

# “PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROCEDIMIENTOS INTERVENCIONISTAS EN PEDIATRÍA”

Borrador preparado por: Eliseo Vañó y Alejandro Nader  
Comentarios incluidos de: Pablo Jiménez, María Pérez, Raúl  
Ramírez y Nicola Schloegl

Octubre 2018

1

## Los programas de optimización

- ¿Qué significa optimizar en PR en intervencionismo?
- Registros de dosis. Evaluación de equipos. Valores de referencia para diagnóstico (DRLs)
- PR de los pacientes y del personal de operación.

2

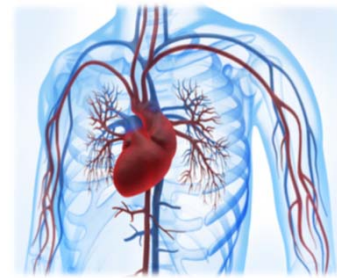
# Introducción

Los procedimientos de Cardiología y Radiología intervencionistas pueden ser muy complejos.

Requieren →

Equipamiento especialmente diseñado y además implican considerables exposiciones de los pacientes a la radiación.

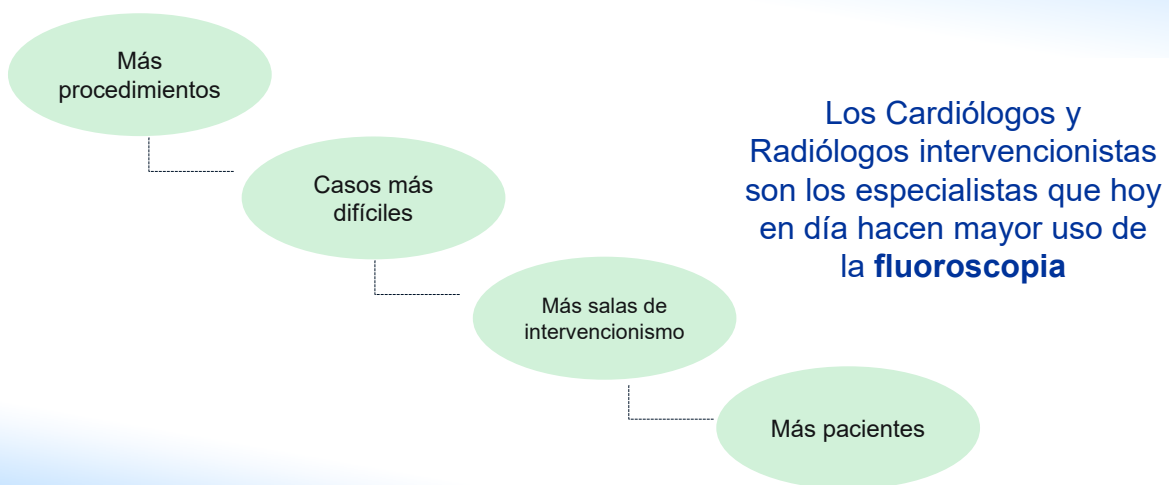
- ❑ El control de la radiación durante estos procedimientos es complejo y tanto los médicos como el personal auxiliar necesitan **entrenamiento adecuado en protección radiológica.**



3

3

## El uso de la radiación en intervencionismo sigue creciendo



4

4

## Dosis de radiación

- Dosis absorbida: Gy
  - Dosis en la piel del paciente (Gy)
- Dosis en órganos (un promedio): mSv
- Dosis efectiva: mSv
- Producto dosis área (o producto KERMA área): Gy.cm<sup>2</sup>

