

AMERICAN BRAIN TUMOR ASSOCIATION

# Radiocirugía estereotáctica



American  
Brain Tumor  
Association®

*Providing and pursuing answers™*

## ACERCA DE LA AMERICAN BRAIN TUMOR ASSOCIATION

La American Brain Tumor Association (ABTA), fundada en 1973, fue la primera organización nacional sin fines de lucro dedicada de forma exclusiva a la investigación de tumores cerebrales. Desde entonces, la ABTA ha ampliado nuestra misión y ahora proporciona recursos integrales para satisfacer las complejas necesidades de los cuidadores y pacientes con tumores cerebrales, de todas las edades y tipos de tumores, así como la financiación fundamental de la investigación en la búsqueda de avances en el diagnóstico, el tratamiento y la atención médica de los tumores cerebrales.

Para obtener más información, visite [abta.org](http://abta.org).

Agradecemos a Helen A Shih, MD, Oncología Radioterápica, Massachusetts General Hospital; Ayal A. Aizer, MD, Oncología Radioterápica del Sistema Nervioso Central, Dana-Farber Cancer Center; y Barbara Chatzke, revisora de pacientes; por su revisión de esta edición.

Esta publicación no tiene el objetivo de sustituir el consejo médico profesional y no ofrece consejos sobre tratamientos o afecciones para pacientes. Todas las decisiones médicas y de tratamiento deben consultarse con sus médicos con su información médica personal. Ningún producto, tratamiento, médico u hospital que se mencione en esta publicación constituye una recomendación.

COPYRIGHT© 2021 ABTA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA POR ESCRITO  
ABTA1223

# Radiocirugía estereotáctica

## INTRODUCCIÓN

Este folleto trata sobre la radiocirugía estereotáctica (SRS, por sus siglas en inglés), un método avanzado para administrar tratamientos de radiación a pacientes con distintos tipos de tumores, incluidos los tumores cerebrales.

Alrededor del 70 % de los tumores cerebrales no son cancerosos (benignos), pero siguen siendo un problema médico grave y a menudo requieren tratamiento.<sup>1,2</sup> El 30 % restante de los tumores cerebrales son cancerosos (malignos). Los tumores cerebrales malignos suelen crecer más rápido y comportarse de forma más agresiva que los tumores benignos. Suelen invadir otras zonas del cerebro y la médula espinal y pueden ser mortales. Los tratamientos de los tumores cerebrales incluyen cirugía, terapia de radiación y quimioterapia.

La terapia de radiación puede utilizarse sola, o en combinación con otros tratamientos, para:<sup>3,4</sup>

- Ayudar a prevenir la reaparición del tumor después de una cirugía o de la quimioterapia.
- Aliviar los síntomas causados por el tumor.
- Tratar tumores que no pueden extirparse con cirugía.

---

El objetivo de la terapia de radiación es matar las células tumorales o ralentizar o detener el crecimiento del tumor, al tiempo que se limita la cantidad de radiación a órganos vitales y tejido cerebral sano cercano.<sup>4</sup> Esto es muy importante para los niños pequeños, ya que sus cerebros y cuerpos en desarrollo son muy sensibles a los posibles efectos a largo plazo de la radiación.<sup>5</sup>

Un médico que se especializa en administrar terapia de radiación se llama oncólogo radioterapeuta. El *oncólogo radioterapeuta* trabaja con un equipo de médicos que incluye neurocirujanos, neurooncólogos, oncólogos médicos, neurorradiólogos, físicos médicos, dosimetristas, radioterapeutas y enfermeras.<sup>6</sup>

La terapia de radiación utiliza partículas de alta energía (a menudo protones o electrones) o rayos X (fotones) muy enfocados para destruir las células tumorales que se observan en una exploración por imágenes.<sup>7</sup> El área a la que se dirige puede incluir un margen (o borde) de tejido cerebral con apariencia normal que rodea el tumor donde puede haber células tumorales microscópicas. Tratar el área cercana al tumor con radiación puede ayudar a matar el cáncer que se ha diseminado al tejido circundante. Por lo general, el margen contiene en su mayoría tejido sano y es probable que contenga estructuras vitales, como el tronco del encéfalo y la médula espinal, que, si se dañan, pueden provocar efectos secundarios a largo plazo.

El tipo de radiación más común que se usa para tratar los tumores cerebrales se conoce como *terapia de radiación de haz externo* o EBRT.<sup>4,7</sup> Existen diferentes métodos de radiación convencionales. En todos estos métodos se administra una cantidad precisa de radiación al tumor y se limita la cantidad de radiación al tejido sano cercano.

