



XIII CONGRESO NACIONAL AEETO. 23,24,25 abril 2014. Málaga.

Enfermería en C.O.T.: Integrando Ciência y emociones

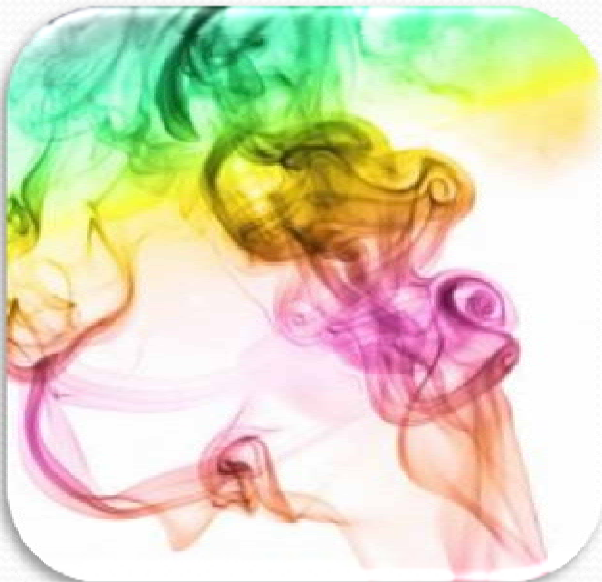
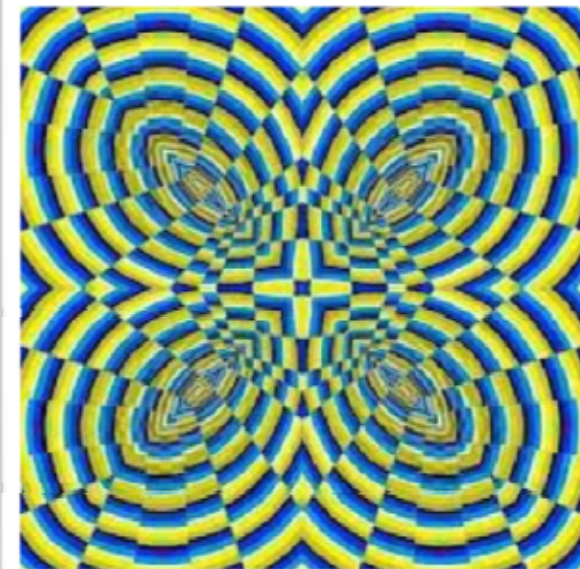
Rayos X en Quirófano: conocimiento olvidado



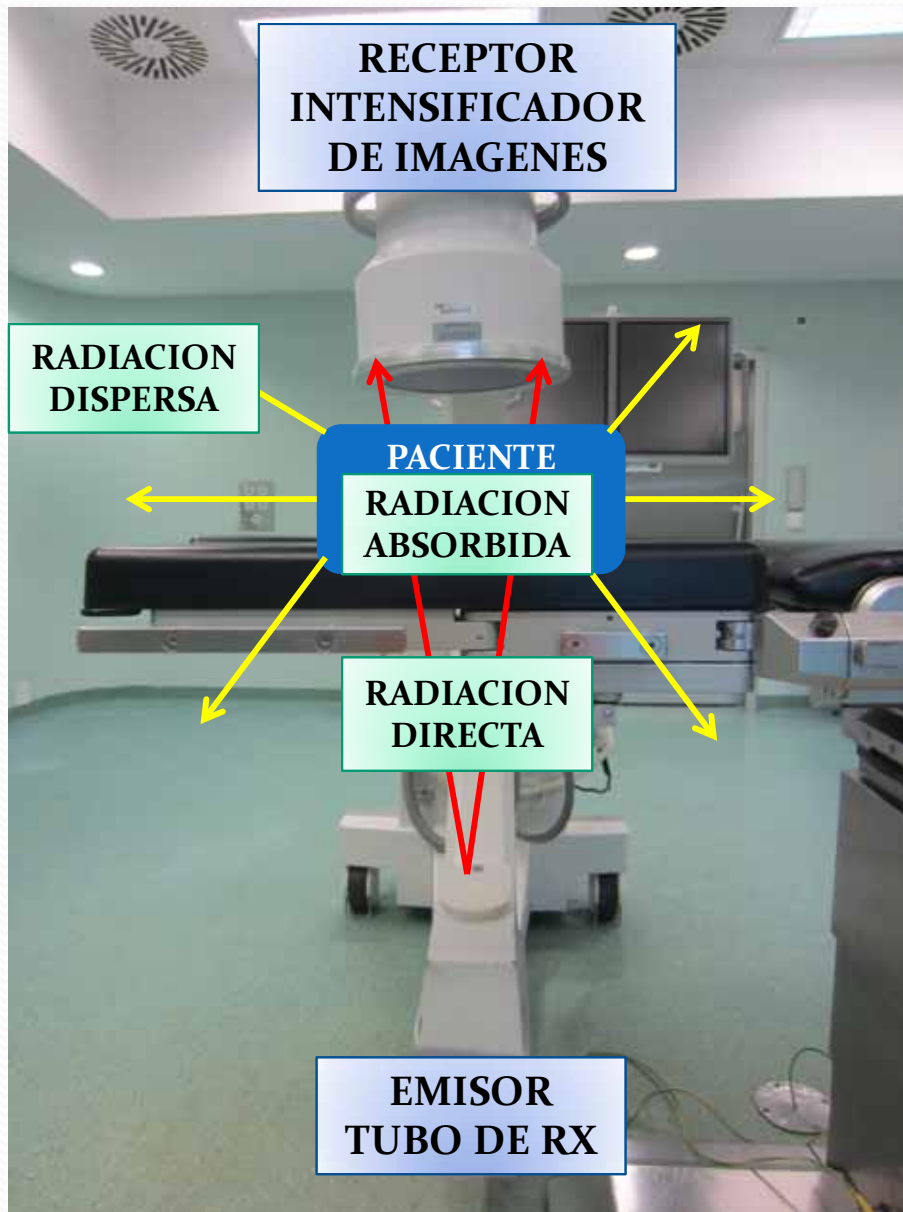
Luis Barber Castaño, Javier Marín Biedma,
Verónica Agulló Ullastres, Diego Jesús Egeda Quiros,
Alberto Hernández Carnicero,
Francisco Torija Rodríguez de Liébana.



