



## La radioterapia

*Manuel de las Heras, Juan Antonio Corona  
y Manuel Gonzalo Vázquez*

Servicio de Oncología Radioterápica  
Hospital Clínico Universitario San Carlos, Madrid

### ¿Qué es la radioterapia?

La radioterapia es el uso de determinado tipo de radiación llamada «radiación ionizante» para matar células tumorales y así disminuir el tamaño de los tumores e incluso lograr que desaparezcan.

Radiación no es más que la transmisión de energía al medio. En la naturaleza existen diferentes tipos de radiaciones dependiendo de la energía que transportan. La gran mayoría de la radiaciones existentes en el medio ambiente son producidas por la propia naturaleza y las llamamos radiación natural. Esta radiación es anterior a la aparición del ser humano. Sólo una pequeña parte de las radiaciones están producidas por el hombre y las denominamos radiación artificial. La mayor parte de la radiación artificial es consecuencia de la radiación utilizada con fines médicos.

Las radiaciones las podemos también clasificar en:

- Radiaciones ionizantes: se caracterizan por producir alteraciones biológicas al atravesar la materia viva; producen daño en el material genético de las células, haciendo que éstas no puedan crecer ni se puedan replicar, y de esta manera mueran si no repara rápidamente el daño producido en sus genes.
- Radiaciones no ionizantes: son un tipo de radiación diferente, más frecuentes en la naturaleza, forman parte de nuestra vida diaria y no producen daño en el material genético de los organismos, sólo un aumento de la temperatura. Ejemplos claros de radiación no ionizante son las radiaciones del sol (ultravioletas, infrarrojas), las de la televisión, radio, teléfono, etc.

En radioterapia se utilizan con fines médicos diferentes fuentes productoras de radiación ionizante, existiendo, por lo tanto, diferentes tipos de radioterapia y diferentes maneras de administrarla. Por ejemplo, algunos tipos de radiación tienen la capacidad de penetrar en el cuerpo más que otros. Además, hay tipos de radiación que dañan únicamente una pequeña zona donde se administran y su efecto puede ser controlado con gran precisión, mientras que otros tipos de radiación son mejores para tratar grandes zonas del cuerpo. Según el tipo de radioterapia que se utilice, la duración del tratamiento será diferente, pudiendo éste administrarse en una única sesión, o lo que es más frecuente en la radioterapia externa, en pequeñas sesiones diarias que se prolongan durante varias semanas.

El objetivo de la radioterapia es dañar el mayor número posible de células tumorales afectando lo menos posible a las células sanas que existen alrededor de los tumores, limitando así la



**Figura 1.** Acelerador lineal utilizado para administrar radioterapia externa.

toxicidad del tratamiento. Para ello aprovecha un hecho fundamental: las células tumorales tienen alterados los mecanismos de reparación del daño que les produce la radioterapia, mientras que las células sanas pueden repararlo siempre que no reciban una dosis excesiva y se les deje el tiempo necesario para repararlo antes de darles una nueva dosis de radiación.

Aproximadamente la mitad de los pacientes con cáncer necesitan recibir radioterapia a lo largo del curso de su enfermedad, unida o no a otros tratamientos como la cirugía, la quimioterapia o la hormonoterapia. No hay que perder de vista que la radioterapia es habitualmente un tratamiento local, a diferencia, por ejemplo, de la quimioterapia, que es un tratamiento que hace efecto sobre células que se hallen en cualquier zona del cuerpo. Esto significa que la radioterapia se administra en un área del cuerpo limitada, intentando administrar sobre esa área la dosis necesaria para dañar letalmente a las células tumorales sin dañar significativamente las células sanas que se encuentran en esa área. El objetivo de la radioterapia en algunos casos será acabar completamente con el tumor, mientras que en otros casos será disminuir el tamaño del tumor para controlar síntomas como dolor o sangrado producidos por el propio tumor o sus metástasis. En cualquier caso, el tratamiento será planificado cuidadosamente para producir el menor daño posible en los tejidos sanos que rodean al tumor.

En los últimos años, con los avances en la informática y en las técnicas de imagen, la radioterapia ha dado un salto espectacular. Estas nuevas técnicas se han adaptado en las máquinas que



**Figura 2.** Escáner utilizado para planificar el tratamiento con radioterapia.

aplican la radioterapia externa; son los llamados aceleradores lineales (Fig. 1), hasta el punto de poder administrar radioterapia liberando a la mayor parte de los tejidos sanos de las radiaciones ionizantes (menor toxicidad) al tiempo que se aumentan las dosis en los tumores produciendo así mejores resultados de control de la enfermedad.

