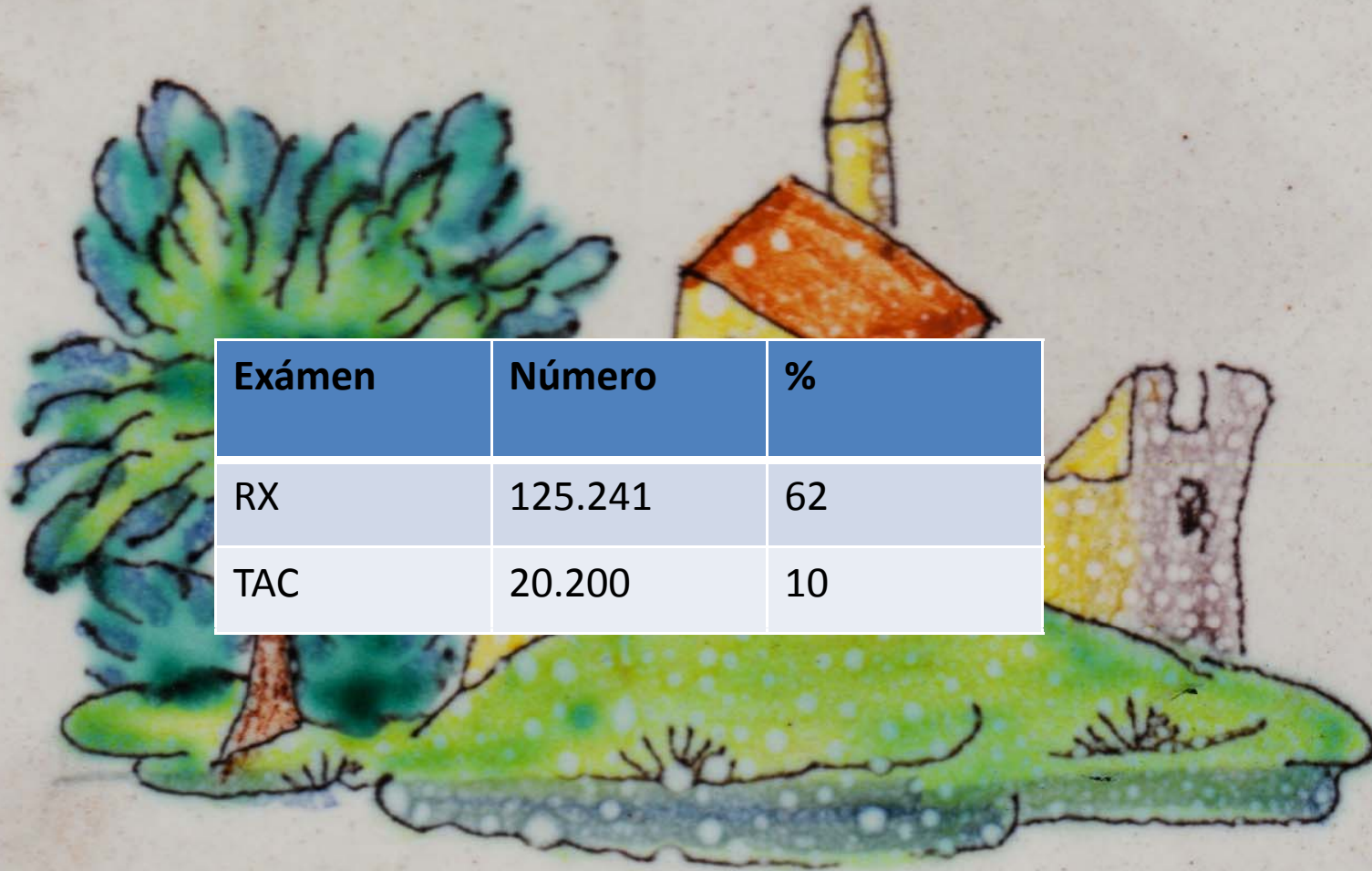
TC

Ventajas

Técnica tomográfica
Alta resolución
Estudios vasculares

Desventajas

Irradia mucho
Menor disponibilidad



Exámen	Número	%
RX	125.241	62
TAC	20.200	10

Hospital Dr. Peset

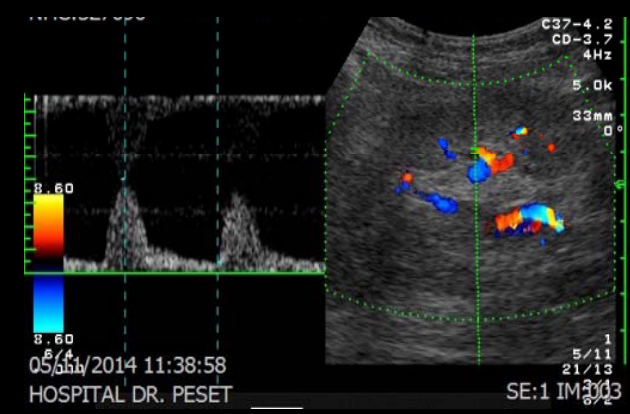
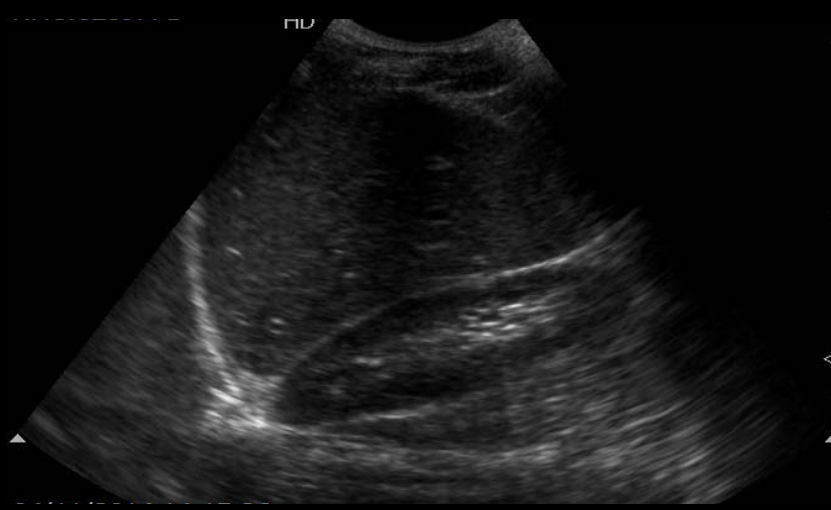
ECOGRAFÍA

Ventajas

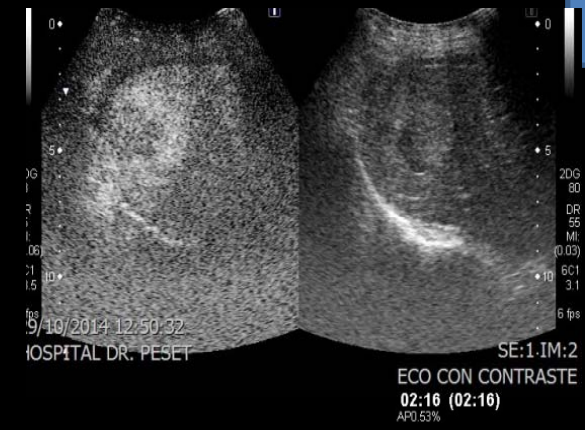
Técnica tomográfica
Disponibilidad alta
No irradia
Barata

Desventajas

Operador dependiente
