

Guía para los estudiantes en prácticas

La Protección Radiológica en Radiología Quirúrgica

**Complejo Asistencial Universitario
Universidad de Salamanca**

Curso 2022/2023

Son varias las disciplinas quirúrgicas que llevan a cabo una parte de su actividad utilizando equipos específicos de rayos x para obtener imágenes que apoyen al proceso asistencial diagnóstico y/o terapéutico:

Traumatología
Neurocirugía
Cirugía Torácica
Digestología
Neumología
Cirugía Vasculat
Unidad del Dolor
Urología
Hemodinámica y Electrofisiología



Los equipos precisos para llevar a cabo estos procedimientos están específicamente diseñados para tal fin. Se conocen como Arcos Quirúrgicos o arcos en C iso-céntricos.

Los hay fijos (a suelo o techo) en caso de precisar alta potencia: Hemodinámica, Radiología Vascular o quirófanos Híbridos (Q-23 Q-24 CAUSA), en respuesta a procedimientos denominados *intervencionistas*, largos, que involucran altas dosis tanto para los profesionales como para los pacientes.

El resto de actividad de apoyo en intervenciones quirúrgicas suele realizarse con equipos portátiles, como el de la figura, formados por un **bloque radiógeno**, que contiene el generador de pequeña potencia y el tubo de rayos x, y un **sistema de imagen** (intensificador o detector plano, en los mas modernos) que recibe los rayos x que han atravesado el paciente. La barra que une el bloque radiógeno y el sistema de imagen obliga a que estos dos elementos estén siempre enfrentados y tiene forma de arco para poder realizar movimientos de giro iso-céntrico en el paciente en todas las direcciones: cráneo-caudal, orbital y sagital.

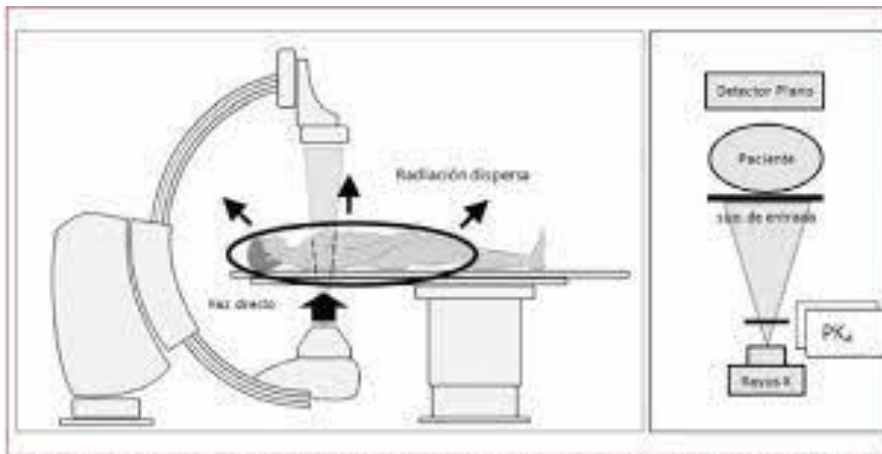
Monitores para la visualización y tratamiento de la imagen: Estos últimos suelen ir montados en un carro rodable independiente del que transporta el arco.



RECUERDA: 1

En las salas donde hay emisión de rayos x, éstos no solo afectan al paciente (haz directo) sino que se generan los que denominamos fotones de radiación dispersa por Efecto Compton y que afectan a todas las personas que están en sus inmediaciones.

Cuando cesa la emisión del haz directo, cesa la radiación dispersa y no hay ningún fotón de rayos x ni en la sala ni en las inmediaciones.



RECUERDA: 2

La radiación electromagnética (y por tanto los rayos x) se atenúan con el inverso del cuadrado de la distancia.

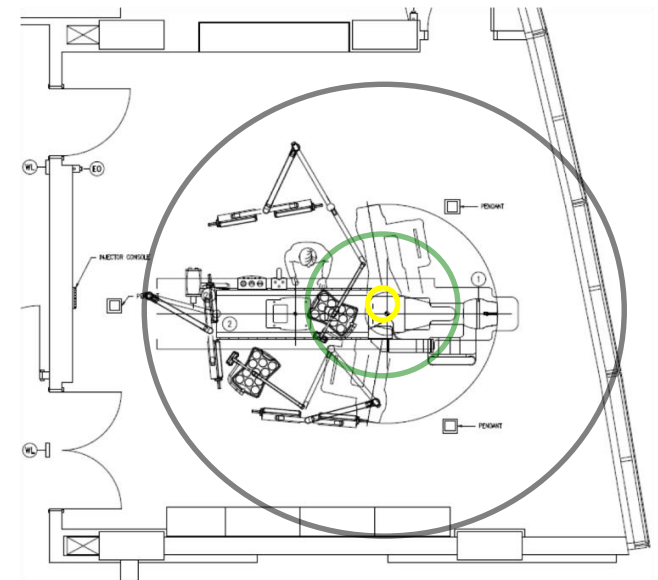
Si a una distancia, medida desde donde estamos a donde se están emitiendo los rayos x, tenemos una dosis D , al doble de distancia tendremos $D/4$ y al triple de distancia $D/9$.