### ¿Cómo se prepara el tratamiento con radioterapia?

#### ¿Es el mismo para todos?

El tratamiento con radioterapia requiere habitualmente varios procesos:

- Inicialmente el paciente es evaluado en consulta para valorar la indicación del tratamiento radioterápico en función de la enfermedad que presenta, el estadio en que la enfermedad se encuentra (localizada o diseminada, etc.), y el estado general del paciente. Se decide, además, el tipo de radiación y la técnica a utilizar, así como la dosis indicada y el número de sesiones en que se va a realizar. Además, el paciente es informado de los posibles efectos secundarios esperados durante y después del tratamiento, y de los cuidados higienicodietéticos que el paciente ha de realizar durante el tratamiento.
- A continuación se podrá realizar un escáner (TC) para planificar el tratamiento (Fig. 2). Para ello, en ocasiones es preciso utilizar contraste oral o endovenoso que ayude a la visualización de los órganos. Además, se suelen poner pequeños tatuajes en la piel del paciente, que guiarán el tratamiento durante todo el tiempo que éste dure.

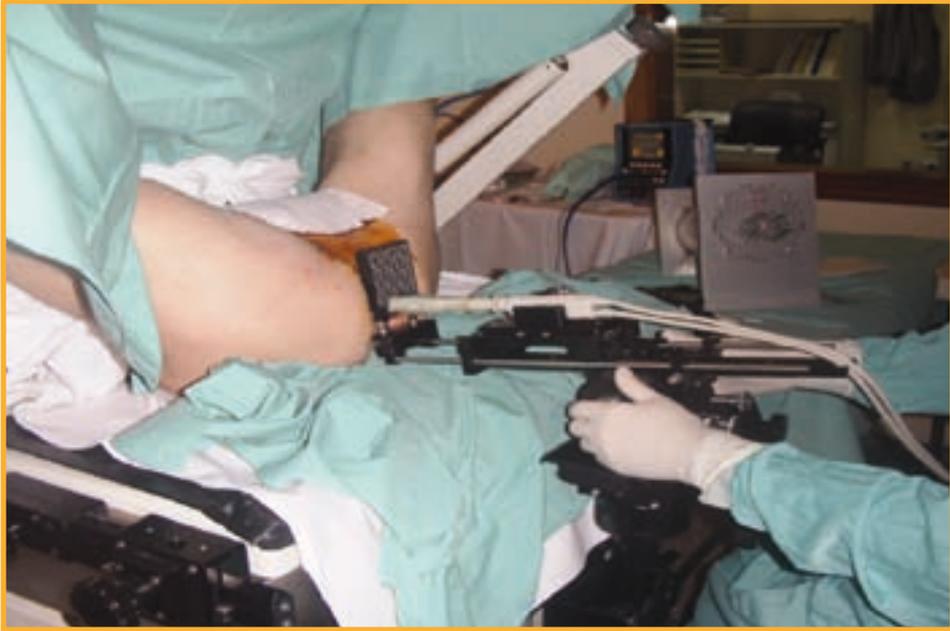
El oncólogo radioterapeuta posteriormente delimita el área que se decide tratar, y marca además los órganos sanos adyacentes para protegerlos al máximo posible de dosis altas de radiación que podrían dañar su función.

- Tras la delimitación del área a tratar, los radiofísicos hospitalarios planifican el tratamiento radioterápico sobre el escáner de planificación; junto con el oncólogo radioterapeuta, deciden fundamentalmente el tipo de radiación a utilizar y la forma de administrarla (diferentes campos de tratamiento que inciden en el cuerpo humano por diferentes zonas o ángulos para evitar estructuras u órganos críticos que deben recibir la menor dosis posible).
- Una vez preparado el tratamiento para cada paciente en particular, se comprueba la idoneidad del tratamiento y, con el paciente colocado en posición de tratamiento (la misma que tuvo durante la realización del escáner de planificación), se comprueba que el tratamiento preparado se va a administrar exactamente en la zona del cuerpo deseada. Sólo se comienza el tratamiento cuando se verifica que se va a administrar el tratamiento correctamente sin aceptarse desviaciones mayores de algún milímetro.
- Tras aceptarse el tratamiento, éste se llevará a cabo por los técnicos de radioterapia supervisados por el médico responsable, y periódicamente se harán pruebas para comprobar que continúa siendo el tratamiento idóneo.
- Cuando el tratamiento se va a realizar durante varios días o semanas, el paciente será evaluado periódicamente en consulta para seguimiento y tratamiento de posibles efectos adversos.
- Tras finalizar el tratamiento, se evaluará periódicamente al paciente con las pruebas necesarias para analizar la respuesta producida y la evolución de la enfermedad, así como para ver la posible aparición de efectos secundarios, tratándolos cuando esté indicado.

