

Curso de Protección Radiológica en Radiodiagnóstico y Radiología Intervencionista.

P-18 Particularidades de la Protección Radiológica en Radiología Intervencionista. Requisitos a la Exposición Ocupacional y del Público.

Objetivo

- **Que los participantes conozcan las particularidades de la protección radiológica en Radiología Intervencionista.**
- **Requisitos relativos a la exposición ocupacional y la exposición del público.**

CONTENIDO

- Requisitos relativos a la exposición ocupacional.
- Requisitos relativos a la exposición del público.

Requisitos relativos a la exposición ocupacional

DEFINICIÓN DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

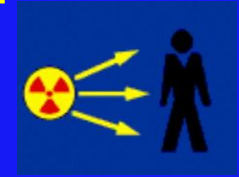
- Exposición sufrida por los trabajadores en el curso de su trabajo.



Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Exposición ocupacional. PELIGROS.

Exposición Externa: Exposición total o localizada del cuerpo humano a las radiaciones emitidas por una fuente radiactiva externa.



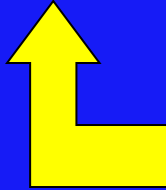
Fuentes de exposición

Aceptación y puesta en servicio de los equipos.
Controles de calidad.

Realización de los procedimientos a los pacientes.

Incidentes y Accidentes.

Reducción:



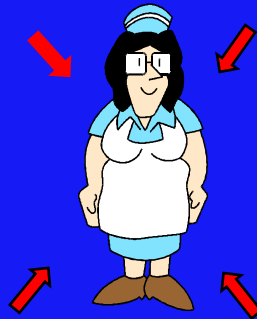
Distancia



Tiempo



Blindaje



Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

En la instalación de radiología de diagnóstico se deben definir dos zonas de acuerdo con los requerimientos de la norma: controlada y supervisada

Zona Controlada

Toda zona en la que son o pudieran ser necesarias medidas de protección y disposiciones de seguridad específicas. Ej. Cuartos con equipos de rayos x y áreas donde se usan unidades móviles de rayos x



Zona Supervisada

Toda zona no definida como controlada pero en la que se mantienen bajo vigilancia las condiciones de exposición ocupacional aunque normalmente no sean necesarias medidas protectoras concretas. Ej. Panel de control y áreas aledañas.



Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Se deberán proveer **señalizaciones** a fin de asegurar una apropiada protección:

- *señalización visible en la parte exterior de las puertas de acceso, conteniendo el símbolo internacional de radiación ionizante y leyendas que indiquen “Rayos X” y la prohibición de que ingresen personas no autorizadas. En quirófanos la señalización puede ser colocada cuando se realicen los procedimientos de Radiología Intervencionista y retirada cuando el quirófano se utilice para cirugía.*
- *señalización luminosa roja encima de la parte externa de la puerta de acceso con advertencia: Por ejemplo “Se prohíbe la entrada cuando la luz roja esté encendida”.*



Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Vigilancia radiológica del puesto de trabajo

Metas:

- proporcionar un registro de la evaluación de las condiciones existentes de protección radiológica y seguridad en todas las zonas controladas y supervizadas; e
- identificar cualquier cambio inesperado que pueda haber ocurrido debido a cambios en la carga de trabajo, procedimientos, blindaje o ubicación de los equipos de rayos x.