## SOBRE LA SRS

La SRS es una forma avanzada de terapia de radiación que administra haces de radiación de dosis alta y enfocados con precisión para tratar el tumor.<sup>6,8,9</sup> A pesar de su nombre, la SRS no es un tipo de cirugía.

La SRS utiliza dosis de radiación más altas que las formas convencionales de radiación.<sup>6,10</sup> Utiliza haces de fotones o de protones.<sup>7</sup> **Estos haces son tan precisos que la radiación se administra a un milímetro del objetivo.**<sup>6</sup> Además, estos haces están diseñados para adaptarse a la forma del tumor. Estas características únicas ayudan a minimizar el impacto negativo en los tejidos y órganos sanos circundantes más allá del tumor. Esto, a su vez, puede dar como resultado menos efectos secundarios del tratamiento en sí.<sup>6,11</sup>

La SRS suele recomendarse para el tratamiento de tumores que:<sup>6,8,12</sup>

- Son pequeños con márgenes bien definidos.
- Son limitados en número.
- Se encuentran en zonas de difícil de acceder con cirugía.

Por lo general, se considera que los tumores pequeños tienen 3 centímetros (el tamaño de una uva) o menos de diámetro. Un número limitado suele significar de 1 a 4 tumores.

La SRS puede ser una buena opción para personas que no son buenos candidatos para la cirugía debido a su edad u otros problemas de salud.<sup>9</sup>

Los tumores cerebrales que pueden ser adecuados para la SRS incluyen:

- Tumores cerebrales benignos como meningiomas, adenomas hipofisarios y schwannomas vestibulares/neuromas del acústico.<sup>8,12</sup>
- Tumores cerebrales metastásicos únicos y múltiples.<sup>6,8,12</sup>

- 
- Seleccionar tumores cerebrales malignos primarios.<sup>8,12</sup>
  - Algunos tumores cerebrales recurrentes.<sup>8,13</sup>

La SRS también se ha utilizado para tratar tumores espinales metastásicos.<sup>14,15</sup> Por lo general, cuando se aplica terapia de radiación enfocada a áreas fuera del cerebro, el tratamiento se llama *terapia de radiación corporal estereotáctica* o SBRT, aunque la técnica es muy similar a la SRS.

## TIPOS DE TECNOLOGÍAS DE SRS

Existen diferentes tecnologías que se utilizan para administrar la SRS. Puede variar el equipo o el método, pero el objetivo es el mismo.

La SRS se puede administrar mediante aceleradores lineales personalizados o enfoques como Gamma Knife<sup>®</sup>, CyberKnife<sup>®</sup> o sistemas de administración basados en protones.<sup>6</sup> En general, el enfoque específico utilizado no es crítico; la comodidad y experiencia del equipo médico al administrar la técnica es más importante.

Los diferentes enfoques de SRS son como diferentes marcas de automóviles; cada uno ofrece diferencias sutiles, pero al llegar del punto A al punto B, suele ser más importante tener un buen conductor que conducir una marca de automóvil específica.

## QUÉ ESPERAR

El equipo de atención médica dedica mucho tiempo y esfuerzo a planificar el tratamiento con SRS. Mantener inmóviles a los pacientes, determinar el lugar exacto por el que los haces de radiación deben penetrar en el cuerpo para llegar al tumor y elegir la mejor dosis de radiación y el mejor programa posible (si se requiere más de una sesión) son pasos fundamentales del proceso.

Las diferentes tecnologías varían un poco en la forma en que administran la SRS, pero todas utilizan.<sup>6,12</sup>

- Múltiples haces/arcos de radiación de dosis altas.
- Dispositivos y técnicas, como una máscara hecha a medida o un marco para la cabeza, para posicionar y mantener quieto al paciente.



Tecnología SRS CyberKnife® Foto cortesía de Accuray, Inc.

- Exploraciones por imágenes tridimensionales u otros métodos para identificar la ubicación del tumor y administrar la terapia de radiación con la mayor precisión posible.
- Una sesión de planificación previa al tratamiento, conocida como simulación, para personalizar la terapia de radiación para el paciente específico.<sup>7,9</sup>

Antes del tratamiento, se le darán instrucciones al paciente sobre cómo prepararse. **Por lo general, la SRS se administra como un procedimiento ambulatorio.**<sup>6,9</sup> Aunque no suele ser necesario, al paciente se le pueden administrar medicamentos orales o intravenosos para ayudarlo a relajarse durante el tratamiento.