### La radioterapia ¿es dolorosa?

Existen diferentes formas de administrar la radioterapia.

- Los tratamientos con radioterapia externa no causan dolor durante el momento de la administración, ni ninguna otra sensación inmediata como pudiera ser calor, náuseas, o quemazón. La experiencia es similar a la que obtenemos cuando nos hacemos una radiografía simple o un escáner. Sin embargo, conforme pasan los días, las células del cuerpo pueden ir expresando el daño que la radiación les ha producido, de manera que durante la segunda o tercera semana del tratamiento pueden ir apareciendo efectos secundarios a la radioterapia que irán aumentando a lo largo de las semanas, y que por lo general desaparecen 1-2 semanas después de terminar el tratamiento. Son los llamados efectos agudos o inmediatos. Uno de estos efectos secundarios es la inflamación de las mucosas o la irritación de la piel en las zonas tratadas, que a veces resultan dolorosas. Según la parte del cuerpo tratada pueden manifestarse molestias graves al tragar, escozor al orinar, o dolor en la piel si la irritación es grave. La supervisión constante del paciente por parte del personal médico y de enfermería permite minimizar estos efectos secundarios y que desaparezcan a las pocas semanas.
- Cuando se utiliza radioterapia interna, también llamada braquiterapia (el término proviene del latín *braqui*: corto), y consiste en colocar unas fuentes radiactivas en el interior de los tejidos o de las cavidades corporales próximas a los tumores (p. ej. bronquios o vagina) (Fig. 3). Esta técnica se realiza en quirófano bajo sedación o anestesia para evitar el dolor



**Figura 3.** Paciente al que se le está realizando una braquiterapia para su tumor de próstata.

que puede causar la introducción de los vectores en los tejidos en donde se colocarán posteriormente las fuentes radiactivas. Tras la colocación de los implantes el paciente permanece, en ocasiones, en habitaciones blindadas a la radiación mientras la radiación hace efecto en su organismo.

Generalmente, el paciente no experimenta dolor en este proceso, aunque ocasionalmente puede aparecer dolor secundario a la propia manipulación del tumor y de los tejidos de alrededor, aunque es un dolor de fácil control mediante analgésicos y calmantes. Cuando se tenga que retirar el implante, esto se lleva a cabo generalmente en la misma habitación y no suele precisar anestesia. Es posible que se sienta dolor o sensibilidad en el área tratada por algún tiempo después del tratamiento, pero la mayoría de los pacientes pueden regresar rápidamente a sus actividades normales.

### **¿Por qué hay que acudir todos los días? (casos de radioterapia externa)**

Para acabar con un tumor maligno normalmente son necesarias dosis altas de radiación. Desafortunadamente, si se administrara toda la dosis necesaria de una sola vez, tanto las células tumorales como los tejidos sanos que las rodean sufrirían un grave daño, posiblemente irreversible. Para evitar que los tejidos sanos sean dañados gravemente, se aprovecha el hecho de que las células sanas son capaces de reparar el daño que la radiación les produce al poseer unos mecanismos capaces de reparar el daño de las radiaciones (existen más de 100 enzimas reparadoras del daño en las células normales), mientras que las tumorales han perdido estas enzimas y

son incapaces de reparar el daño y mueren. Para que las células sanas se recuperen es necesario que dispongan del tiempo necesario para ello pues la reparación del daño no es inmediata. Por eso, la dosis necesaria para eliminar un tumor se reparte en varios días (se fracciona). En cada sesión de tratamiento se acaba con una parte del tumor, y entre cada sesión, las células sanas tienen tiempo suficiente para recuperarse de la radiación que hayan podido recibir. Esto lo descubrió un médico francés (Claude Regaud), a principio de siglo, al comprobar que si irradiaba de una vez un tumor en el testículo de un ratón (tumores muy sensibles a la radiación), se destruía el tumor pero se hacía un grave daño a la piel sana que lo cubría, pero si el tratamiento se fraccionaba, el tumor moría igual y apenas sufría daño la piel que lo cubría al ser un tejido sano que puede reparar el daño.