5

5

## Problemas en algunas salas continúan

Personal no  
entrenado

Catéteres  
limitados

Equipos  
antiguos



Falta de  
digitalización

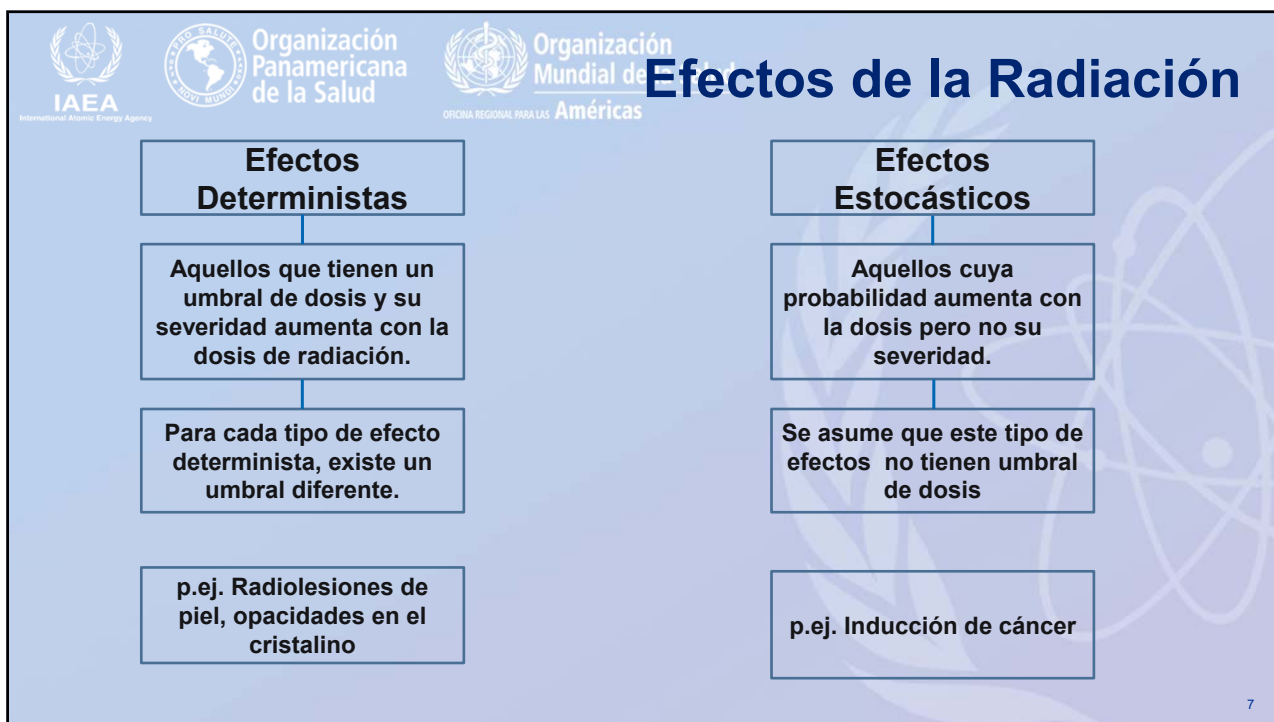
Información  
insuficiente al  
paciente

Protección  
insuficiente

Falta de control de  
dosis personal y  
ambiental

6

6

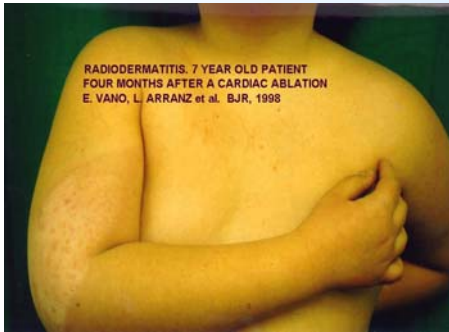


7

**Antecedentes sobre daños por radiaciones en Radiología y Cardiología intervencionistas**

- En un pequeño porcentaje de los pacientes, se han observado radiolesiones cutáneas severas.
- En los pacientes mas jóvenes el riesgo de inducción de cáncer debe tenerse en cuenta.

8



## Lesiones por radiación en la piel

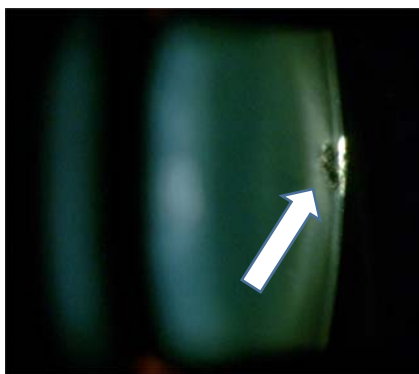


En el pasado, han ocurrido algunas lesiones por radiación en pediatría

9

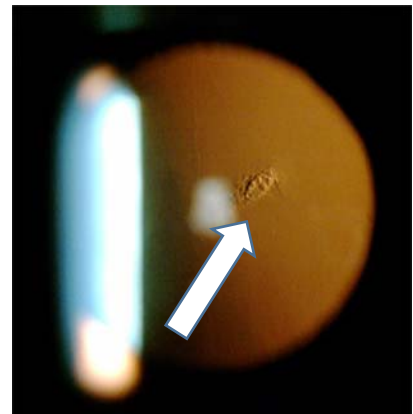
9

## Opacidades del cristalino en trabajadores de la salud



Catarata subcapsular posterior observada con iluminación directa (después de 22 años de trabajo en una sala de cateterismo sin protección ocular)