Aparte de la distancia existen otras dos medidas básicas de Protección Radiológica:

El tiempo
El blindaje

En la figura representamos en un esquema como se modifican las zonas de riesgo radiológico de un quirófano en base a las distancias.

-  Zona de permanencia limitada
-  Zona controlada
-  Zona vigilada



RECUERDA: 3

Los límites de dosis de radiación vigentes en España (RPSCRI – R.D. 783/2001)

Para trabajadores

Dosis efectiva 20 mSv/año (100 mSv/5 años)

D. equivalente Muñeca 500 mSv/año

D. equivalente Cristalino 150 mSv/año

Pendiente de reducir el limite a 20

Para el público

Dosis efectiva 1 mSv/año

D. equivalente Muñeca 50 mSv/año

D. equivalente Cristalino 15 mSv/año

LAS INSTALACIONES QUIRÚRGICAS del Hospital Universitario de Salamanca están diseñadas para poder llevar a cabo la labor asistencial de forma segura.

Los procesos con rayos x están sometidos a una vigilancia estricta a través de dosimetría de área colocada en todos y cada uno de los arcos en uso, que permite disponer de datos para evaluar, por un lado, las cargas de trabajo y, por otro, el riesgo de los profesionales que participan en dichos procedimientos

La dosimetría de área es evaluada mensualmente por el Centro Nacional de Dosimetría (Valencia) y permite disponer de una base de datos para cada equipo, lo cual constituye una herramienta básica a la hora de clasificar tanto las zonas con riesgo radiológico como a los trabajadores expuestos.

Con todo ello, somos capaces de analizar desviaciones, modificaciones y necesidades desde el punto de vista de Protección Radiológica en un plazo razonable (mensualmente).

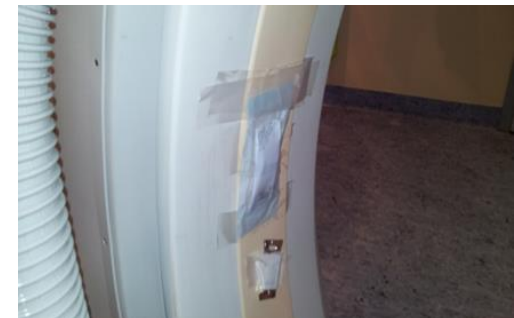
Esta misma dosimetría de área es fundamental para elaborar esta GUIA y las normas que deben seguir los alumnos de los grados de ciencias de la salud que hagan prácticas en el Hospital.

DOSÍMETRÍA ARCOS QUIRÚRGICOS

EQ/PROVINCIA	UBICACIÓN	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	2022
SALAMANCA NUEVO HOSPITAL														
Philips Azurion B20	Rx Vascular Sala 14	6,3	12,9	14,4	19,3	11,3	16,4	15,9						96,50
Philips Allura FD20	Rx Vascular Sala 13	11,1	10,6	11,9	20,7	11,3	14,7	24,9						105,20
Genoray Zen-7000	Broncoscopias		Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	0,1						0,10
Philips Veradius ns748	Endoscopias	7,5	6,1	7,9	2,7	2,9	No enviado	1,3						28,40
Philips Azurion 7 Flex Arm	Sala 1 Hemodinámica	23,8	20,9	20,6	21,5	17,1	25,8	28,3						158,00
Philips Allura Clarity FD20	Sala 2 Electrofisiología	0,8	0,6	0,8	0,6	1,3	0,9	0,7						5,70
Philips Azurion 7 M20	Sala 3 Hemodinámica	21,7	20,7	27,4	27,2	20,7	21,6	21						160,30
Philips Azurion 5 M20	Sala 4 Electrofisiología	2,5	1,8	5	3,9	1,2	2,4	3						19,80
Philips Veradius ns2097	Coronarias	0,4	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,4						2,20
Medtronic O- Arm 02	Quirófano 24	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo						0,00
Philips Azurion M20	Quirófano 23	7,5	8,9	11	12,5	2,2	3,9	4,7						50,70
Philips BV Endura 9	Quirófano	0,5	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,5						2,90
Philips BV Pulsera	Quirófano	1,2	0,4	1,3	1,1	0,9	1,7	1,3						7,90
Philips Veradius ns747	Quirófano	0,4	1	1,3	1,7	0,5	0,4	0,4						5,70
Philips Veradius ns2074	Quirófano	0,3	0,2	0,5	Fondo	0,3	0,1	0,3						1,70
Genoray Zen 5000 ns101501	Quirófano	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo						0,00
Genoray Zen 5000 ns102601	Quirófano	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo						0,00
GE Fluorostar 7900	Quirófano	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3						1,80
X Scan 4400	Quirófano	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo	Fondo						0,00