BABYLINE. Tipo E276

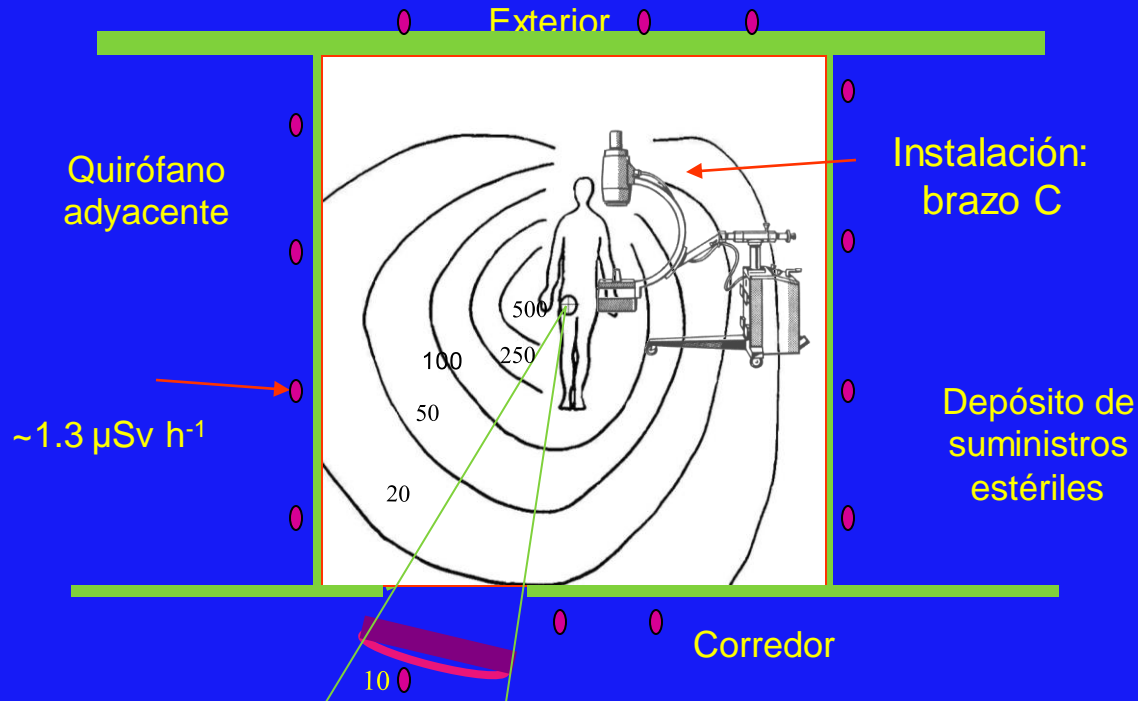
- Rango : 5 keV a 10 MeV.
- Los valores son integrados en dosis absorbida y tasa de dosis

Se debe realizar:

- antes de que se inicie el funcionamiento de una nueva instalación;
- cuando hay cambios en el blindaje de la instalación que pueda afectar los niveles de exposición en las áreas colindantes; y
- cuando se ha realizado cualquier mantenimiento o reparación relacionada con el haz primario del equipo de radiología que pueda incrementar los niveles de radiación.

Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Vigilancia radiológica del puesto de trabajo



El monitoreo radiológico en Radiodiagnóstico debe realizarse con un equipo que pueda medir adecuadamente la radiación pulsada.

Se deben establecer puntos de medición significativos por ejemplo:

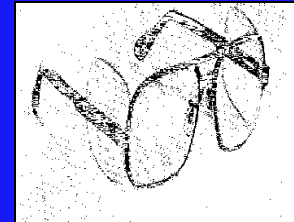
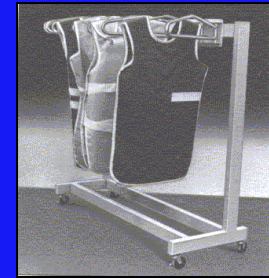
- Panel de control del equipo.
- Puerta de entrada (30 cm de la puerta).
- Locales colindantes (30 cm de la barrera).

Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Los medios de protección individual se deben usar regularmente intervencionismo.