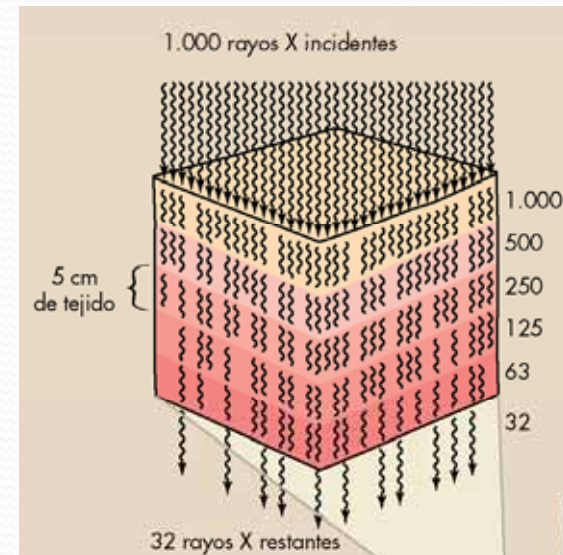
No percibimos los Rayos X



Interacción de los Rayos X con la materia



ATENUACION DEL HAZ

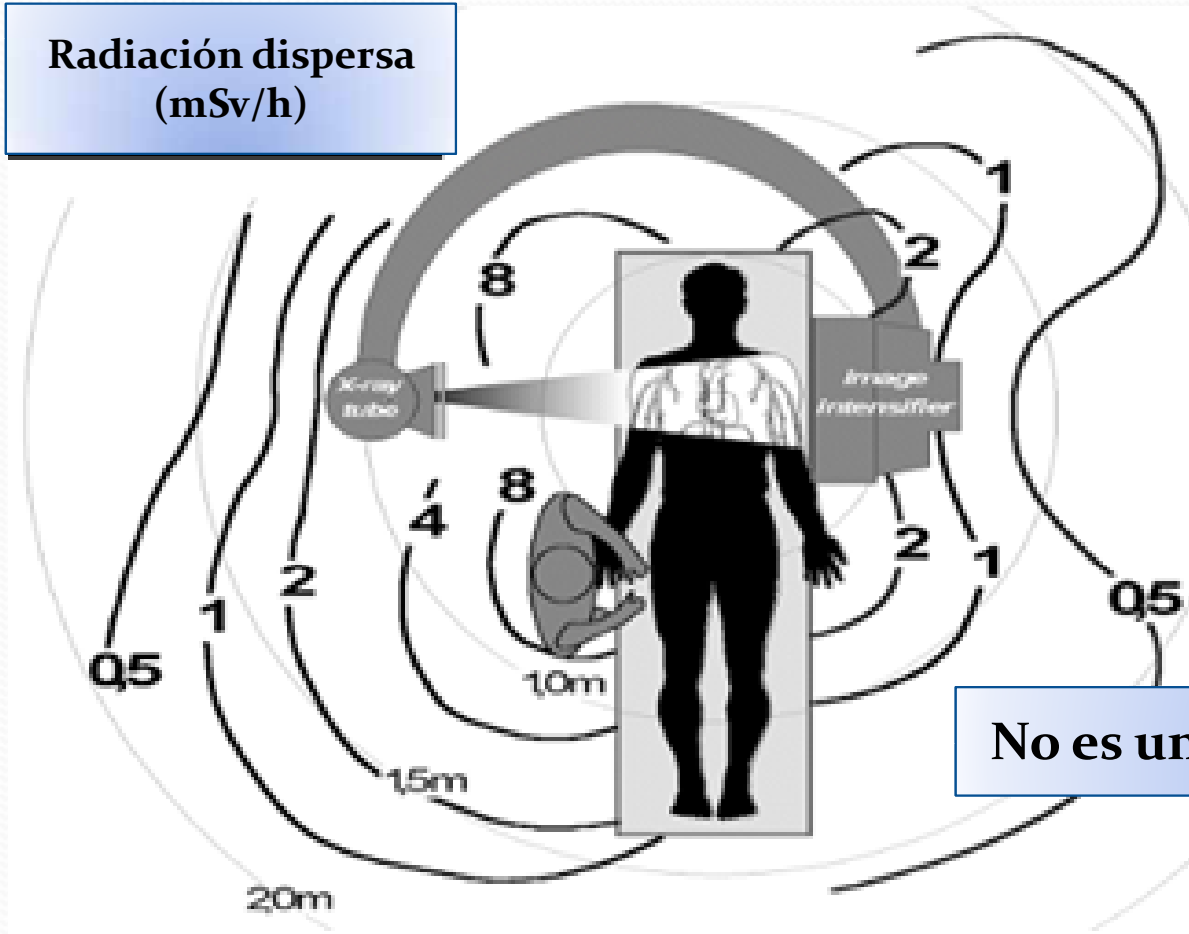


Radiación dispersa

El haz de Rayos X siempre queda frenado por el receptor de imagen

La fuente principal de radiación del personal de Quirófano es la radiación dispersa generada por el paciente

Radiación dispersa
(mSv/h)