Debido a que la SRS implica dosis más altas de radiación que las formas convencionales de terapia de radiación, requiere que el paciente esté muy quieto durante el tratamiento.<sup>10</sup>

---

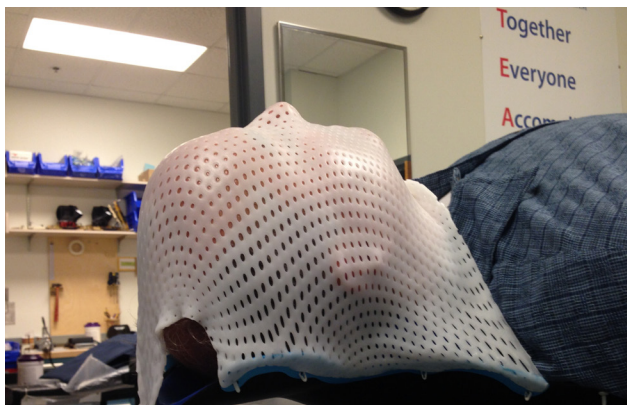
Se han adaptado muchos tipos de marcos para la cabeza para los diferentes sistemas de SRS para mantener quieta la cabeza del paciente durante la planificación de la radiación y del tratamiento.

De forma histórica, a los pacientes se les colocaba un *marco para la cabeza* liviano que se fijaba al cráneo con tornillos, conocidos como *pernos*, durante un procedimiento que requería anestesia local.<sup>6</sup>



Marco para la cabeza invasivo para SRS.

Sin embargo, las tecnologías SRS han pasado en gran medida a un enfoque sin marco que utiliza una *máscara hecha a medida*. Algunas tecnologías de SRS más nuevas también pueden ajustarse al movimiento del paciente durante la sesión.<sup>12</sup>



Mascarilla facial hecha a medida para SRS.



Con el marco para la cabeza o la máscara hecha a medida bien colocados, al paciente se le tomarán **imágenes por resonancia magnética (IRM)** y/o tomografía computarizada (TC).<sup>6,16</sup> El equipo médico utilizará estas exploraciones por imágenes y un programa de computadora especial para desarrollar un plan de tratamiento personalizado, adaptando la dosis de radiación y mapeando el área exacta a tratar.

Si la SRS utiliza haces gamma enfocados, la simulación suele ocurrir el mismo día del tratamiento. Después de la simulación, desarrollar un plan de tratamiento individualizado puede llevar una o dos horas, tiempo durante el cual el paciente puede relajarse.<sup>6</sup> Si se realiza la SRS utilizando un acelerador lineal o terapia de protones, la simulación a menudo ocurre uno o unos días antes de la sesión de tratamiento SRS programada.<sup>7</sup>

El tratamiento de SRS se llevará a cabo en una sala de tratamiento especial.<sup>16</sup> Si se realiza una SRS que utiliza haces gamma enfocados, se coloca al paciente en una cama que se desliza dentro de la máquina.



Gamma Knife® se utiliza para administrar la terapia de SRS.

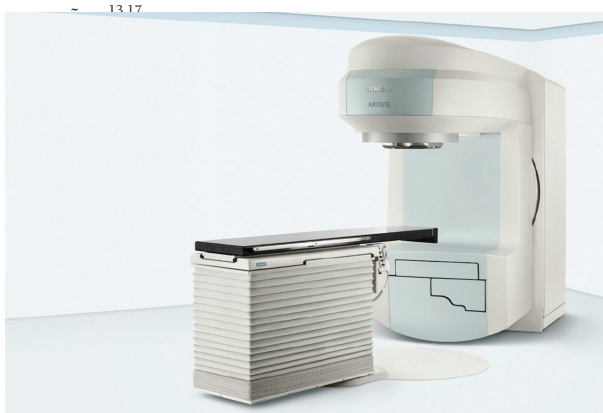
Si se realiza SRS mediante un acelerador lineal o terapia de protones, se coloca al paciente en una mesa de tratamiento. La tecnología más nueva utiliza un acelerador lineal montado en un brazo robótico que se guía mediante exploraciones de imágenes.<sup>6</sup>

---

Una vez que el paciente está en la posición adecuada, el equipo médico abandona la habitación para comenzar el tratamiento con SRS.

Por lo general, una sesión de SRS dura entre 20 minutos y dos horas, de principio a fin.<sup>6,7,9</sup> El paciente está expuesto a la radiación solo durante un corto período de tiempo. La mayor parte del tiempo se dedica a ajustar la posición del paciente y la configuración del equipo.

En general, el área tratada incluirá el tumor y posiblemente un pequeño margen de tejido que lo rodea, en su mayor parte normal. Se programan múltiples haces/arcos estrechos para que provengan de diferentes direcciones y administren una dosis específica de radiación al tumor donde todos los haces se cruzan. La dosis total de radiación se limita al punto en el que los haces/arcos convergen en el objetivo, mientras que las áreas no objetivo reciben dosis de radiación mucho más



Acelerador lineal utilizado para administrar la terapia SRS. Foto cortesía de Siemens Medical Systems, Inc.