No atraviesa aire o hueso



Doppler



Contraste

RESONANCIA MAGNÉTICA

Ventajas

Técnica tomográfica multiplanar
Alta resolución espacial
Alto contraste tisular
Estudios vasculares, 3D
No radiaciones ionizantes

Desventajas

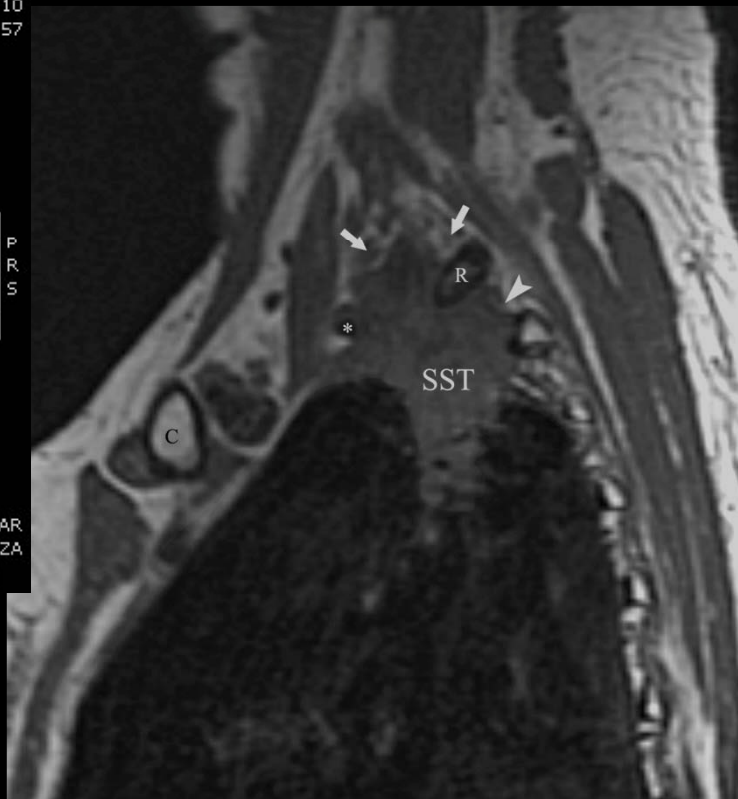
Contraindicaciones: marcapasos, claustrofobia, implantes cocleares, neuroestimuladores, cuerpos extraños metálicos, intervenciones oculares, cerebrales...
Menor disponibilidad
Coste