Se usan:

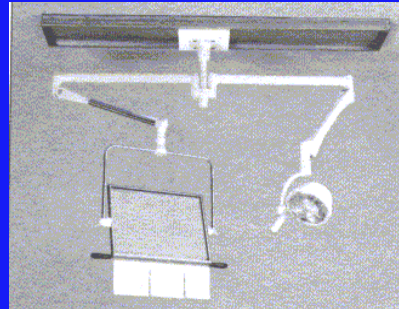
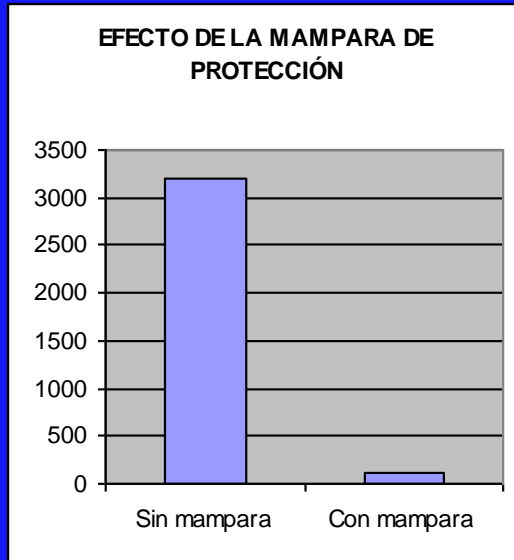
- Delantales y protectores de tiroides hechos de un material (tal como vinilo) que contenga plomo
- Los delantales deben equivaler **al menos a 0.5 mm Pb** en su parte frontal.
- Los delantales podrían ser abiertos, con menos plomo en la espalda, pero esto presupone que el portador está siempre de frente a la fuente de radiación.
- Gafas protectoras con protección lateral (**0.75 mm Pb**).



Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

En salas radiología intervencionista deben estar disponibles dispositivos protectores adicionales entre los que se incluyan:

- Pantallas protectoras suspendidas del techo.
- Cortinas plomadas de protección montadas en la mesa del paciente.

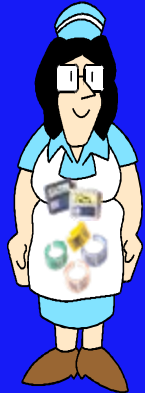


Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Vigilancia radiológica Individual

El RPR debe elaborar un Programa de Vigilancia Radiológica Individual y definir:

- los trabajadores que por sus condiciones de trabajo deben ser vigilados rutinariamente (dosímetros para todos los trabajadores que se encuentran dentro de la sala durante la ejecución del procedimiento);
- Cuales dosímetros debe tener el TOE, en qué parte del cuerpo deben llevarse los dosímetros;
- los períodos de vigilancia radiológica (sujetos a los requerimientos de la Autoridad Reguladora), la recepción de los informes de las dosis individuales de los trabajadores involucrados y la información a estos;
- la persona responsable del reemplazo de dosímetros; y
- el procedimiento a seguir frente a la pérdida de dosímetros.

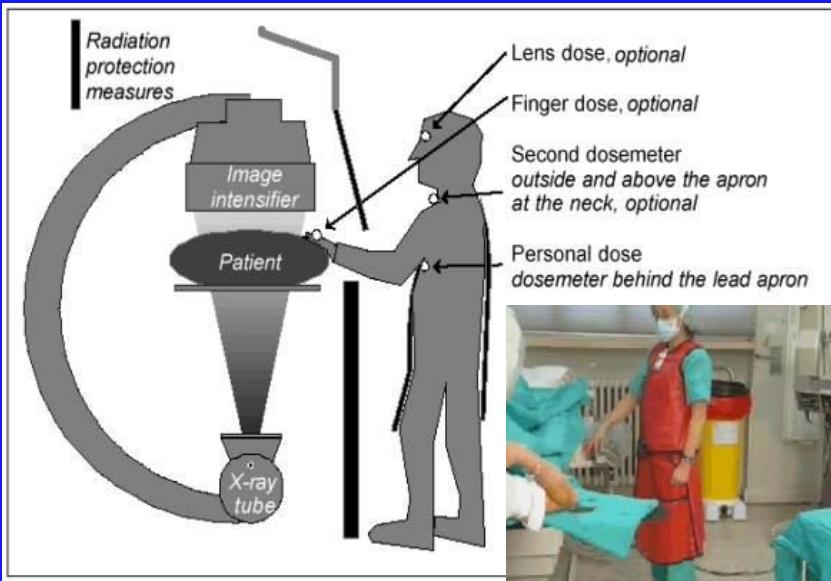


Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Uso de la Dosimetría personal

Se recomiendan varias opciones.