### ¿Voy a emitir radiaciones?

La radioterapia externa afecta a un grupo de células en su cuerpo sólo por un momento (décimas de segundo). Debido a que no hay una fuente de radiación introducida en su cuerpo, usted no desprende radiación en ningún momento durante ni después del tratamiento. Una vez finalizado el tratamiento diario puede estar en contacto con otras personas, ya que no emite ningún tipo de radiactividad. Sus relaciones sociales, laborales y familiares no tienen por qué verse afectadas mientras dure el tratamiento con radioterapia.

Cuando se administra radioterapia interna (braquiterapia) su cuerpo puede emitir una pequeña cantidad de radiación por poco tiempo.

- Si el tratamiento se realiza con un implante temporal introducido en quirófano y retirado unos minutos después (braquiterapia de alta tasa), usted no tendrá ninguna fuente radiactiva en su organismo tras finalizar la sesión de tratamiento y, por lo tanto, no emitirá radiación, de forma similar al tratamiento con radioterapia externa.
- Si, por el contrario, el implante de la fuente radiactiva se deja colocado en el interior de su organismo durante unos días, se le pedirá que permanezca en el hospital en una habitación blindada y que se limiten sus visitas durante el tratamiento. Puede que no se permita que las mujeres en estado de embarazo y los niños hagan visitas.
- Cuando el tratamiento se realiza con implantes permanentes, como puede ser el caso de algunos tumores de próstata, el paciente emite pequeñas dosis de radiación durante unas cuantas semanas o meses, y poco a poco irá dejando de hacerlo. La radiación que emiten las fuentes radiactivas que se le implantan es de muy corto alcance y, por lo general, no se desplaza mucho más allá del área que se desea tratar, por lo que las probabilidades de que otras personas estén expuestas a la radiación son muy pequeñas. Aun así, puede que su equipo de atención médica le solicite que tome ciertas precauciones como el mantenerse alejado de niños menores y mujeres embarazadas, especialmente justo después de haber recibido los implantes.
- Por último, en ocasiones se utilizan fuentes radiactivas no selladas como yodo, fósforo o estroncio por vía oral o endovenosa. En este caso, la radiación permanecerá en su cuerpo por algunos días, hasta que su cuerpo haya tenido la posibilidad de deshacerse de ésta. Puede que también pase dicha radiación a su orina y otros fluidos corporales. Generalmente, se le solicitará que permanezca en el hospital 1-2 días, y su equipo de atención médica le indicará las precauciones que debe tomar hasta que su cuerpo no contenga radiación que pueda ser nociva a los demás. Asegúrese de hablar de las inquietudes que tenga sobre seguridad y precauciones que requiera llevar con respecto a los demás.

### Y los tatuajes ¿qué valor tienen? ¿Son para toda la vida?

El tratamiento con radioterapia externa se ha de administrar con gran precisión, para lo que es necesario que el paciente se coloque todos los días que dure el tratamiento en la misma posición. Para poder colocar al paciente siempre de igual manera en la máquina de tratamiento (acelerador lineal), y que esta posición sea la misma que la que tuvo en el escáner de planificación con el que se prepara todo su tratamiento, se le ponen pequeñas marcas permanentes (tatuajes) que ayudan a alinearlos con los láseres de la habitación donde se hallan tanto el escáner como el acelerador lineal. Estas marcas se realizan inyectando una pequeña gota de tinta china subcutánea en los puntos clave, y por lo general perduran de por vida.

### ¿Qué efectos inmediatos tiene? ¿Cómo puedo minimizarlos?

La radioterapia, al mismo tiempo que elimina células enfermas, puede afectar a los tejidos sanos cercanos al área de tratamiento y, como consecuencia, pueden aparecer efectos no deseados. Los efectos secundarios varían de paciente a paciente y dependerán de la dosis y el fraccionamiento del tratamiento, así como de la parte del cuerpo que se trata. Algunos pacientes no presentan efectos secundarios en absoluto, mientras que otros presentan una cantidad significativa y es necesario administrar tratamiento médico para su control. Y no hay forma de predecir quién tendrá y quién no tendrá efectos secundarios. Su estado general de salud también puede a veces influir en la manera en que su cuerpo reacciona a la radioterapia, y en que usted tenga o no efectos secundarios.