S#1050233136
34
/1967

IM:10
16:54:57



P
R
S



PET/TAC

Ventajas

Información Molecular
Información Anatómica

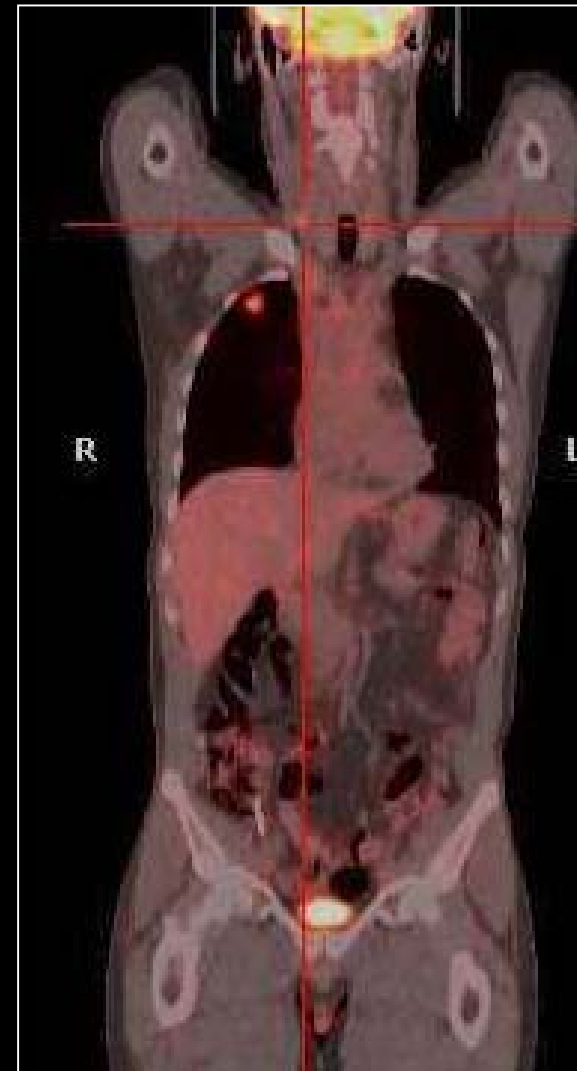
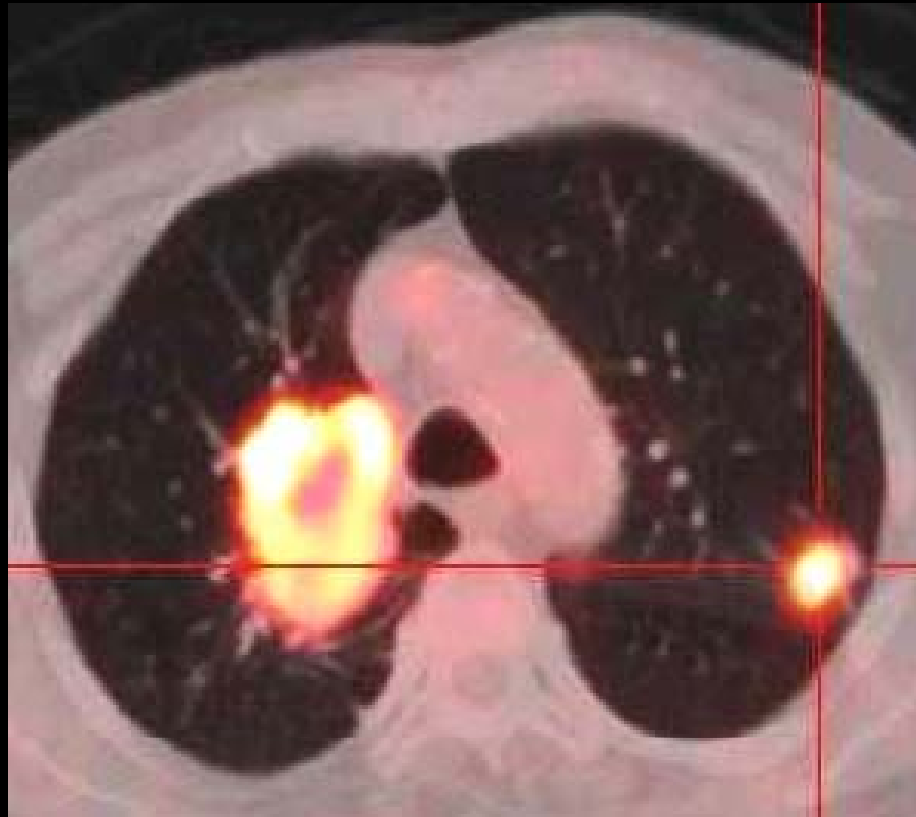
Desventajas