- Un dosímetro por fuera del delantal a nivel del cuello y otro dosímetro por dentro del delantal a nivel de la cintura.
- Un dosímetro debajo del delantal al nivel del pecho (**al menos este es obligatorio**).
- Dosímetro de extremidades (**opcional**). Eso es si hay la posibilidad de introducir la mano en el haz, **lo cual se considera una mala práctica**.
- Dosímetro para estimar la dosis en cristalino (**opcional**) (en la frente o a nivel del ojo)



Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Vigilancia radiológica Individual

La evaluación de dosis por vigilancia radiológica individual



Cuando se lleva un delantal protector y se usan dos dosímetros, uno debajo del delantal plomado y otro por afuera, la dosis efectiva puede estimarse como sigue:

$$E = 0.5HW + 0.025 HN$$

donde: HW = dosis al nivel de la cintura debajo del delantal
HN = dosis a nivel del cuello por afuera del delantal.



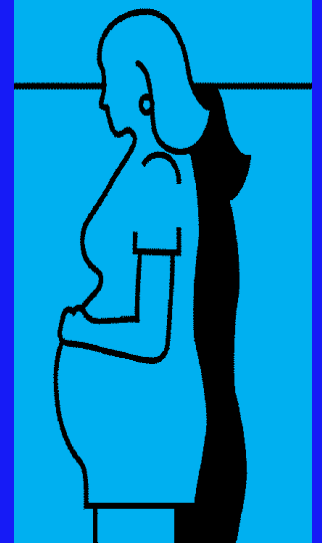
Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Exposición ocupacional de mujeres embarazadas

Las mujeres ocupacionalmente expuestas deben notificar el embarazo lo más pronto posible al titular.

Para una trabajadora embarazada, debe tenerse el cuidado de limitar su dosis en la superficie del abdomen a aproximadamente 2 mSv. Esto hará que la dosis fetal sea menor que 1 mSv durante el resto del embarazo y así se proporciona una medida de protección adecuada al feto.

En radiología intervencionista, es recomendable que las mujeres embarazadas sean reubicadas en funciones para las cuales no requiera ingresar a la sala.



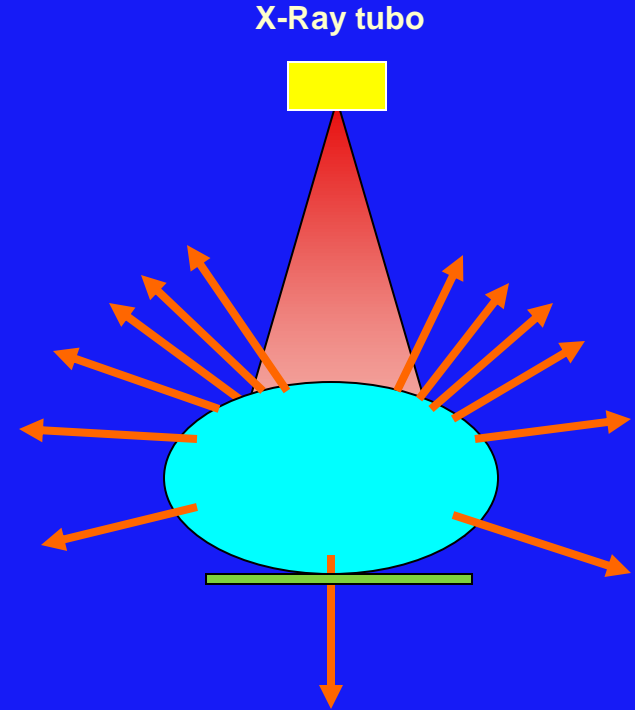
Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

De cada 1000 fotones que alcanzan al paciente:

- unos 100-200 se dispersan,
- unos 20 alcanzan el detector de imagen, y
- el resto son absorbidos por el paciente (se transforman en dosis para el paciente)

La dispersión sigue también la ley del inverso del cuadrado de la distancia, así que la distancia respecto del paciente reduce la dosis del TOE.