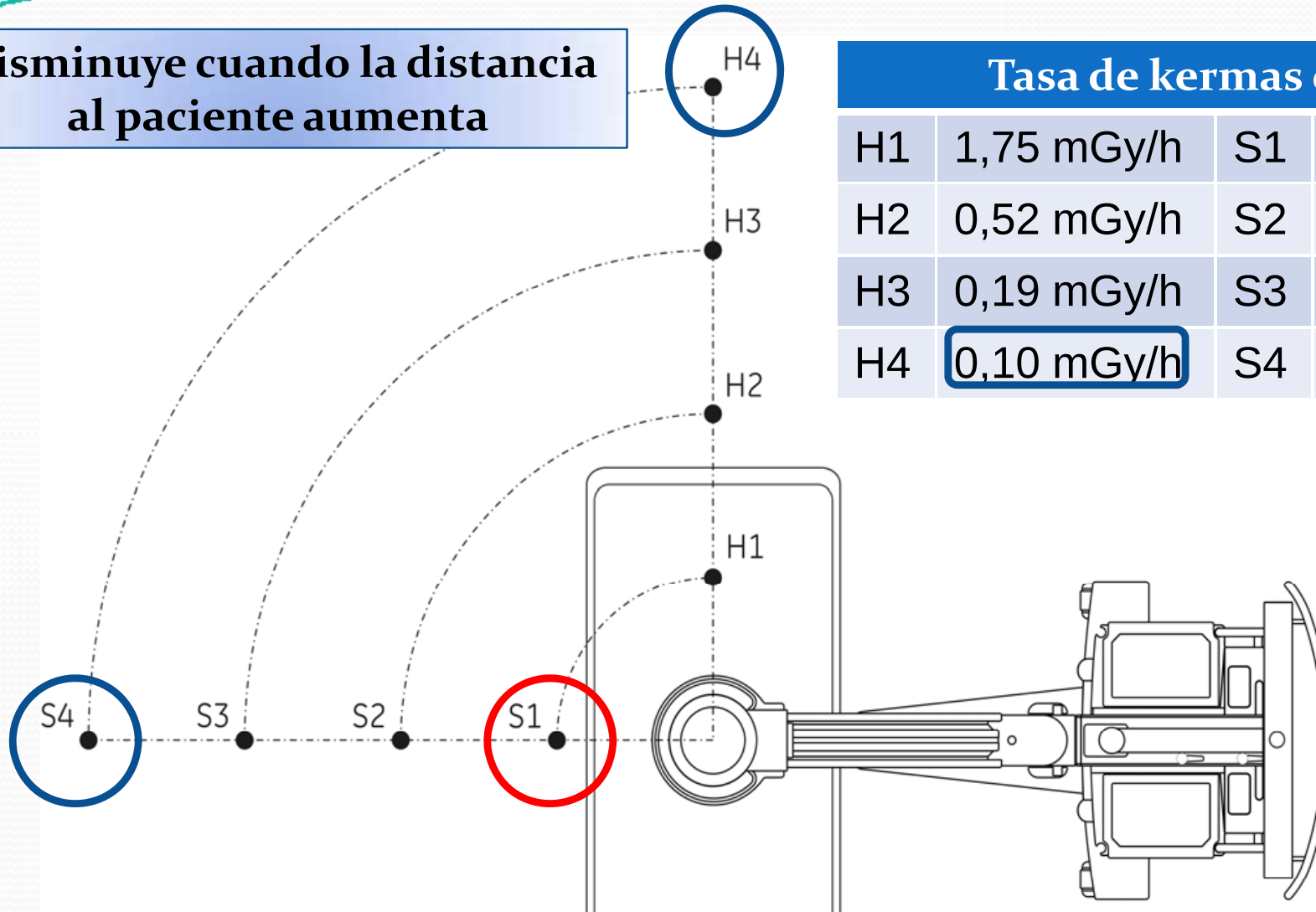


Al aumentar la dosis del haz de Rayos X, aumenta la radiación dispersa

No es uniforme alrededor del paciente

Radiación dispersa

Disminuye cuando la distancia al paciente aumenta



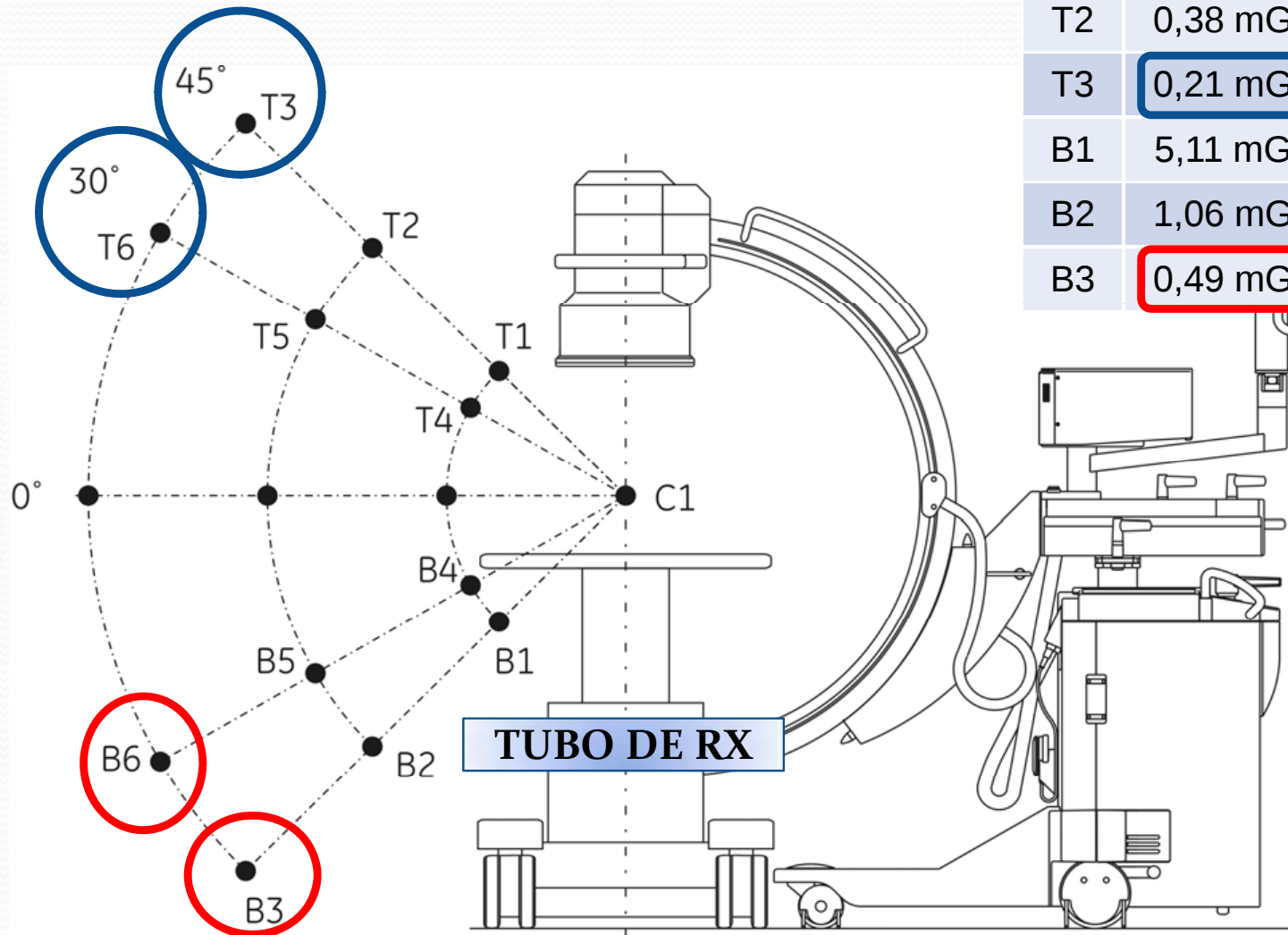
Tasa de kermas del aire

H1	1,75 mGy/h	S1	1,87 mGy/h
H2	0,52 mGy/h	S2	0,39 mGy/h
H3	0,19 mGy/h	S3	0,15 mGy/h
H4	0,10 mGy/h	S4	0,08 mGy/h

La distancia entre las mediciones es de 50 cm