Alta dosis de radiación
Costes
Disponibilidad

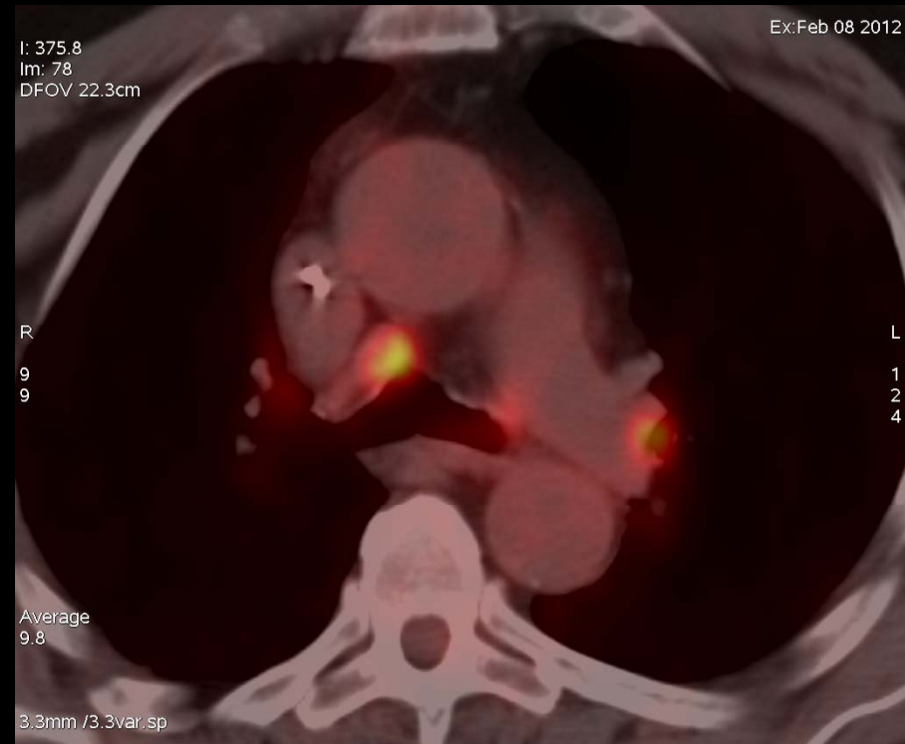
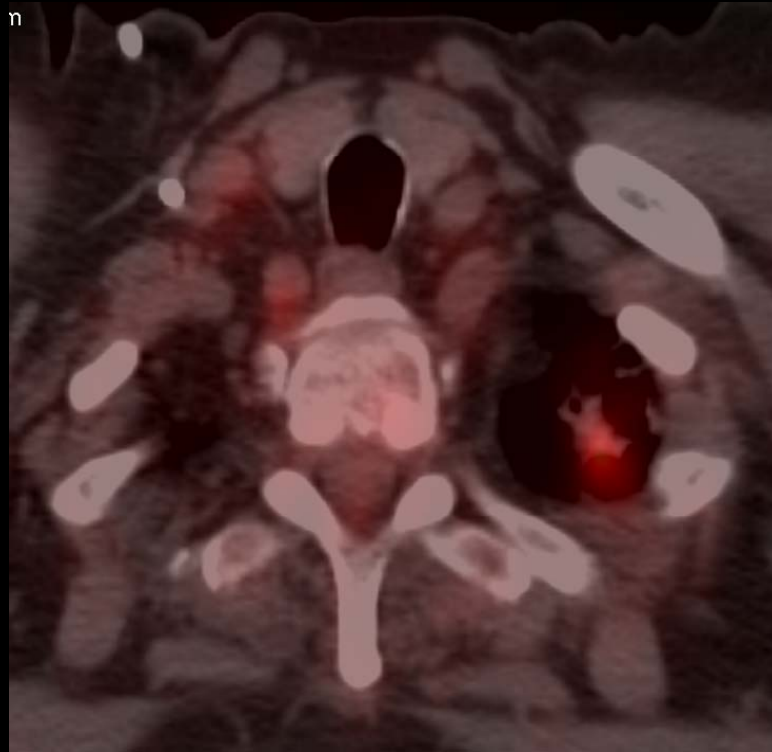
Diagnóstico
Estadificación
Seguimiento