**El procedimiento en sí es indoloro.**<sup>6</sup> Algunos pacientes pueden ver destellos de luz cuando la máquina está encendida, incluso con los ojos cerrados. Otros pueden notar un olor extraño.

**La SRS suele administrarse en una dosis,** pero en algunos casos puede requerir hasta cinco dosis.<sup>6,9,12</sup> Esto sucede sobre todo con tumores más grandes (más de 3 centímetros de diámetro) o tumores en áreas que suelen ser sensibles.<sup>13</sup> Cuando la SRS se administra en más de una sesión, se

la denomina *SRS fraccionada*.<sup>6,7</sup> Para minimizar los efectos secundarios de la terapia de radiación, los tratamientos adicionales se suelen administrar durante un período de una o dos semanas.<sup>8</sup> Esto permite que haya suficiente radiación en el cuerpo para matar el cáncer y al mismo tiempo dar tiempo a las células sanas para sanar.<sup>9</sup> Las sesiones posteriores de SRS serán iguales a la primera.

Una vez que se complete la sesión de SRS, se quitará el marco para la cabeza o la máscara hecha a medida. El equipo de atención médica dará instrucciones de atención médica de seguimiento durante los próximos días. **Después de la administración de la SRS, la mayoría de los pacientes deberían poder regresar a sus actividades normales en un par de días.**<sup>6</sup> Antes de conducir, operar maquinaria pesada, volar o realizar alguna actividad física extenuante, los pacientes deben preguntar a su médico si está bien realizar dichas actividades.

Durante una visita de seguimiento programada unos meses después de las sesiones de SRS, el médico realizará una exploración por imágenes para evaluar el efecto inicial de este tratamiento.

## **BENEFICIOS DE LA SRS**

El principal beneficio de la SRS es que administra dosis muy altas de radiación con gran precisión, minimizando así la cantidad de radiación dirigida a los tejidos y estructuras sanos cercanos.<sup>6,12</sup> Proteger los tejidos y órganos sanos ayuda a reducir los efectos secundarios que los pacientes experimentan con la terapia de radiación. **Este beneficio en particular es importante para los niños pequeños, cuyo crecimiento y desarrollo pueden verse afectados de forma negativa por la terapia de radiación.**<sup>5</sup>

En general, los tumores benignos suelen estabilizarse o reducirse de a poco durante un período de varios años después del tratamiento con SRS.<sup>6</sup> Los tumores benignos rara vez desaparecen, pero la radiación los vuelve inactivos

---

y pierden su capacidad de crecer. Esto se considera una buena respuesta a la terapia de radiación.

Los tumores metastásicos pueden reducirse con rapidez, incluso en un par de meses y a menudo desaparecen por completo. Al igual que los tumores benignos, es posible que algunos tumores metastásicos no se reduzcan por completo, pero dejarán de crecer y permanecerán estables. Esto también se considera un buen resultado. Ciertos tumores, como los neuromas acústicos, parecen agrandarse de forma temporal debido al tratamiento con SRS, pero luego regresan con el tiempo. Esto se conoce como *pseudoprogresión* y es una reacción inflamatoria temporal normal que ocurre en los primeros uno o dos años después del tratamiento.

La SRS se está convirtiendo en la forma preferida de terapia de radiación para algunos pacientes con un número limitado de tumores cerebrales metastásicos porque se asocia con un buen control local, que se refiere a detener el crecimiento del cáncer más allá del sitio del tumor original; una menor probabilidad de deterioro cognoscitivo (en habilidades como pensar, aprender, concentrarse, resolver problemas y tomar decisiones); y mejor calidad de vida en comparación con las formas convencionales de terapia de radiación.<sup>13,18,19</sup>

Para los pacientes que tienen un número único o limitado de tumores cerebrales metastásicos que son pequeños, los estudios respaldan el uso de la SRS solo para controlar los tumores al inicio.<sup>13</sup> Los pacientes con estos tipos de tumores han tenido tasas de control local del 70 % o más al año después del tratamiento, según ensayos controlados.

De forma reciente, los expertos nacionales en cáncer que elaboran pautas de tratamiento comenzaron a recomendar el uso de la SRS después de la cirugía para pacientes con buenas funciones, que pueden realizar actividades diarias normales y tienen un volumen tumoral bajo, que se refiere a la cantidad de cáncer presente.<sup>20</sup>

La SRS se utiliza cada vez más para tratar tumores nuevos o recurrentes que surgen después de la terapia inicial en pacientes con buenas funciones y que tienen una enfermedad en gran medida estable.<sup>13</sup> Se espera que los pacientes con tumores no tratados con anterioridad tengan tasas de control local similares a las observadas con la terapia inicial.