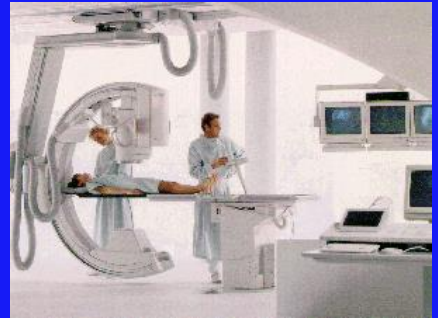
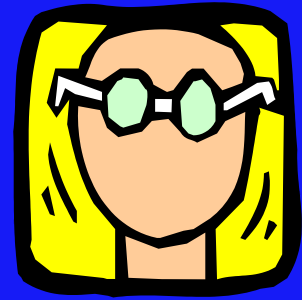
En radiología, la radiación dispersa en el paciente se dirige principalmente hacia la fuente (en la dirección del tubo de Rx)



Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Recomendaciones prácticas generales para reducir la exposición ocupacional.

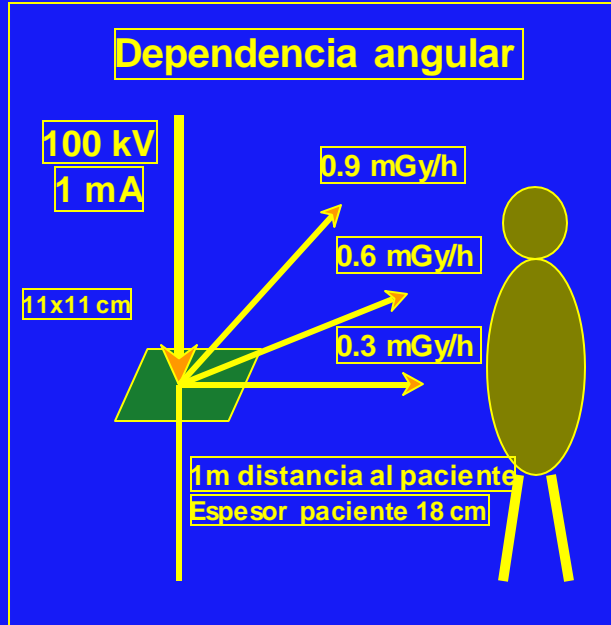
- La fuente principal de radiación al personal en radiología intervencionista **es el paciente** (radiación dispersa).
- **Todas las medidas que se tomen para reducir la dosis del paciente reduce también la dosis del personal.**
- La radiación dispersa **no es uniforme alrededor del paciente.**
- El nivel de tasa de dosis en torno al paciente está en función de un gran número de factores.



Tomando en cuenta estas particularidades deberán existir reglas locales y procedimientos que minimicen la dosis a los TOE.

Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

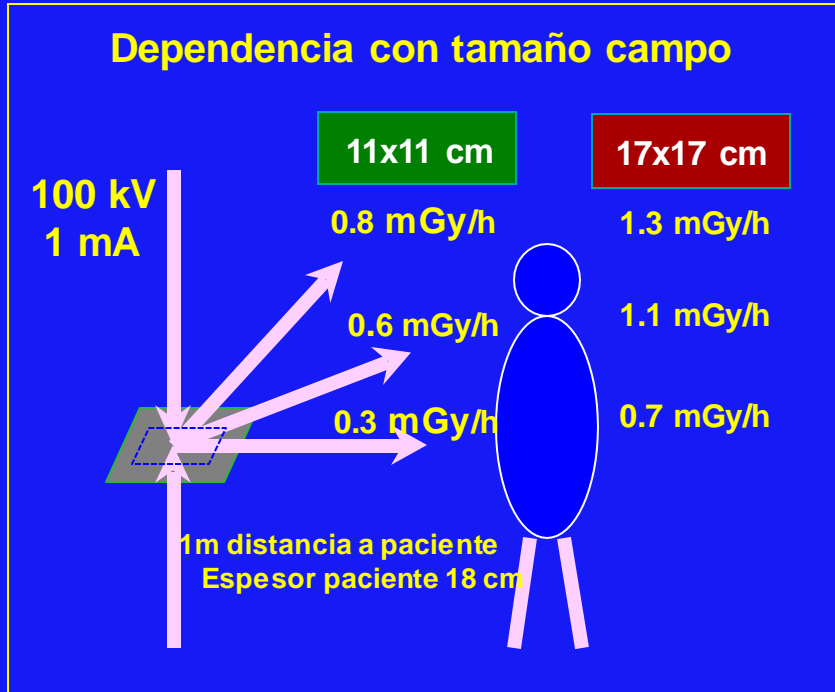
Recomendaciones prácticas para reducir la exposición ocupacional.



La tasa de dosis por radiación dispersa es más alta, en la dirección en la que el haz de rayos X entra en el paciente

Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

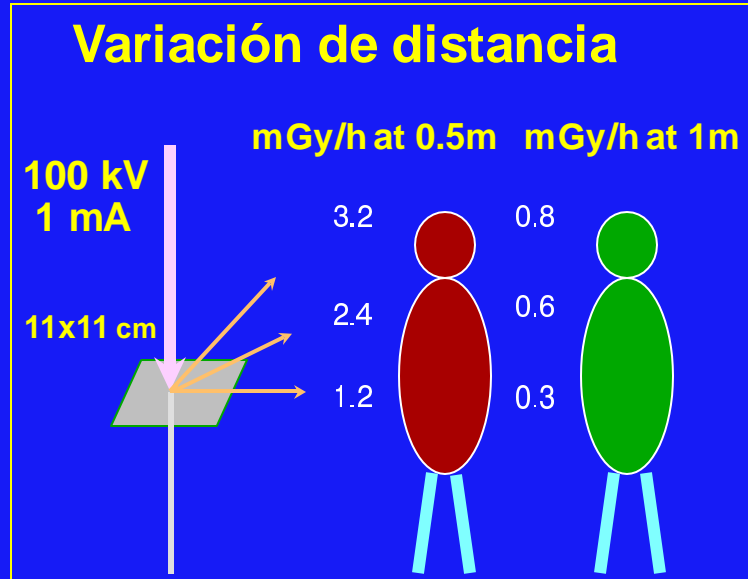
Recomendaciones prácticas para reducir la exposición ocupacional.



La tasa de dosis por radiación dispersa es mayor cuando crece el tamaño de campo. Aumenta el área de dispersión en el cuerpo del paciente.

Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

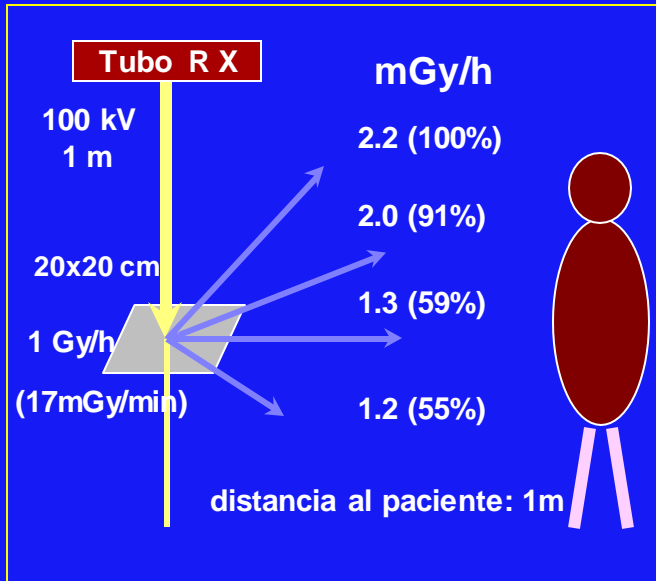
Recomendaciones prácticas para reducir la exposición ocupacional.