10 menos que TAC

Cancer de pulmón



Truong et al J Thorac Imaging 2011;26:132–146



^{18}F -FDG Imaging: Pitfalls and Artifacts*

Mohei M. Abouzied, MD; Elpida S. Crawford, MS; and Hani Abdel Nabi, MD, PhD

***J Nucl Med Technol* 2005; 33:145–155**

TÉCNICAS DE IMAGEN

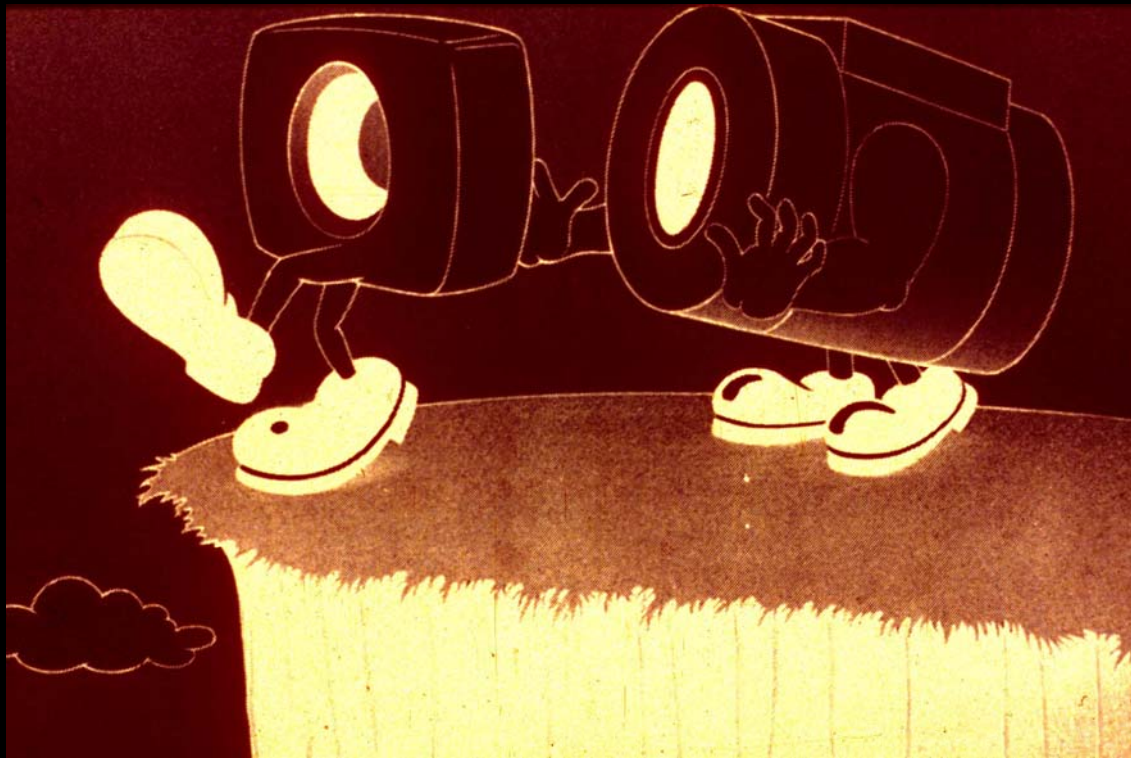
Radiografía simple

TC

Ecografía

Resonancia Magnética

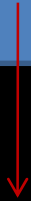
Medicina Nuclear



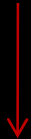
