



## APLICACIONES MÉDICAS (TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA)

### 1. ¿Qué es la tomografía computada (TC)?

La tomografía computada (TC) produce imágenes de secciones o cortes del cuerpo utilizando un equipo de rayos X y computadores sofisticados.

Las exploraciones de TC de órganos internos, hueso, tejido blando y vasos sanguíneos ofrecen mayor claridad y visualizan más detalles que las exploraciones convencionales de rayos X (tales como las radiografías). Las radiografías son representaciones en dos dimensiones de objetos tridimensionales y la TC genera imágenes en las que se muestran las tres dimensiones.

Mediante exploraciones de TC los médicos pueden diagnosticar con mayor facilidad enfermedades, tales como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, infecciosas, problemas traumatológicos y del sistema músculo-esquelético.

### 2. ¿Cuáles son las dosis típicas de radiación en exploraciones de TC?

**Tabla 1: Valores dosis efectiva media debida a exploraciones de TC**

Exploraciones de TC	Dosis efectiva media (mSv)	Número de radiografías de tórax que darían lugar a la misma dosis (0.02 mSv cada una)
Cabeza	2	100
Cuello	3	150
Evaluación de la presencia de calcio en arterias coronarias	3	150
Angiografía pulmonar	5.2	260
Médula espinal	6	300
Tórax	8	400
Angiografía coronaria	8.7	435
Abdomen	10	500
Pelvis	10	500
Colonoscopia virtual	10	500
Tórax (embolismo pulmonar)	15	750



### **3. ¿Hay algunas diferencias en el patrón de dosis de radiación entre la TC y los exámenes convencionales de rayos X (radiografías)?**

Sí. Con técnica convencional de rayos X, el haz entra en el cuerpo por la parte anterior, posterior o lateral y la dosis más alta es la de la superficie por la que entra el haz en el cuerpo. En cambio en la TC, el tubo de rayos X rota alrededor del cuerpo del paciente y el haz entra en todas las direcciones y por tanto la radiación se deposita en todos los puntos de entrada en el perímetro del cuerpo. A esto se suma el aporte dado por la radiación que penetra en el cuerpo desde todas las direcciones. La consecuencia es una mayor dosis absorbida total en las zonas irradiadas.

### **4. ¿Son superiores las dosis asociadas a las exploraciones de TC que en las exploraciones convencionales?**

Sí. Todas las exploraciones de TC imparten mayores dosis de radiación que otras exploraciones, según lo indicado anteriormente.

Las dosis efectivas en las exploraciones de TC pueden variar entre unos 2 y unos 20 mSv, que es aproximadamente lo mismo que recibe una persona durante un tiempo de entre uno y ocho años a partir de la radiación de fondo (unos 2,4 mSv cada año de promedio). O dicho de un modo más simple, una exploración de TC con una dosis de unos 10 mSv equivale a 500 radiografías de tórax, suponiendo una dosis de 0.02 mSv por cada radiografía de tórax ( $0.02 \text{ mSv} \times 500 = 10 \text{ mSv}$ ).

Las TC de perfusión, algunas intervenciones guiadas por TC y algunos estudios especializados, que requieren varias exploraciones de TC sucesivas, pueden impartir una dosis efectiva superior a los 20 mSv.

### **5. ¿A partir de cuántas exploraciones de TC se considera que hay riesgo?**

No se puede responder a esta pregunta con un número concreto. De entrada hay que resaltar que no se establecen límites en cuanto al número de exploraciones de TC al que se puede someter una persona. Según lo indicado anteriormente no hay cantidad de radiación que se considere excesiva para un paciente si el médico encuentra que la exploración se justifica.

Por otro lado incluso la más pequeña cantidad de radiación conlleva un pequeño riesgo de causar un cáncer. Existen directrices y recomendaciones bien establecidas para ayudar a los médicos a decidir cuál es la exploración más adecuada para cada situación o cada enfermedad. En esencia, se trata de mantener la exposición a la radiación tan baja como sea razonablemente posible (principio ALARA) sin comprometer los beneficios para el paciente.

## **6. ¿Necesito otra exploración de TC más?**

Usted puede contribuir a evitar la repetición innecesaria de exploraciones conservando los informes de exploraciones previas (rayos X, TC, MRI, ecografía y estudios anteriores por imagen) y facilitándolos a su médico en la consulta. Tanto si se conservan las películas en su hospital como si se guardan las imágenes en un soporte electrónico, es importante que le comunique a su médico dónde le realizaron las últimas exploraciones.