Para los tumores espinales metastásicos, se ha demostrado que la SRS ofrece un buen control local cuando se utiliza como opción de tratamiento principal o después de la cirugía.<sup>14,15</sup>

Si bien la SRS es eficaz para eliminar tumores existentes, no impide que se desarrollen nuevos tumores.<sup>11</sup>

## EFFECTOS SECUNDARIOS

Como ocurre con todas las terapias de radiación, existe la posibilidad de que los pacientes sometidos a SRS presenten efectos secundarios derivados del tratamiento. **Cada persona presenta efectos secundarios diferentes.** Si se producen efectos secundarios, tienden a comenzar después de algunos tratamientos y suelen desaparecer unas semanas después del tratamiento final.<sup>4,6</sup> Los efectos secundarios dependen del tipo de tumor que se esté tratando, la dosis de radiación administrada y la cantidad de tratamientos necesarios.<sup>3,7</sup> Cuando la SRS se combina con quimioterapia, los pacientes pueden tener efectos secundarios más graves.<sup>21</sup>

**Los efectos secundarios comunes** de la SRS incluyen fatiga, reacciones cutáneas leves, caída del cabello cerca del área tratada, náuseas y vómitos, dolor de cabeza nuevo o que empeora, mareos y edema.<sup>3,8,13</sup> Riesgos mucho más raros incluyen convulsiones o sangrado. Aliviar los efectos secundarios, ya sean causados por el propio tumor o por los tratamientos, es una parte importante del plan de atención médica de todos los pacientes con tumores cerebrales.

---

## Fatiga

La fatiga, que a menudo se describe como una sensación de cansancio extremo, agotamiento o falta de energía<sup>22,23,24</sup> puede comenzar a las pocas semanas de iniciar el tratamiento.<sup>25</sup> Por lo general, desaparece de forma gradual una vez finalizado el tratamiento, pero los niveles normales de energía pueden tardar varios meses en regresar. Estos son algunos consejos para controlar la fatiga:<sup>22,23,24</sup>

- Planifique actividades diarias. No haga tareas innecesarias. Los pacientes pueden realizar las tareas necesarias durante el momento del día en el que se sienten mejor.
- Tómese tiempo para descansar. Disfrute de actividades relajantes, como escuchar música, realizar un pasatiempo o meditar. Las siestas pueden ayudar a conservar energía para cuando más se necesita; solo hay que limitarlas para que no le resulte difícil conciliar el sueño por la noche.
- Realice alguna actividad física. El ejercicio ligero (según lo aprobado por el médico) puede mejorar los niveles de energía y la calidad de vida.
- Coma y beba bien. Las comidas y refrigerios saludables ofrecen los nutrientes y la energía necesarios.
- Pídale a sus familiares y amigos que le ayuden con las tareas rutinarias, como preparar la comida, hacer compras o un recado. La gente quiere ayudar; pero no saben qué pueden hacer.
- Los pacientes pueden hablar con su empleador sobre cambios en los horarios de trabajo (horarios modificados o trabajo remoto) hasta que aumenten sus niveles de energía.

## Reacciones cutáneas leves

Estas pueden incluir enrojecimiento, irritación, hinchazón, sequedad, ampollas o apariencia de quemadura solar.<sup>26,27,28</sup> Las reacciones cutáneas pueden comenzar unas semanas después del primer tratamiento y, por lo general, detenerse unas semanas

después de finalizar el tratamiento. Si bien las reacciones cutáneas suelen ser leves, algunas pueden ser más graves. Estos son algunos consejos para controlar las reacciones cutáneas leves:

- Hidrate la piel seca y con picor a menudo para reducir la picazón y suavizar la piel. Pídale recomendaciones de productos al equipo de atención médica. Se pueden recetar antihistamínicos para aliviar la picazón.
- Ducharse y bañarse con agua tibia, no caliente. Este último puede secar la piel aún más. Aplique crema hidratante poco después de la ducha/baño mientras la piel aún esté húmeda.
- Protéjase bien del sol. Utilice un protector solar de amplio espectro con un factor de protección solar (FPS) de 15+, use sombrero y ropa protectora y evite el sol durante las horas pico.
- Mantenga la piel limpia y seca para reducir la posibilidad de infección. Las llagas abiertas pueden ser una señal de infección que puede necesitar tratamiento con antibióticos orales.
- Utilice jabones suaves. Evite productos que contengan alcohol o fragancias, ya que pueden secar o irritar la piel.
- Pregúntele al equipo de atención médica acerca de las cremas para la piel con corticosteroides, que pueden ayudar a prevenir cambios en la piel.