1992

Como funciona la radiología

Técnicas

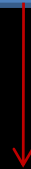


Radiología técnica

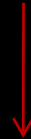


Producción

Órganos y sistemas



Radiología clínica



Calidad

Que produce un servicio de radiología

Imágenes
Informes
Consultas
Tratamientos
Formación
Investigación

Justificación
Protocolo técnico
Citación
Realización del estudio
Informe

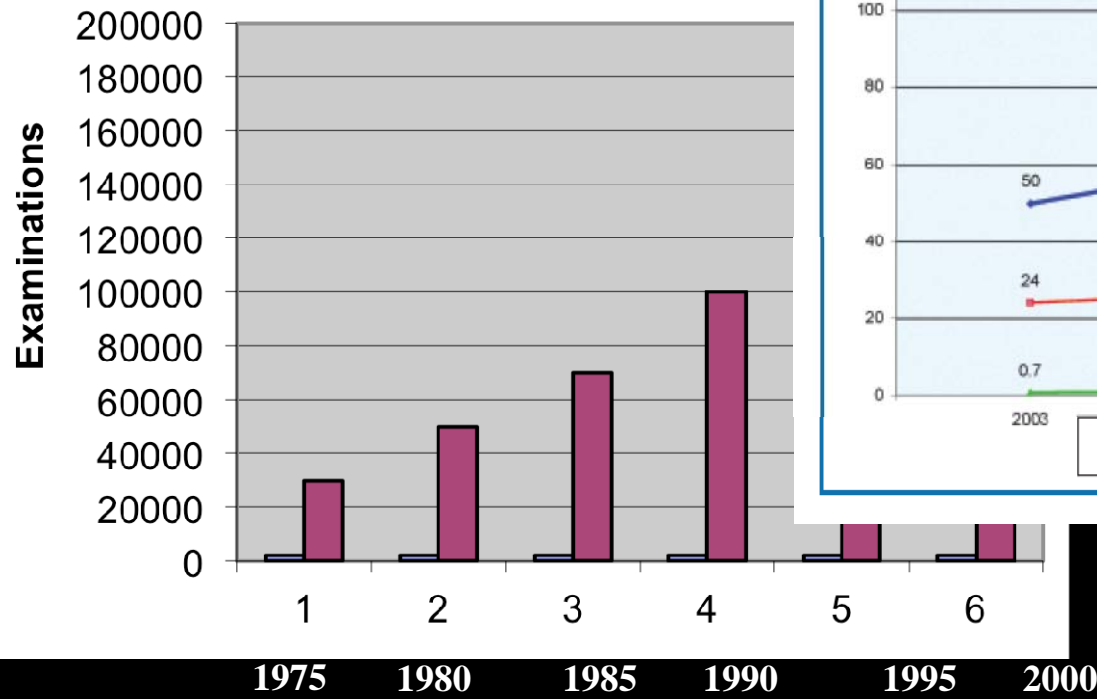
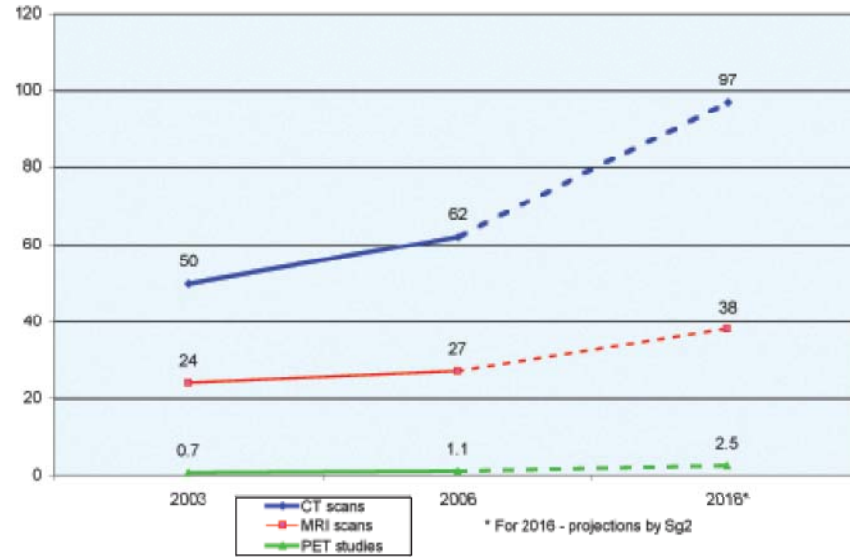


