



# RADIACIÓN IONIZANTE

Sus efectos en la salud

# RADIACIÓN IONIZANTE

La **radiación ionizante** es un tipo de energía que liberan los átomos en forma de **ondas electromagnéticas** (rayos gamma o **rayos X**) y su desintegración espontánea se denomina **radiactividad**.

La exposición a radiación originadas por fuentes artificiales va desde las centrales nucleares hasta **aparatos médicos**, tanto de diagnóstico como terapéuticos, siendo los más comunes los que se usan para hacer **radiografías** y **tomografías computarizadas**.

La radiación, **por encima** de ciertos umbrales, puede afectar el funcionamiento de los **órganos** y los **tejidos**, y producir efectos agudos como **enrojecimiento** de la piel, **caída del cabello**, **quemaduras** por radiación o síndrome de **irradiación aguda**. Estos efectos son más intensos cuanto mayores son la dosis y la tasa de dosis.

Si la dosis de radiación es baja, el riesgo es considerablemente inferior porque hay más probabilidades de que se reparen los daños. No obstante, **sigue existiendo** un riesgo de sufrir efectos a **largo plazo**, como la **catarata** o el **cáncer**, que pueden tardar años, o incluso **decenios**, en aparecer.

Si bien no siempre aparecen efectos de este tipo, la probabilidad de que se produzcan es **proporcional** a la dosis de radiación.



# LEGISLACIÓN VIGENTE



La **Organización Mundial de la Salud** ha elaborado, copatrocinado y ratificado una serie de **normas internacionales** básicas de **seguridad**, con la intención de que los países miembros velen por su cumplimiento.

Por eso, si **trabajas** con equipos de Rayos X, es importante que veles por el **cumplimiento** de las **normas de salud** correspondientes, por tu cuidado y el de tus pacientes.

En la siguiente página, encontrarás las **normativas vigentes** en Argentina, en relación a los equipos de Rayos X:

- **Ley 25.018**: residuos radiactivos.
- **Ley 17.557**: normas para la instalación y utilización de equipos de rayos x.
- **Decreto 6320/1968**: reglamentación de la ley 17557.
- **Decreto 1648/1970**: condiciones exigidas para el uso de equipos generadores de Rayos X.
- **Resolución 3301/1980**: normas para Asesores en Protección Radiológica y Cálculo de Blindaje.

- **Resolución 273/1986**: normas básicas de seguridad para la instalación y funcionamiento de los equipos generadores de radiación.
- **Resolución 427/2001**: unidades móviles con equipamiento radiológico instalado y de traslado de equipamiento radiológico portátil.
- **Resolución 610/2004**: norma de Organización y Funcionamiento de Servicios de Diagnóstico y Tratamiento por Imágenes en Establecimientos con Internación.
- **Resolución 1062/2010**: condiciones mínimas de seguridad en la instalación y uso de los dispositivos Luz Pulsada Intensa de uso médico.
- **Resolución 1722/2015**: clasificación de Infracciones, emergentes de la trasgresión a las Leyes N° 17.132, 17.565, 11.843, 17.557, sus modificatorias, complementarias y reglamentarias.
- **Ley 2543**: radio física sanitaria en la Ciudad de Buenos Aires.

# ¿QUÉ SUCEDE EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES?

Dada la **gran cantidad** de veterinarias que se encuentran en **CABA** que cuentan con este método de diagnóstico por imágenes, es necesario recalcar algunas recomendaciones básicas al respecto:

- a) Este tipo de **radiación** puede ser nociva si no se aplica con las **medidas de seguridad** para el operador que lleva adelante esta práctica.
- b) Hay que tener en cuenta la **radio protección** del propietario de la mascota que se encuentra **expuesta**, ya que tiene que estar al lado del animal a radiografiar.
- c) La **mayor problemática**, es la formación de **radicales libres** en el organismo por efecto de esta radiación, son **nocivos** para el cuerpo, **tóxicos**, y pueden disparar **anomalías genéticas** en las células con fines nefastos.



La **legislación actual** responde a todas las **necesidades** y **requerimientos** para la instalación de los equipos y las exigencias edilicias que esto conlleva, a saber:

1. Las instalaciones deben contar con **paredes plomadas**.
2. Reforzar esta misma protección en la pared hacia donde se direcciona el **rayo principal**.
3. Las paredes **alrededor del equipo** deben estar también protegidas por **laminas de plomo**, dado que a ellas puede llegarles las radiaciones secundarias, que si bien presentan inconvenientes, lo son en menor escala.
4. El **efecto nocivo** de las radiaciones x van disminuyendo en relación al cuadrado de la distancia con respecto al eje del rayo. Alejándonos del equipo va **disminuyendo** la potencia del efecto nocivo.
5. La **protección** para el **Técnico/Médico Veterinario** que realiza la práctica, se debe llevar a cabo con la **utilización** de **dosímetro personal**, **mampara acrílica** o vidriada **plomada**, que detiene los rayos secundarios protegiéndolo en cada disparo.