La radioterapia puede causar efectos secundarios tempranos y tardíos. Los efectos secundarios tempranos son aquellos que suceden durante o justo después del tratamiento. Normalmente desaparecen en unas semanas tras el tratamiento. Los efectos secundarios tardíos son aquellos que pueden demorarse varios meses o años tras la finalización del tratamiento e incluso perdurar toda la vida, y son generalmente más graves.

Entre los efectos secundarios tempranos más comunes se incluyen:

- Cansancio: puede ser consecuencia del propio tratamiento, de otros tratamientos asociados y del desplazamiento diario al hospital.
- Reacciones en la piel: tras 2-3 semanas de radioterapia aparece una coloración rojiza (eritema) en la piel de la zona de tratamiento. Según avanza el mismo, esa área va adquiriendo una coloración más pigmentada y oscura, que desaparecerá en 1-2 meses tras finalizar la terapia. En algunas ocasiones, y generalmente debido a la susceptibilidad individual y la zona de la piel (pliegues), la radioterapia puede dar lugar a dermatitis más graves que requieran tratamiento específico.
- Pérdida de apetito.
- Caída del pelo (depilación): la radioterapia destruye el folículo piloso, por lo que aproximadamente a las 2-3 semanas de iniciar el tratamiento se aprecia, exclusivamente en la zona irradiada, una caída de pelo. Esta caída puede ser reversible (si se han administrado dosis bajas de radioterapia), aunque el pelo saldrá más débil y en menor cantidad. Cuando se alcanzan dosis altas esta pérdida de pelo puede ser definitiva.

Otros efectos secundarios tempranos por lo general se relacionan con el área bajo tratamiento, como: en la radioterapia de cabeza y cuello, mucositis (con dificultad para

tragar), alteración de las glándulas salivares, infección por hongos, alteraciones dentales y pérdida del gusto; en la radioterapia del tórax, dificultad para tragar, tos y dificultad respiratoria; en la radioterapia del abdomen y la pelvis, diarrea, náuseas y vómitos, molestias para orinar.

La mayoría de los efectos secundarios desaparecen con el tiempo. Mientras tanto, existen maneras de reducir la incomodidad que causan. Si usted tiene una reacción seria, el médico puede indicarle la interrupción de los tratamientos por algún tiempo, así como recomendar un cambio en el programa o en el tipo de tratamiento que está recibiendo. Comuníquese a su médico, enfermera o técnico de radioterapia acerca de cualquier efecto secundario que se le presente, de manera que le pueda ayudar a controlarlo.

Usted necesita cuidarse bien, especialmente para proteger su salud durante el tratamiento. Su médico o enfermera le orientará sobre los cuidados específicos para su tratamiento y los efectos secundarios que puedan surgir. A continuación se ofrecen algunas sugerencias:

- Asegúrese de descansar lo suficiente. Puede ser que se sienta más cansado de lo normal. Asegúrese de dormir bien por la noche. El cansancio puede durar varias semanas después de terminado el tratamiento.
- Mantenga una dieta balanceada y nutritiva. Según el área del cuerpo que reciba la radiación (p. ej. el abdomen o el área de la pelvis), es posible que su médico o enfermera le recomiende cambios en su alimentación.
- Cuide mucho la piel del área tratada. Si recibe radioterapia externa, la piel del área bajo tratamiento puede ponerse más sensible o puede comenzar a adquirir la apariencia de quemadura solar. Por este motivo, consulte a su médico o enfermera antes de usar cualquier jabón, cremas, desodorantes, medicinas, perfumes, cosméticos, talco u otra sustancia en el área tratada. Algunos de estos productos pueden irritar la piel sensible.
- Evite usar ropa ajustada. Esto incluye fajas, cinturones, pantimedias o cuellos apretados, sobre el área de tratamiento. Más bien use ropa cómoda que no oprima, procurando que la zona de tratamiento sólo esté en contacto con tejidos de algodón.
- Higiene. Es importante mantener una adecuada higiene de la piel empleando agua y un jabón neutro sin frotar. Evite la utilización de perfumes, colonias y desodorantes así como el empleo de antisépticos que contengan agua oxigenada, alcohol, yodo o mercurio y sus derivados. El afeitado se llevará a cabo preferiblemente con maquinilla eléctrica y sin apurar.
- No se frote ni restriegue la piel tratada, y no use cinta adhesiva sobre ésta. Si es necesario un vendaje, use cinta adhesiva de papel o de otro tipo adecuado para la piel sensible. Trate de colocarlo fuera del área de tratamiento, y no se la ponga en el mismo sitio cada vez que lo cambie.
- No aplique calor ni frío (almohadilla eléctrica o bolsa de hielo, etc.) en el área de tratamiento. Consúltelo primero con su médico. Hasta el agua caliente puede lastimarle la piel; por lo tanto, use solamente agua tibia para lavar el área tratada.
- Proteja del sol el área tratada. Puede ser que su piel se vuelva muy sensible a la luz solar. Si es posible, cúbrase la piel tratada con ropa de colores oscuros antes de salir al exterior. Pregunte al médico si debe usar alguna crema con bloqueador solar. Si éste lo autoriza, utilice una crema antisolar con un factor de protección solar (SPF, por sus siglas en inglés) de por lo menos 15. Vuelva a aplicarse la crema antisolar a menudo, aun después de que la piel haya sanado. Siga protegiéndose la piel de la luz solar durante un año, como mínimo, después de la radioterapia.