Figure 3—Trends in Utilization of Selected Imaging Procedures in Millions



ESTUDIOS	ESTANDAR	%
RX SIMPLE	427,5	61
CONTRASTADA	5,3	1
MAMA	30	5
ECO	94,9	15
VASCULAR	5,9	1
RM	38,3	6
TAC	70,7	11
	672,6	

Estimado 3,5 millones estudios/año en C. Valenciana

Fte. IASIST Benchmarking 2012

.. Una auditoria de National Imaging Associates concluyó que entre **30-40 % de los estudios de imagen pueden ser inapropiados o no contribuir a la mejora de los pacientes.**

CT y RM en US contribuyen a un gasto innecesario de 26.500 millones de dolares
McKinsey Global Institute. 2007

Estudios duplicados suponen 20.000 millones de dolares anuales
CITL Harvard. 2006

² Government Accountability Office. Medicare Part B imaging services. Rapid spending growth and shift to physician offices indicate need for CMS to consider additional management practices. GAO-08-452. 2008; June.

³ Lurie JD, Brikmeyer NJ, Weinstein JN. Rates of advanced spinal imaging and spine surgery. Spine 2008; 28(6):616-620.

⁴ Dehn TG, O'Connell B, Hall RN, Moulton T. Appropriateness of imaging examinations: Current state and future approaches. Imaging Economics 2000; March/April.

⁵ Brenner DJ, Hall EJ. November 29, 2007. Computer Tomography – An Increasing Source of Radiation Exposure. New England J of Medicine: 357(22): 2277-84.

⁶ Iglehart JK. The new era of medical imaging—progress and pitfalls. The New England Journal of Medicine 2006; 354(26):2822-2828.

Hospital-Specific Report

April 2011

Dry Run

*Outpatient Imaging Efficiency (OIE) Measures
OP-13, OP-14, and OP-15*

PRUEBAS NO INDICADAS

Repetidas

Innecesarias

Demasiado frecuentes

Inadecuadas (Obsoletas)

Insuficiente información

Redundantes



PRUEBAS NO INDICADAS

Consecuencias negativas

- 1- Costes (Coste de oportunidad)
- 2- Falso positivo (Cascada diagnóstica)
- 3- Listas de espera

JUSTIFICACIÓN CLÍNICA

HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. PESET C.E. MONTEOLIVETE

SOLICITUD EXAMEN RADIOLOGICO

EMBARAZADA SI NO

MOTIVO DE CONSULTA

EXPLORACION FISICA

EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS

SOSPECHA DIAGNOSTICA

NOMBRE LEGIBLE

Motivo de consulta

Exploración física

Exploraciones complementarias

SOSPECHA DIAGNÓSTICA

NOMBRE

LEGIBLE

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

13626

REAL DECRETO 815/2001, de 13 de julio, sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.

La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, en sus artículos 40.7 y 110, y en su disposición final cuarta, obliga a establecer requisitos mínimos para la aprobación y homologación de las instalaciones de centros y servicios y a valorar, por parte de la Administración sanitaria, la seguridad, eficacia y eficiencia de las tecnologías relevantes para la salud y asistencia sanitaria. Mediante este Real Decreto se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 97/43/EURATOM.

Justificación: Riesgo/beneficio
Implica a Prescriptor y Radiólogo
Información previa
Estudios alternativos
Radiólogo responsable final
Formación continuada

“Cuanto mas baja es la prevalencia menos fiable es un resultado positivo”.

Strauss

Falsos positivos



Pruebas adicionales



Mas falsos positivos

Recomendaciones. -

- 1- Guías de practica clínica
- 2- Algoritmos consensuados
- 3- Información al paciente:
- 4- Información a los médicos

Journal of Thoracic Imaging:

November 2014 - Volume 29 - Issue 6 - p 364-366

doi: 10.1097/RTI.0000000000000113

ACR Appropriateness Criteria(R) Review

ACR Appropriateness Criteria® Rib Fractures

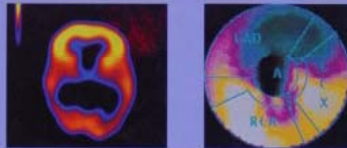
Henry, Travis S. MD^{*}; Kirsch, Jacobo MD[†]; Kanne, Jeffrey P. MD[‡]; Chung, Jonathan H. MD[§]; Donnelly, Edwin F. MD, PhD[¶]; Ginsburg, Mark E. MD[¶]; Heitkamp, Darel E. MD[#]; Kazerooni, Ella A. MD^{**}; Ketai, Loren H. MD^{††}; McCann, Barbara L. MD^{††}; Parker, J. Anthony MD, PhD^{§§}; Rowland, James C. MD^{||}; Sostres