### Caída del cabello

La caída del cabello, también conocida como alopecia, puede ser temporal o permanente, dependiendo de la dosis de terapia de radiación.<sup>29,30,31</sup> Cuando el cabello vuelve a crecer, lo cual suele tomar varios meses después de finalizar el tratamiento, puede ser más fino o de diferente color o textura. Consejos para controlar la caída del cabello:

- Trate el cabello con suavidad. Utilice un cepillo con cerdas suaves o un peine de dientes anchos. Lávese con menos frecuencia y con un champú suave y sin fragancia. Evite el uso de secadores de pelo, planchas o geles y pinzas que puedan dañar el cuero cabelludo.

- 
- Elija un nuevo peinado. Algunos pacientes optan por un peinado corto o incluso afeitarse la cabeza, lo que facilita el tratamiento cuando el cabello empieza a caerse. Los peinados más cortos pueden hacer que el cabello fino parezca más grueso.
  - Evite usar productos químicos para rizar, alisar o teñir el cabello que puedan dañarlo aún más.
  - Use protección solar. Use un protector solar de amplio espectro con un FPS de 15+ y un sombrero o bufanda cuando esté al aire libre.
  - Duerma sobre una funda de almohada de satén para disminuir la fricción.

### Náuseas y vómitos

Las náuseas es tener el estómago revuelto o una sensación de mareo. Los vómitos se dan, a menudo, después de sentir náuseas. Uno o ambos pueden ocurrir antes del tratamiento, dentro de las 24 horas posteriores al tratamiento o unos días después de finalizar el tratamiento.<sup>32</sup> Los consejos para controlar las náuseas y los vómitos incluyen:<sup>32,33,34</sup>

- Consulte al equipo de atención médica sobre los antieméticos. Estos medicamentos pueden ayudar a prevenir o reducir las náuseas y los vómitos. Existen diferentes tipos de antieméticos, por lo que uno puede funcionar mejor que otro.
- Beba mucha agua y líquidos. Beba sorbos de agua, jugos de frutas, ginger ale, refrescos sin gas, té y/o bebidas deportivas durante todo el día para ayudar a prevenir la deshidratación.
- Evite ciertos alimentos. Estos incluyen alimentos grasos, fritos, aceitosos, picantes o dulces, así como frutas cítricas, jugos y tomates. Si el olor de la comida le produce náuseas, intente comer alimentos fríos.
- Modifique los alimentos el día del tratamiento. Algunos pacientes informan que comer un pequeño refrigerio antes de recibir la SRS reduce las náuseas, mientras que otros evitan comer y beber justo antes o después del tratamiento.



Después del tratamiento, espere al menos una hora antes de comer o beber.

- Realice prácticas de medicina complementaria. Estos incluyen acupuntura, imágenes guiadas, meditación y/o hipnosis.

## Edema

También conocido como hinchazón en el cerebro, el edema suele aparecer varios meses después del tratamiento y disminuye con el tiempo.<sup>35,36</sup> El edema puede causar convulsiones,<sup>37</sup> por lo que los pacientes deben informar a su equipo de atención médica si experimentan cualquiera de los síntomas. Se debe controlar a los pacientes para detectar edema durante el transcurso de su SRS.

Estos son algunos consejos para controlar el edema:

- Consulte al equipo de atención médica sobre medicamentos para ayudar a reducir el edema. El médico puede recetar un ciclo corto de esteroides para tomar durante y si es posible después de finalizar el tratamiento.<sup>13,21,38</sup>
- Si le recetan esteroides, siga las instrucciones del médico para tomarlos. Nunca suspenda abruptamente los medicamentos esteroides, ya que deben reducirse de a poco para darle tiempo al cuerpo para comenzar a producir de nuevo sus propios esteroides naturales.
- Informe si tiene irritación estomacal, nerviosismo o dificultad para dormir, candidiasis en la boca y/o debilidad en las piernas, ya que pueden ser efectos secundarios de los esteroides y pueden tratarse con otros medicamentos.

La necrosis por radiación (muerte de tejido sano causada por la terapia de radiación) es la complicación tardía más común, pero solo ocurre en un pequeño porcentaje de pacientes.<sup>13</sup> Puede ocurrir en cualquier momento desde seis meses hasta varios años después del tratamiento. Las opciones de tratamiento para la necrosis por radiación incluyen corticosteroides y bevacizumab<sup>13,39</sup>, así como cirugía y un procedimiento mínimamente invasivo llamado *terapia térmica intersticial con láser*.<sup>40,41</sup>

---

## INFORMACIÓN, RECURSOS Y APOYO DE AMERICAN BRAIN TUMOR ASSOCIATION

### Folletos

Puede encontrar los folletos educativos en nuestro sitio web o solicitarlos en formato impreso y de forma gratuita llamando a la ABTA. La mayoría de los folletos están disponibles en español (los que no están disponibles se indican con un asterisco).