- Notifíquelo a su médico acerca de cualquier medicamento que esté tomando antes de comenzar el tratamiento. Si usted toma algún medicamento, incluso aspirina, vitaminas o productos herbales, consúltelo primero con su médico.
- Vida familiar. No entraña usted ningún riesgo para las personas que le rodean, incluyendo niños.
- Actividad sexual. Puede mantener relaciones sexuales siempre que se lo permita su estado general, pero debe evitar el embarazo (o el de su pareja) durante la duración del tratamiento y un tiempo posterior.

### ¿Me puede quedar alguna secuela?

Dependiendo del tipo de tratamiento, de la edad y de la localización del cáncer, puede que haya efectos a largo plazo. Estos problemas a largo plazo son mucho menos frecuentes que los efectos a corto plazo, pero generalmente más importantes y duraderos. Estos posibles efectos deben tenerse en cuenta al tomar decisiones acerca de la radioterapia, aunque con la radioterapia moderna estos efectos tardíos son más raros y su incidencia mucho menor debido a los medios tecnológicos de que se dispone en la actualidad.

Por ejemplo, la radiación al área del pecho puede afectar a los pulmones o al corazón. En algunas personas esto puede causar cicatrización, lo cual puede afectar la capacidad de la persona para realizar actividades físicas. La radiación al abdomen o pelvis puede originar problemas de vejiga, intestino (obstrucción intestinal, rectitis...) o sexuales en algunas personas. La radiación en ciertas áreas también puede originar acumulación de líquido e inflamación de un brazo o pierna, una condición conocida como linfedema.

Algo que a muchas personas les inquieta es el aumento del riesgo posible de desarrollar un segundo cáncer en el futuro. Dicho incremento del riesgo es mínimo, no obstante, es real, pero está más en relación con el estado inmunológico del propio paciente que con el riesgo que los tratamientos oncológicos producen.

Se ha mostrado que pasa mucho tiempo para que ocurra el desarrollo de otros tipos de cáncer tras la exposición a la radiación. La mayoría no suceden hasta al menos 10 años tras la exposición, y en algunos casos se diagnostican a los 15 o más años después. Las técnicas de radioterapia han estado mejorando de manera constante durante las últimas décadas. Los tratamientos ahora combaten los cánceres de forma más precisa, y ahora se sabe más sobre la selección de las dosis de radiación. Estos avances han reducido el número de cánceres causados por la radioterapia. El riesgo de cánceres subsecuentes generalmente es muy bajo y debe sopesarse contra los beneficios que se obtienen de los tratamientos con radiación.

### Voy a recibir radioterapia junto a quimioterapia. ¿Es imprescindible?

En la actualidad la mayoría de los tratamientos de cáncer son multidisciplinarios, lo que quiere decir que se utilizan diferentes tratamientos, que generalmente se complementan actuando cada uno en diferentes partes del cuerpo, generalmente la radioterapia a nivel de donde estaba localizado el tumor al principio, y la quimioterapia en el resto del organismo, para evitar la siembra metastásica (aparición de tumores lejos del tumor primario). Por este motivo es necesario recibir

ambos tratamientos, y además en el tiempo y a las dosis correctas. A veces se recibirán ambos tratamientos a la vez; es lo que llamamos tratamientos simultáneos o concurrentes, pero otras primero se recibirá uno (generalmente la quimioterapia) y posteriormente el otro (radioterapia). A esta secuencia de tratamientos la llamamos tratamiento secuencial. Pero sí es necesario recibir ambos tratamientos cuando estén indicados.