La misma catarata observada con retroiluminación



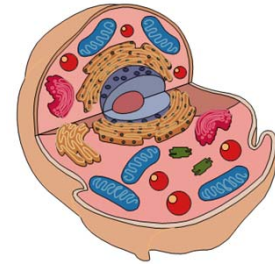
J Vasc Interv Radiol 2013;24:197-204

10

10

## Carcinogénesis y radiosensibilidad

- Radiosensibilidad hace referencia a la probabilidad de que la célula, tejido u órgano sufra un efecto por unidad de dosis
- La probabilidad es mayor si la célula es:
  - Altamente mitótica
  - Es indiferenciada

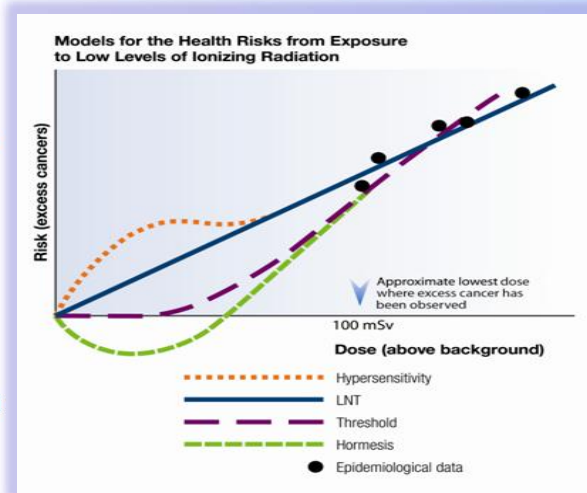


11

11

## Efectos estocásticos: carcinogénesis radioinducida

- El riesgo de cáncer asociado con exposición a bajas dosis de radiación se estima mediante extrapolación de datos epidemiológicos obtenidos en poblaciones expuestas a dosis más altas siguiendo un **modelo lineal sin umbral** (conocido como "LNT" por sus siglas en inglés)
- El modelo LNT asume que el riesgo de carcinogénesis es proporcional a la dosis cualquiera sea su nivel, y que no existe un nivel de dosis por debajo del cual el dicho riesgo sea cero.



12

12



¿Y qué pasa con el paciente?



**El paciente recibe  
aproximadamente una  
1000 veces más dosis de  
radiación que Vd.**

13

13

## **Radiosensibilidad en niños y pacientes jóvenes**

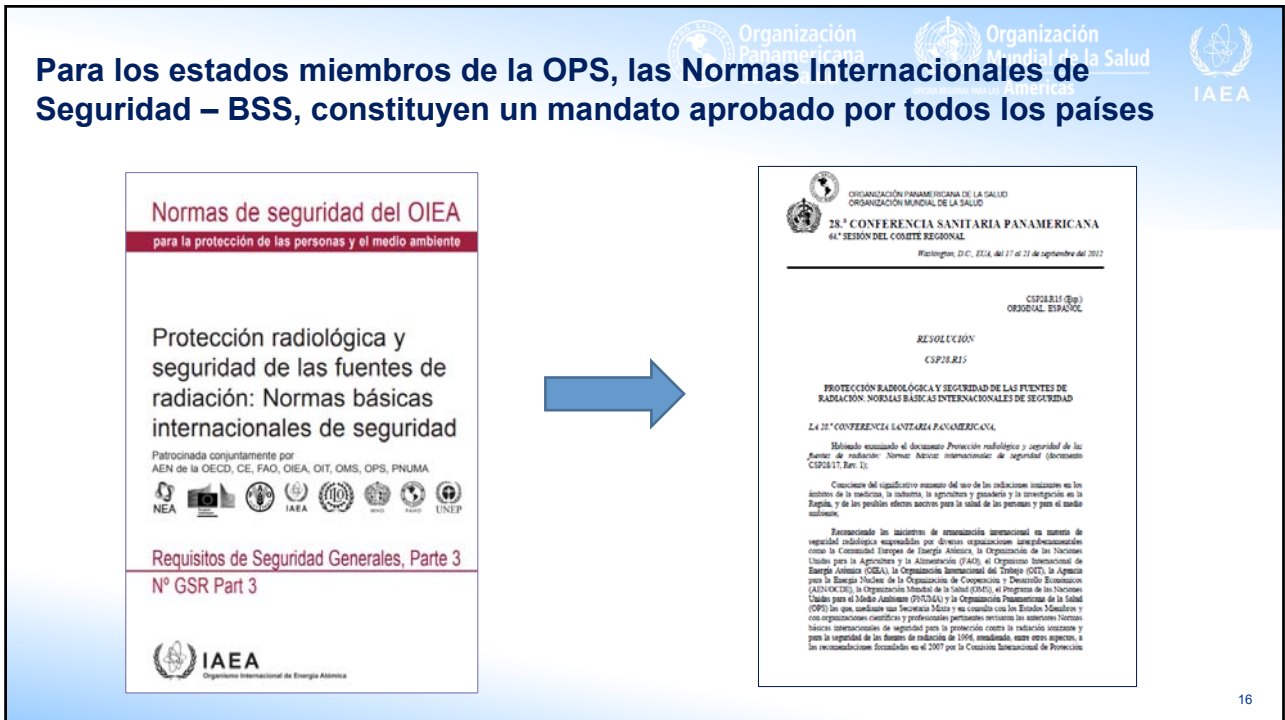
- ❑ La edad es el primer determinante de la radiosensibilidad – cuanto más joven es el paciente, más alta es la radiosensibilidad.
- ❑ La mama de una persona joven de 15 años, es 15 veces mas sensible a la radiocarcinogénesis, que la de una persona de 45 años.