En el futuro, los archivos electrónicos de los pacientes y las tarjetas inteligentes (smart cards) facilitarán mucho la búsqueda de sus exploraciones anteriores. Sin embargo, no todas las repeticiones de estudios se pueden evitar, dado que en algunos casos puede ser conveniente realizar exploraciones o estudios después de un tratamiento de cáncer para evaluar su efectividad.

Asimismo, ciertos estudios de TC requieren inyectar una sustancia de contraste por vía intravenosa. En estas exploraciones se toman imágenes en diferentes momentos antes y/o después de la administración del elemento de contraste. Cada adquisición de imágenes recibe el nombre de 'serie'. A pesar de que el disponer de múltiples series puede ser de utilidad en algunos casos, generalmente no son necesarias y sólo deberían realizarse si ello está clínicamente indicado. Usted puede preguntar a su médico acerca de los riesgos y beneficios del estudio que le han prescrito, y también puede pedir información en la sala de TC sobre número de series que van a obtener y si bastaría con un número menor.

## **7. ¿Puedo someterme a una exploración de TC estando embarazada?**

Si, si su médico la ha justificado y no hay otra exploración sin radiaciones ionizantes que aporte la misma información diagnóstica.

Los casos más delicados son los de exploraciones que requieren la exposición directa del feto al haz de radiación (exploración del abdomen inferior). En exploraciones de partes alejadas del área fetal, si éstas se realizan de forma adecuada el feto recibirá dosis de radiación dispersa muy reducidas.

El objetivo es reducir al mínimo la exposición al feto ya que se considera que éste es más sensible a los posibles efectos nocivos de la radiación que los adultos o niños mayores. En muchos casos, tales como en exploraciones de TC de la cabeza (entre las que se incluyen las exploraciones de TC dentales), de tórax y de extremidades en las que el feto no está expuesto directamente al haz de rayos X, las dosis al mismo pueden ser muy bajas. Estas exploraciones se pueden realizar siempre que exista una justificación médica.

Aun así, sería posible la realización de una exploración de TC que requiera la exposición directa de la región pélvica, siempre que se considere imprescindible para salvar la vida de la paciente tras una evaluación especial de los riesgos y beneficios.



Asimismo el médico también podría considerar el aplazamiento de la exploración de TC o la realización de estudios alternativos si fuese posible

Si la exploración de TC está debidamente justificada los esfuerzos se deben concentrar en optimizar el procedimiento con el fin de realizar el estudio con la dosis mínima de radiación al feto. Esto se logra, p. ej., seleccionando los valores de exposición más bajos y proporcionando blindajes de protección cuando y donde sea conveniente.

### **8. ¿Es importante saber si estoy embarazada para someterme a una exploración de TC?**

Sí. Con fines de justificación de la exploración, en cualquier examen que implique la exposición se debe estar seguro de que no hay embarazo, o verificar el estado de embarazo. Tal como se mencionó anteriormente en la pregunta 6, el feto es más sensible a la radiación que los adultos y los niños mayores.

### **9. ¿Debo preocuparme por la radiación si mi hijo tiene que someterse a una TC?**

Realmente no, si la exploración está plenamente justificada habiendo valorado los riesgos y beneficios. Pero es necesario responder a esta cuestión aclarando con el médico por qué necesita su hijo una exploración de TC y por qué no puede realizarse otro tipo de examen como la ecografía o la MRI en su lugar.

Asimismo también puede utilizar una tarjeta para que su médico anote los valores de las dosis recibidas en la exploración de TC, tal como la que puede descargar desde la página web del programa denominado 'image gently' Es importante que los niños reciban la menor exposición a la radiación posible ya que son más sensibles a la misma y tienen mayor esperanza de vida que los adultos.

### **10. ¿Debería solicitar a mi médico una exploración de chequeo preventivo de TC de cuerpo entero?**

No. Es muy escasa la evidencia de que sean beneficiosas las exploraciones de TC a cuerpo entero en personas que no presentan síntomas.

A pesar de que hay varios trabajos de investigación en curso sobre la eficacia de la TC al público para cribado sanitario<sup>1</sup>, estos estudios se concentran en grupos de alto riesgo de tener enfermedades específicas (p. ej., las exploraciones de fumadores para detectar el cáncer de pulmón, la TC cardiológica para enfermedades coronarias y la colonografía virtual). En dichos estudios sólo se irradia una limitada porción del cuerpo, no el cuerpo entero, y el cribado sanitario sólo se toma en consideración para un tipo específico de enfermedad, más que para realizar chequeos a cuerpo entero.



**11. ¿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>