uncomplicated cases. A standard posteroanterior chest radiograph should be the initial, and often the only, imaging test required in patients with suspected rib fracture after minor trauma. Detailed radiographs of the ribs rarely add additional information that would change treatment, and, although other imaging tests (eg, computed tomography, bone scan) have

almost 40% of patients who sustain severe nonpenetrating trauma. Although no fractures can produce significant morbidity, the diagnosis of associated complications (such as pneumothorax, hemothorax, pulmonary contusion, atelectasis, flail chest, cardiovascular injury, and injuries to solid and hollow abdominal organs) may have a more significant clinical impact. When isolated, rib fractures have a relatively low morbidity and mortality, and failure to detect isolated rib fractures does not necessarily alter patient management or outcome in uncomplicated cases. A standard posteroanterior chest radiograph should be the initial, and often the only, imaging test required in patients with suspected rib fracture after minor trauma. Detailed radiographs of the ribs rarely add additional information that would change treatment, and, although other imaging tests (eg, computed tomography, bone scan) have increased sensitivity for detection of rib fractures, there are little data to support their use. The American College of Radiology Appropriateness Criteria are evidence-based guidelines for specific clinical conditions that are reviewed every 3 years by a multidisciplinary expert panel. The guideline development and review process include an extensive analysis of current medical literature from peer reviewed journals and the application of a well-established consensus methodology (modified Delphi) to rate the appropriateness of imaging and treatment procedures by the panel. In those instances in which evidence is lacking or not definitive, expert opinion may be used to recommend imaging or treatment.

ALGORITMOS EN DIAGNÓSTICO POR LA IMAGEN

R. Sopena
J. Vilar
L. Martí-Bonmatí



MASSON

Choosing Wisely®

An initiative of the ABIM Foundation

American College of Radiology



Five Things Physicians and Patients Should Question

1

Don't do imaging for uncomplicated headache.

Imaging headache patients absent specific risk factors for structural disease is not likely to change management or improve outcome. Those patients with a significant likelihood of structural disease requiring immediate attention are detected by clinical screens that have been validated in many settings. Many studies and clinical practice guidelines concur. Also, incidental findings lead to additional medical procedures and expense that do not improve patient well-being.

2

Don't image for suspected pulmonary embolism (PE) without moderate or high pre-test probability of PE.

While deep vein thrombosis (DVT) and PE are relatively common clinically, they are rare in the absence of elevated blood d-Dimer levels and certain specific risk factors. Imaging, particularly computed tomography (CT) pulmonary angiography, is a rapid, accurate and widely available test, but has limited value in patients who are very unlikely, based on serum and clinical criteria, to have significant value. Imaging is helpful to confirm or exclude PE only for such patients, not for patients with low pre-test probability of PE.

3

Avoid admission or preoperative chest x-rays for ambulatory patients with unremarkable history and physical exam.

Performing routine admission or preoperative chest x-rays is not recommended for ambulatory patients without specific reasons suggested by the history and/or physical examination findings. Only 2 percent of such images lead to a change in management. Obtaining a chest radiograph is reasonable if acute cardiopulmonary disease is suspected or there is a history of chronic stable cardiopulmonary disease in a patient older than age 70 who has not had chest radiography within six months.

4

Don't do computed tomography (CT) for the evaluation of suspected appendicitis in children until after ultrasound has been considered as an option.

Although CT is accurate in the evaluation of suspected appendicitis in the pediatric population, ultrasound is nearly as good in experienced hands. Since ultrasound will reduce radiation exposure, ultrasound is the preferred initial consideration for imaging examination in children. If the results of the ultrasound exam are equivocal, it may be followed by CT. This approach is cost-effective, reduces potential radiation risks and has excellent accuracy, with reported sensitivity and specificity of 94 percent.

Don't recommend follow-up imaging for clinically inconsequential adnexal cysts.

Puntos a recordar

- 1- Las técnicas de imagen son herramientas
- 2- El TAC y PET/TAC irradian mucho
- 3- La información clínica es fundamental
- 4- Solicitar solamente pruebas justificadas

Reflexiones

Una exploración radiológica no sustituye a la historia clínica o anamnesis

Cada estudio no necesario es un estudio necesario que no se hace

El radiólogo debe de ser un consultor clínico