Radiación dispersa

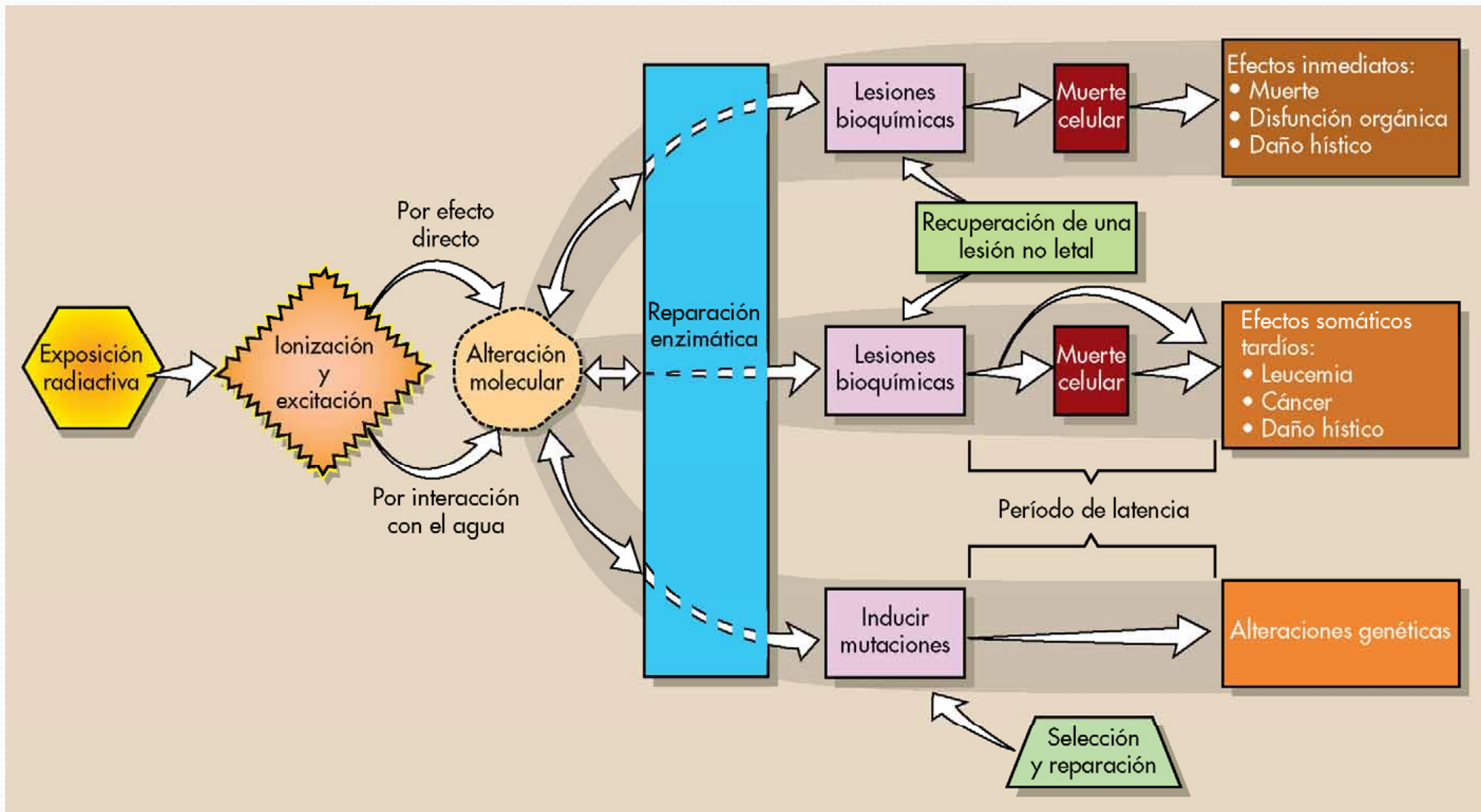
Es mayor cerca del área en la que el haz de rayos X entra en el paciente



Tasa de kermas del aire

T1	2,17 mGy/h	T4	1,22 mGy/h
T2	0,38 mGy/h	T5	0,45 mGy/h
T3	0,21 mGy/h	T6	0,20 mGy/h
B1	5,11 mGy/h	B4	2,88 mGy/h
B2	1,06 mGy/h	B5	0,65 mGy/h
B3	0,49 mGy/h	B6	0,31 mGy/h

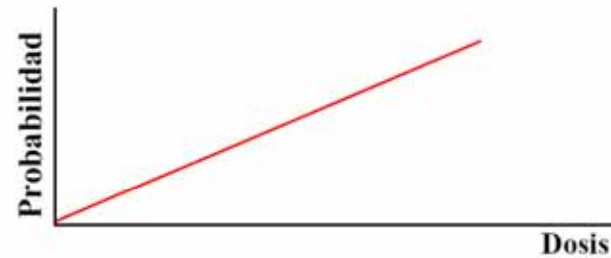
Efectos biológicos producidos por la radiación