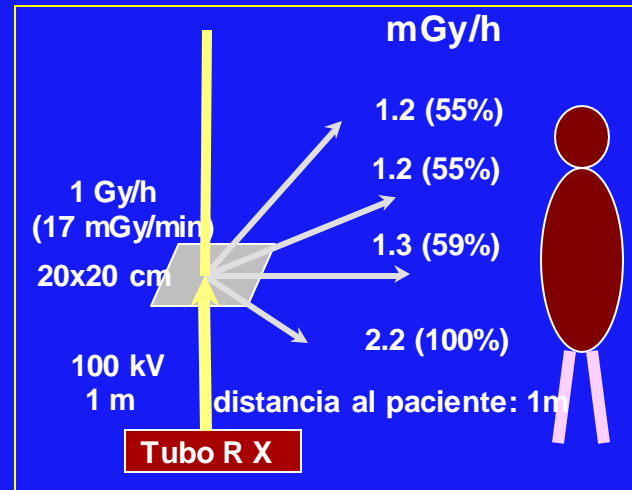
La tasa de dosis por radiación dispersa disminuye cuando la distancia al paciente aumenta

Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Recomendaciones prácticas para reducir la exposición ocupacional.



El tubo bajo la mesa reduce, en general, las altas tasas de dosis en el cristalino del TOE



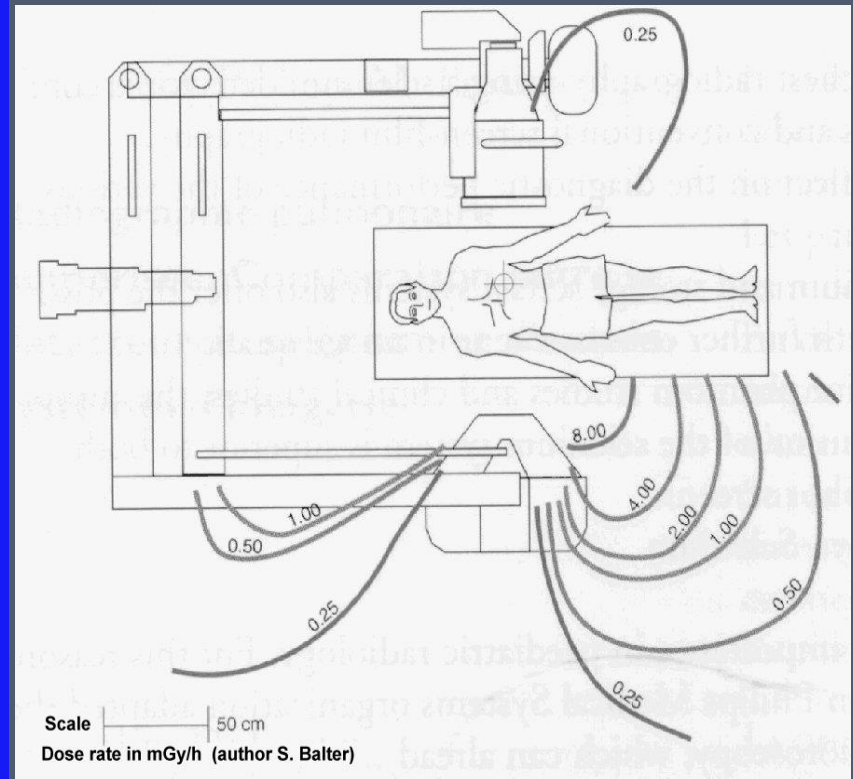
Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Recomendaciones prácticas para reducir la exposición ocupacional.