### Información general

Acerca de los tumores cerebrales: Manual básico para pacientes y cuidadores

Diccionario de tumores cerebrales\*

Manual de tumores cerebrales para personas recién diagnosticadas\*

Manual para cuidadores\*

### Tipos de tumores

Ependimoma

Glioblastoma y astrocitoma anaplásico

Meduloblastoma

Meningioma

Tumores cerebrales metastásicos

Oligodendroglioma y oligoastrocitoma

Tumores pituitarios

### Tratamiento

Quimioterapia

Ensayos clínicos

Terapia de radiación convencional

Terapia de protones

Radiocirugía estereotáctica\*

Esteroides

Cirugía

## INFORMACIÓN, RECURSOS Y APOYO DE AMERICAN BRAIN TUMOR ASSOCIATION

### Información

SITIO WEB DE ABTA | ABTA.ORG

Pone a disposición más de 200 páginas de información, programas, servicios de apoyo y recursos, por ejemplo: localizadores de centros de tratamiento de tumores cerebrales y grupos de apoyo; recursos para cuidadores; actualizaciones de investigaciones, e información sobre tipos de tumores y tratamientos para todas las edades y tipos de tumores.

### Educación y apoyo

- Reuniones y seminarios web educativos de ABTA  
Reuniones educativas presenciales y virtuales a cargo de profesionales médicos reconocidos a nivel nacional.
- Programa de asesores pares de ABTA  
Comuníquese con un asesor de pacientes o cuidadores capacitado para ayudarlo a afrontar un diagnóstico de tumor cerebral.
- Comunidad ABTA Connections  
Una comunidad de apoyo y debate en línea con más de 25,000 afiliados.
- CareLine de ABTA  
Para obtener información y recursos personalizados, llame al 800-886-ABTA (2282) o envíe un correo electrónico a [info@abta.org](mailto:info@abta.org) para ponerse en contacto con un miembro del personal de CareLine.

### Únase

- Participe en un suceso de recaudación de fondos de ABTA.
- Para donar, visite [abta.org/donate](http://abta.org/donate).

### Comuníquese con ABTA

CareLine: 800-886-ABTA (2282)

Correo electrónico: [info@abta.org](mailto:info@abta.org)