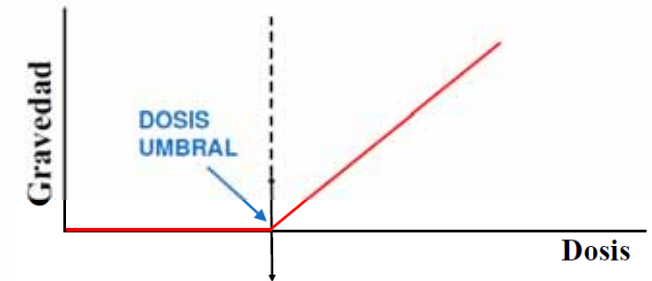
Efectos biológicos producidos por la radiación



Efectos estocásticos



Efectos deterministas



	Efectos estocásticos	Efectos deterministas
Causa	Mutación de pocas células	Mutación de muchas células
Dosis umbral	No existe	Existe
Relación dosis-efecto	La probabilidad depende de la dosis	La gravedad depende de la dosis
Efectos hereditarios	Anomalías congénitas	No
Efectos somáticos	Carcinogénesis	Radiodermatitis, cataratas, leucopenia
Tiempo de aparición	Tardío	En corto espacio de tiempo

Efectos deterministas sobre distintos órganos y sistemas

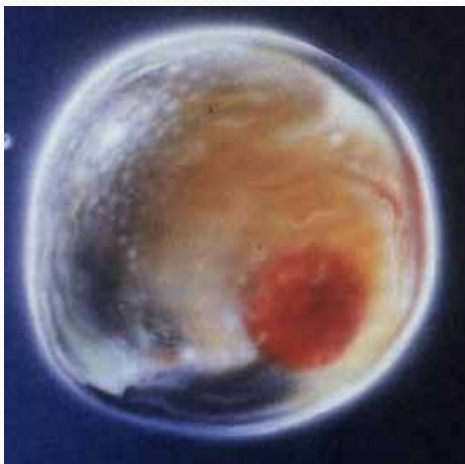
	Dosis umbral en Gray	Causa	Efecto
Sistema inmunitario	0,1	Linfopenia	Inmunodeficiencia
Cristalino	0,2	Muerte celular y reparación incorrecta	Catarata
Testículos	0,2	Azoospermia temporal o definitiva	Esterilidad
Ovarios	0,5	Muerte del folículo	Esterilidad
Sistema hematopoyético	0,5	Leucopenia Anemia Plaquetopenia	Infecciones Hemorragias Síndrome anémico Aplasia medular
Intestino delgado	2	Lesión de vellosidades intestinales	Enteritis Úlceras
Piel	3	Muerte celular de la capa basal	Radiodermatitis
Tiroides	5	Muerte de las células funcionantes	Hipotiroidismo

Efectos de la radiación en el embrión y el feto

Deterministas: están ligados a la dosis recibida intrauterino



Estocásticos: en relación con la irradiación de los ovarios o testículos de los padres, antes de la fecundación



Objetivos de la Protección Radiológica

Limitar la probabilidad de los efectos estocásticos

Prevenir la aparición de los efectos deterministas

Principios fundamentales de la Protección Radiológica

JUSTIFICACION: cualquier actividad humana con radiaciones debe producir beneficio para los individuos o la sociedad en conjunto

OPTIMIZACION de las instalaciones y de la imagen

- Principio ALARA (dosis tan bajas como razonablemente sea posible)
- Incorporando mejoras tecnológicas

LIMITACION de la dosis recibida por el paciente y el profesional

Limitación de la dosis recibida



MAXIMIZAR LA DISTANCIA: la dosis recibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia



MINIMIZAR EL TIEMPO: cuanto menor sea el tiempo invertido en una determinada operación, menor será la dosis recibida



MAXIMIZAR EL BLINDAJE: reduce la dosis
Se llama blindaje al material capaz de atenuar la radiación (cuanto más grueso sea, más disminuirá la radiación al otro lado del mismo)

Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Reducir la dosis al paciente



Reducir la dosis al profesional

Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Colocación del paciente en la mesa quirúrgica



Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Manejo del Arco en C por el Técnico de Rx

**El ajuste de los parámetros (kV y mA)
se hace con un sistema automático**

Fluoroscopia pulsada

**Colimar la imagen
(limitar el área de estudio)**

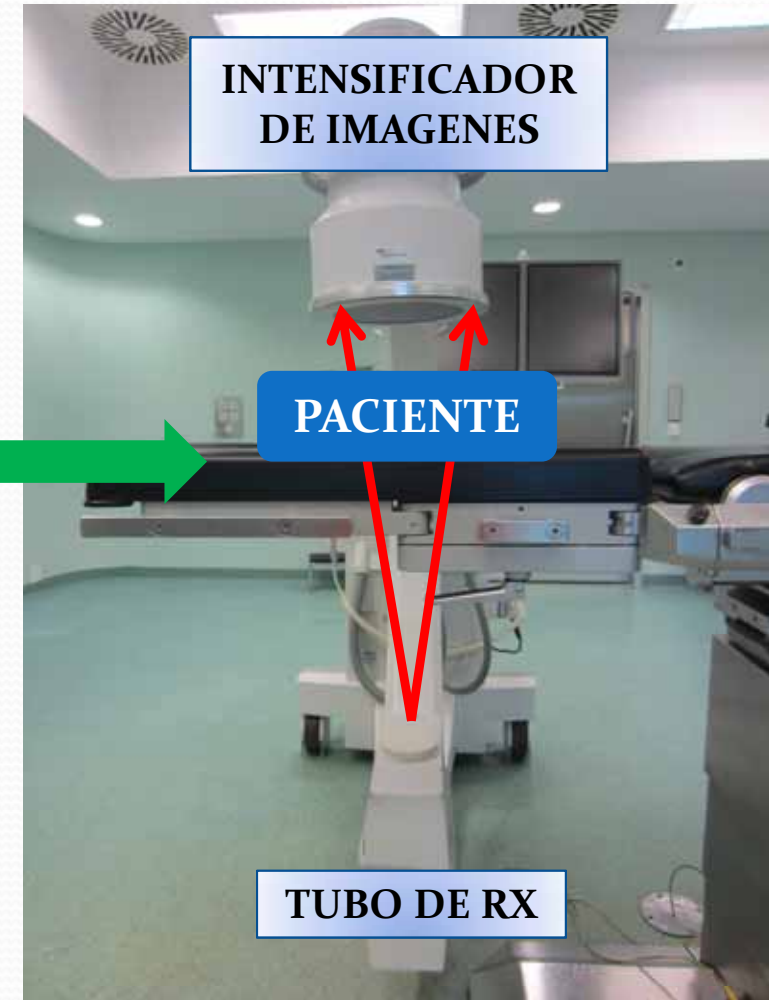
**Eliminar objetos que puedan interferir en la imagen
(bisturí eléctrico, pinzas, cable de motor)**