Dosis efectivas acumuladas durante un mes de todas las exploraciones realizadas a 80 cm. del eje central del haz de rayos (65 cm del paciente)

Todos los equipos son utilizados indistintamente en todas las áreas quirúrgicas



NORMAS

1º Todos los estudiantes del Grado de Medicina son considerados miembros del público y por tanto se garantizará que la labor docente se desarrolla respetando los límites de dosis contenidos en la legislación vigente (RPSCRI –R.D. 783/2001). Según este mismo R.D. los trabajadores expuestos dispondrán de la formación adecuada en Protección Radiológica a la labor que desempeñan y al inicio de su actividad serán sometidos a un reconocimiento médico que garantice que su estado de salud es APTO para trabajar con Radiaciones Ionizantes y serán sometidos a vigilancia dosimétrica.

En consecuencia, tal y como están planteadas las prácticas de los alumnos de 4º, 5º y 6º del grado de Medicina en el Hospital:

- a) Los alumnos del grado de Medicina NO PRECISAN disponer de material auxiliar de Protección Radiológica para llevar a cabo las prácticas en el Hospital.**

- b) Los alumnos del grado de Medicina NO PRECISAN disponer de control dosimétrico ni con dispositivos personales ni a través de la dosimetría de área.**

NORMAS

2º El interior de las salas donde se realizan exposiciones de Rayos x son zonas con riesgo radiológico durante la exposición, y zonas de libre acceso radiológico si no hay exposición con el equipo de rayos x.

Las salas de control de hemodinámica, electrofisiología y radiología vascular también son zonas con riesgo radiológico (zona Vigilada) en esas mismas condiciones (durante la exposición con rayos x).

En consecuencia:

a) el acceso a estos lugares estará limitado a personas autorizadas bajo los criterios de sus responsables, los cuales deben ser respetados por los estudiantes con especial atención a la ubicación de los mismos durante los procesos asistenciales.

b) Las zonas adyacentes a los quirófanos son zonas de libre acceso y por tanto no existe limitación para que los estudiantes las ocupen siguiendo la conducta de corrección seriedad y discreción que se exige en cualquier zona hospitalaria.

NORMAS

3º La clasificación de zonas con riesgo radiológico se realiza teniendo en cuenta cargas de trabajo anuales y comparando las estimaciones con los límites de dosis establecidos en la legislación vigente (también anuales). El hecho de que los estudiantes sólo accedan a determinadas zonas con riesgo radiológico durante algunos días al año reduce el riesgo pero no lo elimina. El nivel de radiación SEGURO es 0 mSv, aunque por debajo de 1 mSv de dosis efectiva anual el riesgo es muy pequeño.

En consecuencia

- a) La norma indica que lo aconsejable desde el punto de vista de Protección Radiológica es que los estudiantes salgan fuera del quirófano o la sala durante la emisión de radiación.**

- b) Las exposiciones que pudieran recibir los estudiantes en su rotación por los quirófanos aún en caso de permanecer en el interior de las salas, en condiciones normales, son compatibles con su clasificación como público, a excepción de las de Hemodinámica, Electrofisiología, Radiología Vascul ar y quirófanos 23 y 24.**

Servicio de Radiofísica Hospitalaria y Protección Radiológica
Hospital Universitario de SALAMANCA

Carlos Martín Rincón
Pablo Luis Gómez Llorente
Jorge Rodríguez Hernández

cmartinrincon@saludcastillayleon.es
pgomezl@saludcastillayleon.es
jorgehr@saludcastillayleon.es

Departamento de Ciencias Biomédicas y del Diagnóstico
Área de Radiología y Medicina Física (Unidad de Física Médica)
Facultad de Medicina
Universidad de Salamanca

Francisco Javier Cabrero Fraile

cabrero@usal.es