Posición del médico respecto a la posición del tubo de Rx

En proyecciones oblicuas se recibe mucha menos dosis si el médico se posiciona del lado del intensificador de imágenes

Ejemplo de las curvas de isodosis por la radiación dispersa para una condición de operación típica y para un paciente tamaño normal

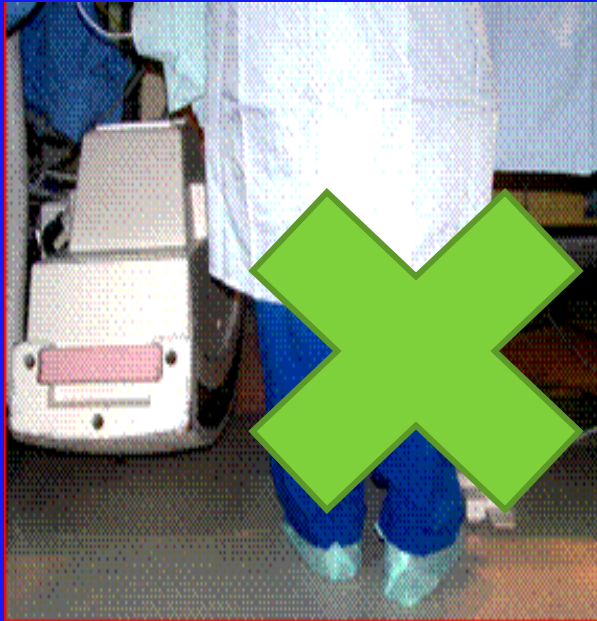


Intervencionismo. Control de la exposición ocupacional

Recomendaciones prácticas para reducir la exposición ocupacional.



Posición respecto a la fuente



Siempre que sea posible el TOE debe ubicarse lo mas lejos posible del tubo de Rx.

Requisitos para controlar la exposición del público.

Intervencionismo. Control de la exposición del público



Los **aspectos de diseños** son fundamentales en la exposición del público.

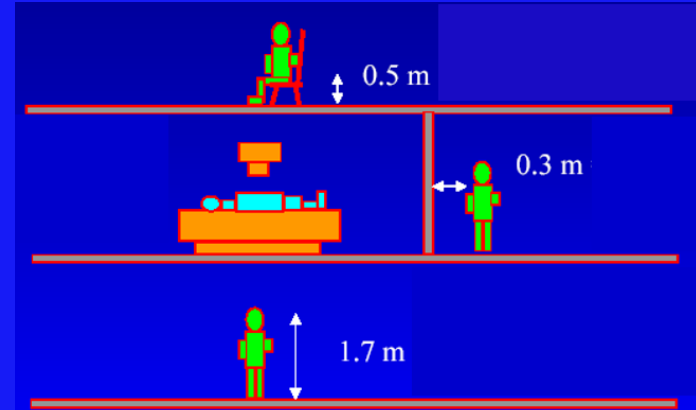
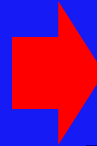
- Blindajes,
- Clasificación de zonas,
- Control de acceso,
- Señalización.



Intervencionismo. Control de la exposición del público

Blindajes

- Es necesario evaluar los blindaje para verificar que se cumplen las restricciones de dosis para público.
- Especial atención a los locales contiguos a:
 - ✓ Salas de equipos de Intervencionismos
 - ✓ Puertas de acceso.
 - ✓ Locales contiguos a techo y pisos.



Conclusiones:

- 1) La seguridad de los TOE en la práctica de radiología intervencionista se basa en el cumplimiento de requisitos relativos a la exposición ocupacional.**
- 2) El control de la exposición ocupacional requiere garantizar la delimitación de zonas, la vigilancia radiológica individual, la vigilancia radiológica de zonas y procedimientos o reglas locales apropiadas.**
- 3) La radiación dispersa en el paciente es la principal contribución a la dosis que reciben los TOE. Menor dosis al paciente siempre implica menor dosis al TOE.**
- 4) El control de la exposición del público se basa fundamentalmente en medidas de diseño, adecuados blindajes y la señalización adecuada.**