**No utilizar fluoroscopia continua para localizar y centrar la imagen
Láser montado en intensificador de imágenes para centrar la imagen**



Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Permanecer lo más lejos posible del Tubo de Rx



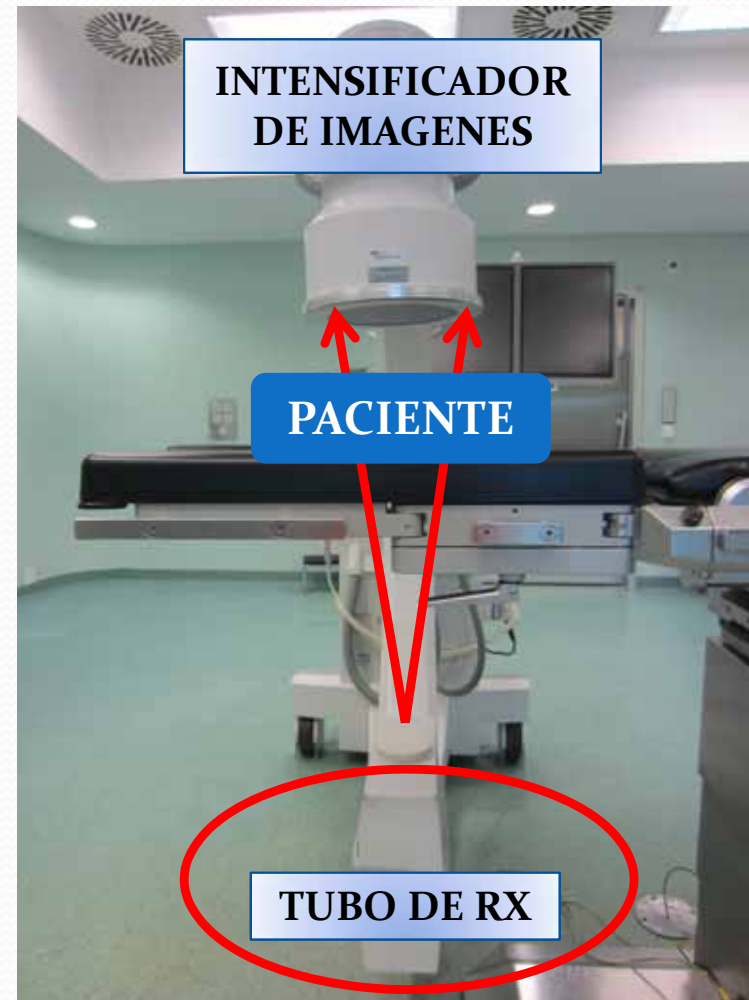
**INTENSIFICADOR
DE IMAGENES**

PACIENTE

TUBO DE RX

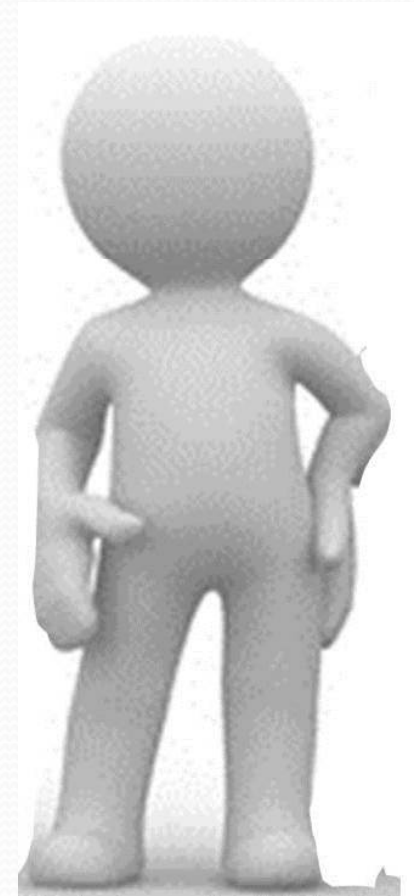
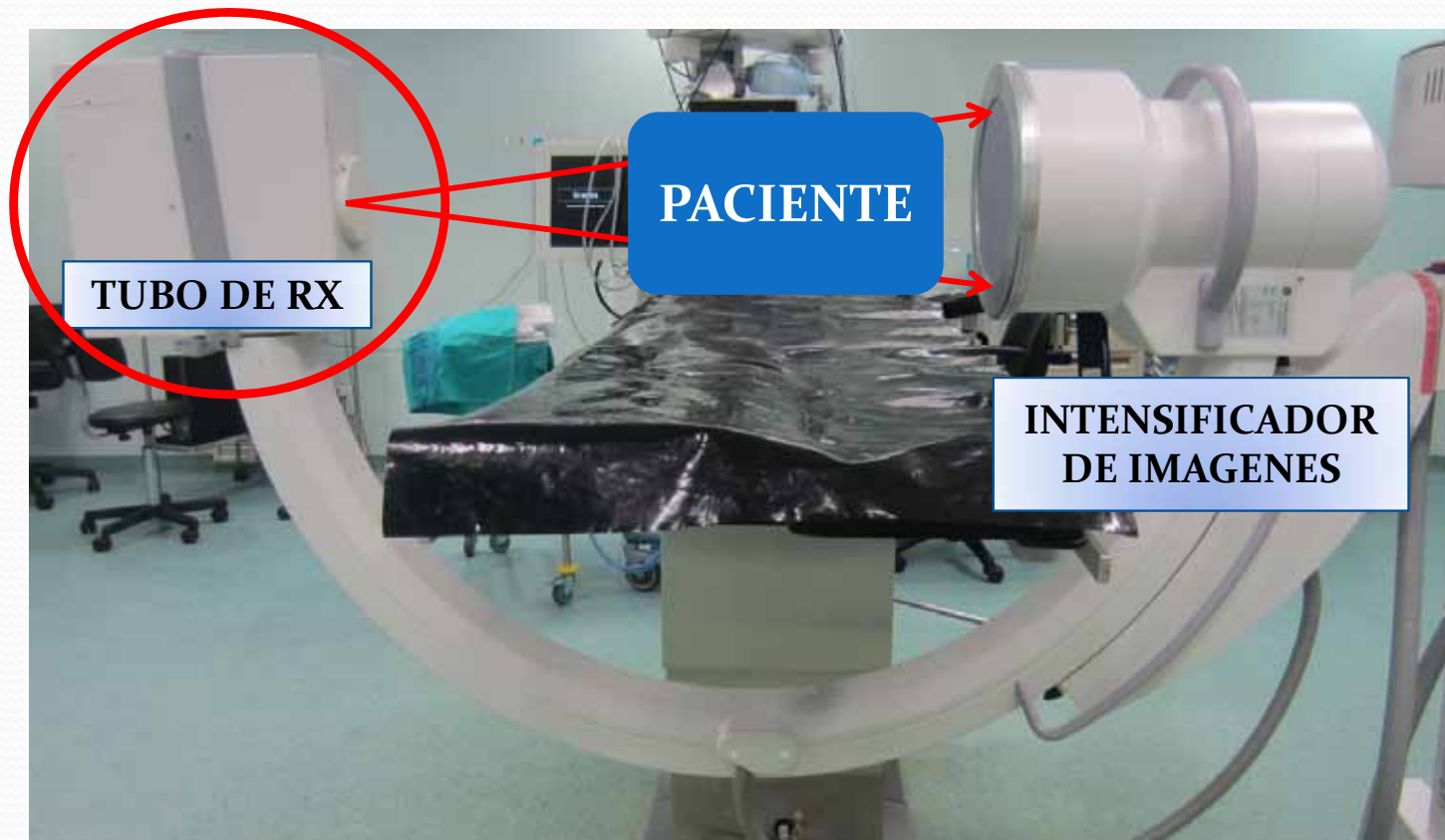
Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