14

14



15



16




**Normas de seguridad del OIEA**  
para la protección de las personas y el medio ambiente

**IAEA 2014**


Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad

Patrocinada conjuntamente por  
AEN de la OECD, CE, FAO, OIEA, OIT, OMS, OPS, PNUMA


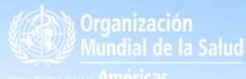



Requisitos de Seguridad Generales, Parte 3  
Nº GSR Part 3

**Requisitos del 34 al 42**  
*Exposición Médica*



**IAEA**  
Organismo Internacional de Energía Atómica

En intervencionismo se requieren:

- Programas de garantía de calidad.
- Realizar dosimetría de los pacientes.
- Establecer niveles de referencia de dosis para los pacientes.
- Prestar atención a las dosis ocupacionales que pueden ser muy relevantes en intervencionismo.

17


**OCTUBRE** →

**2018**


**IAEA Safety Standards**  
for protecting people and the environment


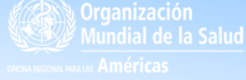

**Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation**

Jointly sponsored by



**Specific Safety Guide**  
No. SSG-46



**Capítulo 3. SPECIFIC RECOMMENDATIONS FOR RADIATION PROTECTION AND SAFETY IN DIAGNOSTIC RADIOLOGY AND IMAGE GUIDED INTERVENTIONAL PROCEDURES**

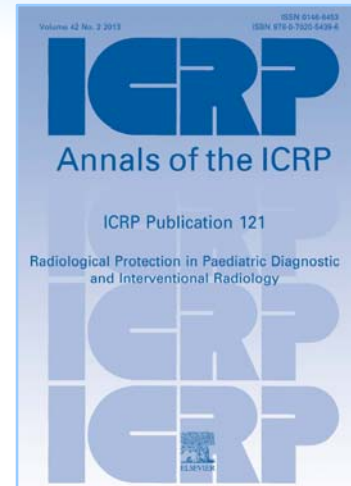
<https://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/11102/Radiation-Protection-and-Safety-in-Medical-Uses-of-Ionizing-Radiation>

18

## Intervencionismo Pediátrico

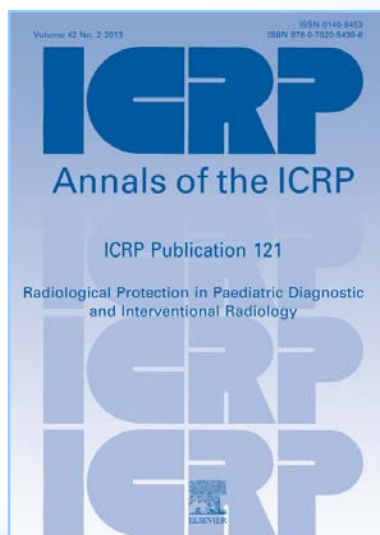
### Lo que recomienda la ICRP sobre la reducción de dosis a los pacientes y a los profesionales:

- Un aspecto a tener en cuenta es el gran tamaño de los detectores de imagen (intensificadores de imagen y/o paneles planos) que pueden abarcar la totalidad del paciente pediátrico si no se colima el haz de radiación.
- El uso innecesario de la magnificación (“lupa”) también puede dar lugar a aumentos innecesarios de dosis.
- Los procedimientos complejos pueden también suponer altas dosis en la piel de los pacientes.



19

19



### • Intervencionismo pediátrico:

- Se debe prestar también atención a las dosis que puedan recibir los profesionales por la radiación dispersa y aunque los pacientes son más pequeños, los procedimientos son más largos y se permanece más cerca de los pacientes.
- En ocasiones, puede ser casi inevitable poner las manos en el haz directo de radiación, pero hay que evitarlo siempre que sea posible.

20

20



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud  
OFICINA REGIONAL PARA LAS  
Américas

**GRACIAS !!**