

APLICACIONES MÉDICAS (RX CONVENCIONAL)

1. ¿Qué son y qué hacen los rayos X?

Los rayos X son una forma de radiación electromagnética al igual que la luz visible, pero con algunas características diferentes. La diferencia importante es que los rayos X pueden penetrar o pasar a través del cuerpo humano y producir imágenes proyectando la sombra de ciertas estructuras, tales como huesos, algunos órganos y signos de enfermedad o lesión.

La radiografía estática es como una ‘fotografía hecha con rayos X’. Un fluoroscopio es un aparato de rayos X utilizado por el médico para ver movimientos en el interior del cuerpo y para observar ciertas exploraciones diagnósticas o intervenciones que se están realizando en el interior del cuerpo. En la tomografía computada (TC) se utilizan también rayos X para producir imágenes.

Otra característica de los rayos X que los diferencia de la luz es que transportan una cantidad mayor de energía y depositan una parte de la misma en el interior del cuerpo al atravesarlo. .

La energía de los rayos X que queda absorbida en el tejido tiene la capacidad de producir algunos efectos biológicos en el mismo. A la cantidad de energía de rayos X absorbida en los tejidos se la conoce como dosis de radiación. En radioterapia (o tratamiento oncológico con radiación) se utilizan dosis de radiación muy elevadas con el fin de detener la multiplicación de las células cancerosas.

Las dosis de radiación que se reciben en diagnóstico por imagen son muy bajas y no producen, en general, efectos adversos. Sin embargo conviene reducirlas al mínimo imprescindible para lograr la calidad de imagen que se necesite para diagnosticar.

2. ¿Qué efectos producen los rayos X?

En la mayoría de las exploraciones diagnósticas, no aparecerán adversos debidos a la irradiación. Aunque existen muchos tipos diferentes de efectos, los que pueden presentarse en la práctica diagnóstica son sólo unos pocos y su probabilidad muy pequeña. Por ejemplo, la cantidad de radiación que se recibe en un examen sencillo de rayos X, tal como una radiografía de tórax, cráneo, abdomen, zona pélvica, brazos, hombros o rodillas, es bastante baja, equivalente a la de un año de exposición a fuentes naturales de radiación. A tales niveles de exposición, aunque no se puedan descartar efectos carcinogénicos o genéticos, éstos quedan reducidos a una mera posibilidad teórica, ya que, hasta la fecha, no existe evidencia práctica basada en estudios humanos de que estos efectos se hayan producido.

3. ¿Qué tipos de exámenes o intervenciones conllevan dosis de radiación más elevadas?

La tomografía computada (TC) y los intervenciones guiadas por imágenes radiológicas, tales como la angiografía y el cateterismo cardiaco, pueden conllevar dosis altas de radiación (del orden de 100 a 1000 veces más altas que las de las radiografías de tórax).

4. ¿Cuáles son los posibles efectos de la radiación sobre mi salud?

La mayoría de los exámenes de diagnóstico no tendrán efectos adversos. Sin embargo, los exámenes e intervenciones de mayor dosis, tales como la TC y el intervencionismo y las exposiciones múltiples, pueden producir efectos biológicos.

Tipo de examen	Dosis efectiva en mSv	Incremento del riesgo de cáncer	Tiempo equivalente de exposición a la radiación del fondo natural
Sin dosis de radiación			
- RMI (resonancia magnética) - Ultrasonido	No está establecido o no es aplicable	Desconocido	Sin equivalencia
Dosis bajas			
- Tórax PA - Extremidades	<0.1	Uno en un millón	Días
Dosis intermedias			
- IVP (pielograma intravenoso) - Columna lumbar - Abdomen - CT de cabeza y cuello	1 - 5	1 en 10000	Entre unos meses a pocos años
Dosis más altas			
- CT de tórax o abdomen - Cardiograma nuclear - Angiografía cardiaca - Estudio gastroduodenal	5 - 20	1 en 2000	Hasta varios años
Radiación natural de fondo	2.4	1 en 5000	-

Al elevarse el nivel de exposición a la radiación y la dosis absorbida, aumenta la probabilidad de los efectos de la misma en función casi lineal. Entre los efectos que presentan umbral se encuentran el enrojecimiento de la piel, la esterilidad, las cataratas y la pérdida de cabello. De éstos, no se han documentado casos de esterilidad ni de cataratas en los pacientes sometidos a exámenes diagnósticos y a intervenciones. En raras ocasiones se han documentado casos de radiolesiones (eritema) en intervenciones que exigieron tiempos de fluoroscopia de una hora o más. Para obtener más información: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/InformationFor/Patients/radiation-terms.htm#radiation-effects>

5. ¿Son aditivos los efectos de la radiación?

El único efecto de las dosis de radiación recibidas en una exploración de radiodiagnóstico o de medicina nuclear es que no puede descartarse es un ligero incremento del riesgo de cáncer. Dicho riesgo aumenta con la magnitud de la dosis y con el número de exámenes.

6. ¿Cuánta radiación se puede aceptar?

De entrada debe resaltarse que no hay límites de dosis de radiación aplicables a los pacientes. Esto significa que ninguna cantidad de radiación se considera excesiva para un paciente si el procedimiento está justificado por parte de un médico. Éste pondrá en la balanza los beneficios y los riesgos.

Existen guías y recomendaciones al respecto bien establecidas por organizaciones internacionales, las cuales se basan en datos científicos. No debe ahorrarse esfuerzo alguno para optimizar la exposición a la radiación ionizante, siguiendo el principio ALARA. Es inadecuado todo examen, por pequeña que sea su dosis, que no aporte nada al cuidado médico del paciente.

7. ¿Cómo puedo saber si la instalación de rayos X es segura como para llevar a cabo exámenes?