El tubo de Rx siempre tiene que estar debajo del paciente



Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

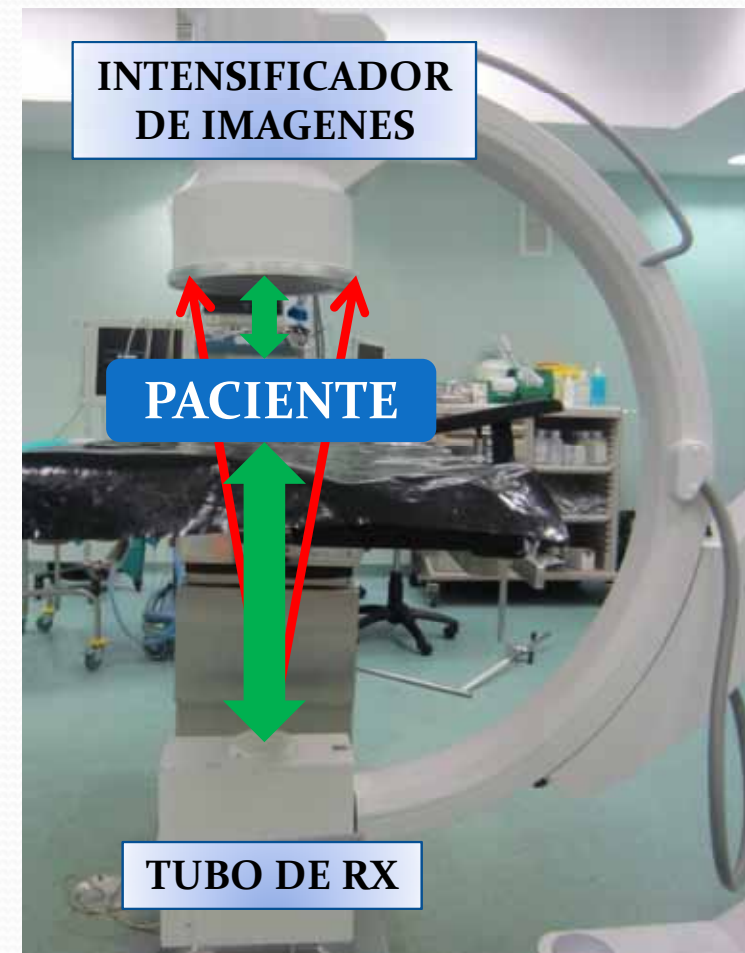
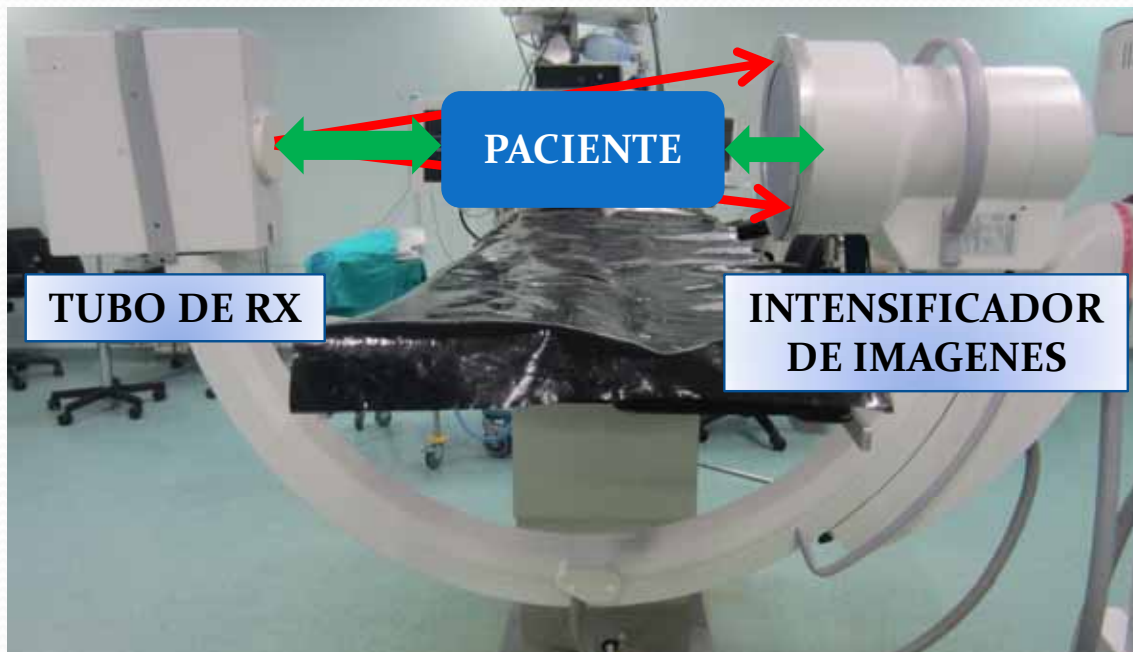
Proyección Lateral / Oblicua: Tubo de Rx enfrente del equipo quirúrgico



Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Maximizar la distancia entre el tubo de Rx y el paciente

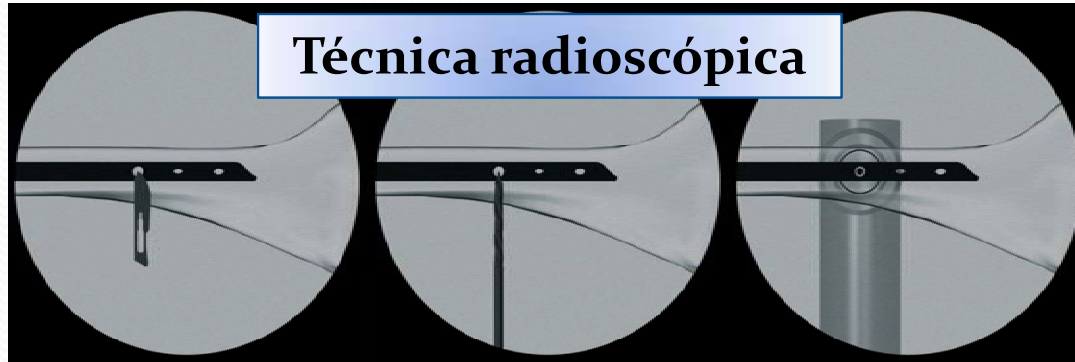
Minimizar la distancia entre el paciente y
el intensificador de imágenes



Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Bloqueo distal clavo intramedular

Técnica radioscópica



Sistema de direccionamiento distal



Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Equipos de protección personal



Elementos de Protección	Pb mm	Peso kg	kV	Atenuación %	
				Haz directo	Haz disperso
Delantal plomado	0,35	5	100	94	98
Gafas	0,75	-	100	-	90-97
Guantes	0,02	-	100	-	26
Guantes	0,03	-	100	-	16-37



Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Personal dentro del Quirófano

Situarse de frente al Tubo de Rx: los mandiles no protegen la espalda



Dosímetro



Anestesia
Enfermería
Técnico de Rx

Traumatólogo

Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Dentro del quirófano solo debe permanecer el personal imprescindible



Anestesista

Traumatólogos

**Enfermería
Técnico de Rx**

Las puertas de quirófano deben estar cerradas durante la fluoroscopia

Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Vigilancia y control medico

Todo profesional expuesto tendrá abierto un protocolo médico que debe incluir:

- Examen médico previo (que es obligatorio)
- Informe de los reconocimientos médicos periódicos (una vez al año)
- Historial dosimétrico

El Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes, establece unos límites para la dosis efectiva de radiación para los trabajadores profesionalmente expuestos:

- Pueden recibir hasta 100 mSv en 5 años (media de 20 mSv al año), pero sin superar los 50 mSv en un año.
- La dosis-vida no exceda de 1Sv
- Mujer embarazada: se recomienda no superar los 2 mSv durante todo el embarazo en el abdomen

Normas de Protección Radiológica en intervenciones quirúrgicas de Traumatología

Historial dosimétrico de toda la vida profesional: debe contener como mínimo las dosis mensuales, las dosis acumuladas en cada año oficial y las dosis acumuladas durante cada período de 5 años oficiales consecutivos.



Nivel de registro de 0,1 mSv



CENTRO NACIONAL DE DOSIMETRÍA

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

INSTITUTO NACIONAL DE GESTIÓN SANITARIA

HISTORIA DOSIMETRICA PERSONAL

Barber Castaño, Luis

Año de nacimiento: 1970

FECHA: 31/03/2014 Pág: 2

DNI: 51403144F

Sexo: Varón

Relación de dosis en mSv (Continuación)

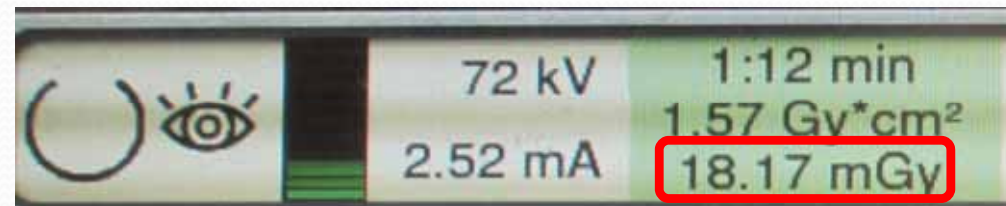
Historia	Tipo de dosimetría	Asignación dosis	Uso desde	Dosis Profunda			Dosis Superficial		Observ.
				Asignada	Anual	Quinquenal	Asignada	Anual	
28M207006S	Cuerpo Total	08/13	07/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	L-I
		09/13	09/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	L-D
		10/13	08/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	L-I
		11/13	10/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	L-I
		12/13	11/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	L-I
		01/14	01/14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	L-D
		02/14	12/13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	L-I
		03/14	02/14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	L-I

mSv

Fluoroscopia en Quirófano de Traumatología



Conclusión



GRACIAS



XIII CONGRESO NACIONAL AEETO. 23,24,25 abril 2014. Málaga.

Enfermería en C.O.T.: Integrando Ciência y emociones



Hospital Universitario
de Fuenlabrada

Comunidad de Madrid