6. El dosímetro se debe leer **mensualmente** para verificar la radiación que le llega al operador (absorbida), y controlarla con la dosis admitida para un periodo de exposición. Si hay **exceso**, el operador debe **cesar** la práctica por un tiempo.
7. Hay que contar con **delantales plomados** para los **propietarios** y/o algún otro médico u operador que necesite colaborar con el posicionamiento del paciente durante exposición al rayo X aplicado. También deben contar con **protecciones** para el **cuello**, para proteger las **glándulas tiroideas** durante la exposición mientras se le aplica al paciente la técnica.
8. Se debe **conocer la técnica** radiográfica a la perfección. Esto permite, en **una sola exposición** (un solo disparo), inequívoca, acertada y bien aplicada, la toma radiográfica **necesaria** para llegar al diagnóstico que se pretende. Así se logra **proteger al operador**, al **propietario** y al **paciente**, al emitirse las radiaciones una sola vez, evitando la repetición del estudio y, por ende, **duplicar los riesgos** de contraer efectos indeseables de esas radiaciones.
9. Es importante, y **totalmente necesario**, consultar en cada caso en que el **propietario sea mujer** y deba ingresar a la sala de rayos, que no esté, o tenga dudas, de estar **embarazada**. De haber **niños**, se les **restringe** el ingreso.
10. Existen, también como protección, **guantes plomados**, aún que su uso es poco frecuente, ya que dificulta la manipulación del animal.
11. Realizar Rx no es solamente apretar un botón, es **posicionar correctamente** al paciente, implementar los parámetros del **mili voltaje** y **amperaje**, y el **tiempo de exposición**, para utilizar una práctica correcta y lo más segura posible.



# CLASIFICACIÓN DE DOSIS DE RADIACIÓN

- 1) La **dosis absorbida** se utiliza para evaluar la posibilidad de **cambios bioquímicos** en tejidos específicos.
- 2) La **dosis equivalente** se utiliza para evaluar cuánto **daño biológico** se espera de la dosis absorbida. Diferentes tipos de radiación tienen diferentes propiedades dañinas ya que, para igual valor de dosis absorbida, los daños biológicos son diferentes en función de la radiación incidente. Por ejemplo la **radiación alfa** es **poco penetrante** pero muy ionizante, a la **inversa** de la **radiación X**.
- 3) La **dosis efectiva** se utiliza para evaluar la posibilidad de **efectos a largo plazo** (llamados efectos estocásticos) que podrían ocurrir en el futuro. No depende solo de la dosis equivalente recibida sino también de la **radiosensibilidad** de los tejidos.

# DOSIS ABSORBIDA

La dosis absorbida es la **concentración de energía** depositada en el tejido como resultado de una exposición a la radiación ionizante. Los rayos X, a diferencia de la luz solar, pueden penetrar **profundamente dentro del cuerpo** y depositar energía en los órganos internos. Los rayos X pueden incluso pasar a través del cuerpo de una persona.

La dosis absorbida describe la **intensidad de la energía** depositada en cualquier cantidad pequeña de tejido ubicado en cualquier parte del cuerpo.

La unidad de medición para la dosis absorbida es el **miligray** (mGy).



## DOSIS EQUIVALENTE

Debido a que **toda radiación utilizada** en el diagnóstico médico tiene **el mismo potencial** para causar un pequeño daño, la dosis absorbida y la dosis equivalente son numéricamente iguales.

Solamente las unidades son diferentes.

Para la radiación de diagnóstico, **la dosis equivalente** en **miliSievert** (mSv) es igual a la **dosis absorbida** en **mGy**.



## DOSIS EFECTIVA

Es un valor calculado, **medido en mSv**, que toma en cuenta tres factores:

- La dosis absorbida por todos los **órganos** del cuerpo.
- El nivel relativo de **daño** de la radiación.
- La **sensibilidad** de cada órgano a la radiación.

La cantidad de dosis efectiva nos ayuda a **tener en cuenta la sensibilidad**.

Partes diferentes del cuerpo tienen **diferentes sensibilidades** a la radiación. Por ejemplo, la cabeza es menos sensible que el pecho.

La dosis efectiva es de **20 miliSievert** al año, la cual se obtiene por el promedio de **5 años consecutivos** de exposición. **No puede exceder de los 50 miliSievert.**