Una instalación a cuyo equipo de rayos X se le hacen controles periódicos y lo mantiene personal cualificado aumenta la confianza. Es esencial tener personal adecuadamente cualificado y esto aumenta también la confianza. La seguridad radiológica implica ser consciente de las dosis al paciente y gestionarlas, siempre garantizando la calidad de imagen diagnóstica. El que una instalación esté acreditada por una organización o entidad apropiada se reconoce generalmente como una indicación de aprobación.



8. ¿Cómo puedo saber si estoy recibiendo la dosis de radiación necesaria y no más?

Son útiles los siguientes principios:

Justificación: Todo examen debe estar debidamente justificado. Esto exige poner en la balanza los beneficios y los riesgos del examen o procedimiento previsto, tomando en consideración otras exploraciones alternativas, en las que no se utilice radiación ionizante

Optimización Una vez justificado, se debería realizar el estudio con la mínima dosis de radiación. Para lograrlo es preciso obtener la calidad de la imagen adecuada, manteniendo la dosis tan baja como sea razonablemente posible (Principio de Optimización y ALARA)

Niveles de dosis de referencia

Se deben comparar las dosis de radiación impartidas en la instalación con los niveles regionales, nacionales e internacionales de referencia.

Se debe evitar repetir exámenes innecesariamente. Sin embargo, algunas repeticiones de exámenes, son necesarios para monitorizar el progreso, particularmente en el tratamiento del cáncer.

9. ¿Puedo yo evitar que se repitan exámenes innecesariamente?

Vd. puede contribuir a evitar que se repitan exámenes innecesariamente conservando sus películas o CD con exámenes anteriores de rayos X o de CT y llevándolas a consulta con su médico. Si el hospital conserva almacenadas las películas o las mantiene electrónicamente, es útil notificarle a su médico cuándo se hicieron estudios previos. En el futuro, el archivo electrónico de los datos del paciente y las tarjetas inteligentes pueden ayudar a almacenar imágenes de exámenes previos. No se pueden evitar todas las repeticiones de exámenes, ya que a menudo se necesita volver a realizar una exploración después del tratamiento de cáncer, con el fin de asegurarse de que éste ha sido efectivo.

10. ¿Me vuelvo yo radiactivo tras un examen con rayos X?

No, eso no es posible, los rayos X empleados en diagnóstico no inducen radiactividad.



11. ¿Cómo selecciona mi médico la exploración o el procedimiento más adecuado para mí?

Su médico está familiarizado con los exámenes que son adecuados para las situaciones clínicas comunes y posiblemente haya utilizado criterios aceptados para prescribir exámenes, tales como los emitidos por la Sociedad Española de Radiología Médica, el Colegio Americano de Radiología, etc..

Al tomar esta decisión él tendrá en cuenta su historia clínica, la exploración a realizar y otras pruebas y otros estudios de los que se disponga localmente. Esta decisión vendrá influida, en parte, por la dosis de radiación asociada al estudio y, en lo posible, el médico elegirá una prueba alternativa que no implique el uso de la radiación, si hay alguna disponible.

12. ¿De qué estudios alternativos se dispone en los que no se utilicen rayos X ni radiactividad?

En el ultrasonido y en la imagen de resonancia magnética (IRM) no se utilizan rayos X ni radiactividad. El ultrasonido es especialmente útil para estudiar la zona de la pelvis y el abdomen, particularmente en embarazo, y también en la mama, testículos y tejidos blandos del cuello y extremidades. En los lugares en los que se dispone de IMR, ésta se utiliza cada vez más para explorar cabeza, columna (médula) y articulaciones. Dado que no todos los servicios radiológicos pueden ofrecer estas exploraciones, su médico será quien puede aconsejar mejor cuál es el más adecuado examen para Vd.

13. ¿Comparando con rayos X, cuán elevadas son las dosis y riesgo en medicina nuclear?

En la mayoría de las exploraciones de medicina nuclear se expone al paciente a dosis bajas de radiación, que son del mismo orden de las que se reciben en exámenes de rayos X.

14. ¿Puedo someterme a exámenes de rayos X estando embarazada?

Sí, pero con ciertas precauciones. La finalidad es reducir al mínimo la exposición al niño que aún no ha nacido. Se considera que éste es más sensible que los adultos a los posibles efectos adversos de la radiación. En algunos exámenes, tales como los de rayos X de cabeza (incluida la radiología dental), tórax y extremidades, si el niño por nacer está fuera del haz directo de rayos X, la dosis al mismo sería muy baja. Se pueden efectuar estos exámenes siempre que exista una justificación médica. Para cubrir su zona pélvica o simplemente como precaución adicional en estos exámenes el técnico en



radiología o tecnólogo podría proporcionarle algún blindaje. Si se está pensando en un tipo de examen en el cual el niño por nacer tuviera que estar en el haz directo, especialmente en el caso de fluoroscopia o de CT, cuyas dosis pueden ser mayores, el médico podría estudiar la posibilidad de posponer el examen, utilizar un estudio alternativo, tal como ultrasonidos, o si el examen fuera esencial para la salud de la madre, adoptar medidas especiales para mantener la dosis al niño no nacido tan baja como sea posible. Si tiene más preguntas, hable de esto con su médico.

15. ¿Dónde puedo encontrar más información sobre el uso seguro de las radiaciones ionizantes, la protección radiológica de embarazadas y niños y sobre las acciones necesarias para proteger a los pacientes en las diferentes áreas médicas?

En la web de IAEA hay información relativa al uso seguro de las radiaciones ionizantes en medicina y sobre la protección radiológica del paciente. Hay información dirigida a los profesionales médicos, a los pacientes y al público.

<https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/index.htm>

<https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/Patients/index.htm>