## **¿Es lo mismo la radioterapia que la radiofrecuencia?**

No. La radioterapia es una radiación ionizante, por lo tanto, cuando se recibe altera la materia viva, mientras que la radiofrecuencia es una radiación no ionizante, por lo tanto, puede producir pequeñas alteraciones en la materia viva, pero es muy difícil que produzca daño en el material genético. Es un tema de debate si las antenas de telefonía móvil producen cáncer. Con los conocimientos actuales es muy difícil, al no ser radiaciones ionizantes.

### Decálogo de consejos para el paciente

- ▶ La radioterapia es una forma local o locorregional de tratamiento del cáncer, cuyo principal objetivo es el control local del tumor.
- ▶ Es uno de los tratamientos más utilizados en el tratamiento de los tumores malignos y se utiliza en todos los países más desarrollados.
- ▶ La radioterapia actual, debido a los avances de las técnicas de imagen, de las técnicas robóticas y de la informática, es tan precisa que controla con frecuencia los tumores localizados sin apenas dañar a los tejidos sanos de alrededor.
- ▶ La mayoría de los tumores en la actualidad necesitan radioterapia (para tratamiento local) y quimioterapia u otros tratamientos sistémicos (para el resto del organismo), para así atacar al tumor en todos los frentes.
- ▶ Los efectos secundarios de la radioterapia existen, pero la mayoría son agudos y generalmente se pueden controlar con las medidas apropiadas.
- ▶ En radioterapia la responsabilidad última la tiene el médico especialista, que es un oncólogo especializado en radioterapia y, por lo tanto, responsable de que el diagnóstico, tratamiento aplicado, toxicidades y seguimiento sea el más apropiado.
- ▶ La radioterapia se administra por un equipo de personas entre los que están los médicos, las enfermeras especialistas en cáncer, los técnicos especializados en radioterapia, auxiliares, administrativos, etc. Todo este personal es necesario para que se aplique un buen tratamiento con radioterapia.
- ▶ Hoy día es imposible tratar los cánceres sin un equipo de médicos especialistas en oncología (oncólogo médico, radioterápico, cirujano, biólogo, etc.) y el resto de especialistas que se relacionen con el cáncer.
- ▶ La alta tecnología permite poder administrar el tratamiento con más exactitud y efectividad.
- ▶ España posee excelentes profesionales en el campo de la radioterapia oncológica y deberá ser a las personas que hay que dirigirse durante y después del tratamiento.

### Páginas web recomendadas

- ▶ Sociedad Española de Oncología Radioterápica (AERO/SEOR). [www.aero.es](http://www.aero.es)
- ▶ Sociedad Europea de Oncología Radioterápica (ESTRO). [www.estro.org](http://www.estro.org)
- ▶ Sociedad Americana de Oncología Radioterápica (ASTRO). [www.astro.org](http://www.astro.org)
- ▶ Asociación Española contra el Cáncer (AECC). [www.aecc.es](http://www.aecc.es)
- ▶ Unión Internacional contra el Cáncer (UICC). [www.uicc.org](http://www.uicc.org)
- ▶ Información y divulgación sobre radioterapia. [www.radiotherapy.com](http://www.radiotherapy.com)
- ▶ Grupo Europeo de Investigación en Cáncer. [www.eortc.be](http://www.eortc.be)
- ▶ Página para médicos y pacientes. Cancerweb. [www.cancernet.nci.nih.gov](http://www.cancernet.nci.nih.gov)
- ▶ Asociación de Técnicos en Radiología. [www.aetr.net](http://www.aetr.net)
- ▶ Sociedad Americana de Cáncer. [www.cancer.org](http://www.cancer.org)
- ▶ Sitios especializados de información en oncología. [www.cancerlinks.org](http://www.cancerlinks.org)
- ▶ Sitio de información al paciente de radioterapia. [www.radiation-oncology.com/html](http://www.radiation-oncology.com/html)