Sitio web: [abta.org](http://abta.org)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Brain Tumor Association Brain Tumor Education. 2019. <https://www.abta.org/about-brain-tumors/brain-tumor-education/>. (Consultado el 03-ago-20)
2. National Foundation for Cancer Research. 7 Facts You Need to Know About Brain Tumors. 2017. <https://www.nfcr.org/blog/blog7-facts-need-know-brain-tumors/>. (Consultado el 03-ago-20)
3. U.S. National Library of Medicine: MedLine Plus. Radiation therapy. 2018. <https://medlineplus.gov/ency/article/001918.htm>. (Consultado el 03-ago-20)
4. ASCO® answers: Radiation therapy. 2016. [https://www.cancer.net/sites/cancer.net/files/asco\\_answers\\_radiation\\_therapy.pdf](https://www.cancer.net/sites/cancer.net/files/asco_answers_radiation_therapy.pdf). (Consultado el 03-ago-20)
5. Lau C, Teo WY. (2019). Overview of the management of central nervous system tumors in children. In C Armsby (Ed.), actualizado. Obtenido de [https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-central-nervous-system-tumors-in-children?search=proton%20therapy&source=search\\_result&selectedTitle=2~150&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-central-nervous-system-tumors-in-children?search=proton%20therapy&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2). (Consultado el 03-ago-20)
6. Radiological Society of North America and American College of Radiology. RadiologyInfo.org for patients. 2019. <https://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?PG=stereotactic>. (Consultado el 03-ago-20)
7. National Comprehensive Cancer Network. NCCN guidelines for patients®. Brain Cancer: Gliomas. Versión 1.2016. <https://www.nccn.org/patients/guidelines/brain-gliomas/files/assets/common/downloads/files/gliomas.pdf>. (Consultado el 03-ago-20)
8. University of Pennsylvania. OncoLink. Stereotactic Radiation (SBRT / Radiosurgery / SRS). 2020. [https://www.oncolink.org/cancer-treatment/radiation/types-of-radiation-therapy/stereotactic-radiation-sbrt-radiosurgery-srs#:~:text=and%20radiation%20oncology-Stereotactic%20body%20radiation%20therapy%20\(SBRT\),\(belly\)%2C%20or%20pelvis](https://www.oncolink.org/cancer-treatment/radiation/types-of-radiation-therapy/stereotactic-radiation-sbrt-radiosurgery-srs#:~:text=and%20radiation%20oncology-Stereotactic%20body%20radiation%20therapy%20(SBRT),(belly)%2C%20or%20pelvis). (Consultado el 03-ago-20)
9. National Cancer Institute. External beam radiation therapy for cancer. 2018. <https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/types/radiation-therapy/external-beam>. (Consultado el 03-ago-20)
10. American Society for Radiation Oncology (ASTRO). RT Answers. How does radiation therapy work? (¿Cómo funciona la terapia de radiación?) 2019 <https://www.ranswers.org/How-does-radiation-therapy-work/External-Beam-Radiation-Therapy>. (Consultado el 03-ago-20)
11. Brain Tumor: Types of treatment. Información para el paciente aprobada por el médico de ASCO®. 2020. <https://www.cancer.net/cancer-types/brain-tumor/types-treatment>. (Consultado el 03-ago-20)
12. RT Answers: Stereotactic radiation therapy. 2018. <https://www.ranswers.org/How-does-radiation-therapy-work/Stereotactic-Radiation-Therapy>. (Consultado el 03-ago-20)
13. Loeffler JS. (2020). Overview of the treatment of brain metastases. En A.F Eichler (Ed.), UpToDate. Obtenido de [https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-treatment-of-brain-metastases?search=metastatic%20brain%20tumor&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-treatment-of-brain-metastases?search=metastatic%20brain%20tumor&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1). (Consultado el 03-ago-20)
14. Barzilai O, Laufer I, Yamada Y, et al. Integrating evidence-based medicine for treatment of spinal metastases into a decision framework: neurologic, oncologic, mechanical stability, and systemic disease. *J Clin Oncol*. 2017;35(21):2419-27.
15. Barzilai O, Fisher CG, Bilsky MH. State of the art treatment of spinal metastatic disease. *Neurosurgery*. 2018;82(6):757-69.
16. Proton Therapy. Información para el paciente aprobada por el médico de ASCO®. 2018. <https://www.cancer.net/navigating-cancer-care/how-cancer-treated/radiation-therapy/proton-therapy>. (Consultado el 03-ago-20)
17. Chen CC, Chapman PH, Loeffler JS. 2019. Stereotactic cranial radiosurgery. In SR Vora (Ed.), UpToDate. [https://www.uptodate.com/contents/stereotactic-cranial-radiosurgery?search=stereotactic%20radiosurgery&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/stereotactic-cranial-radiosurgery?search=stereotactic%20radiosurgery&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1). (Consultado el 03-ago-20)
18. Brown PD, Jaeckle KV, Ballman KV, et al. Effect of radiosurgery along vs radiosurgery with whole brain radiation therapy on cognitive function in patients with 1 to 3 brain metastases: A randomized clinical trial. *JAMA*. 2016;316(4):401-9.
19. Brown PD, Jaeckle KV, Cerhan JH, et al. Postoperative stereotactic radiosurgery compared with whole brain radiotherapy for resected metastatic brain disease (NCCTG N107C/CEC-3): A multicentre, randomized, controlled, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2017;18(8):1049-60.
20. National Comprehensive Cancer Network. Central Nervous System Cancers (Version 1.2020) [https://www.nccn.org/store/login/login.aspx?ReturnURL=https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/cns.pdf](https://www.nccn.org/store/login/login.aspx?ReturnURL=https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/cns.pdf). (Consultado el 03-ago-20)
21. Radiological Society of North America and American College of Radiology. RadiologyInfo.org for patients. 2018. <https://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=thera-brain#therapy-side-effects>. (Consultado el 21-mar-21).
22. Markham MJ. 8 Ways to cope with cancer-related fatigue. Información para el paciente aprobada por el médico de ASCO®. 2017. <https://www.cancer.net/blog/2017-01/8-ways-cope-with-cancer-related-fatigue>. (Consultado el 21-mar-21).
23. National Cancer Institute. Fatigue and cancer treatment. 2018. <https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/side-effects/fatigue>. (Consultado el 21-mar-21).

24. University of Pennsylvania. OncoLink. Managing fatigue. 2020. <https://www.oncolink.org/support/side-effects/other-side-effects/fatigue-and-cancer/managing-fatigue>. (Consultado el 21-mar-21).
25. University of Pennsylvania. OncoLink. What are the side effects of radiation therapy? 2020. <https://www.oncolink.org/cancer-treatment/radiation/side-effects-of-radiation-therapy/what-are-the-side-effects-of-radiation-therapy>. (Consultado el 21-mar-21).
26. Skin conditions. Información para el paciente aprobada por el médico de ASCO®. 2019. <https://www.cancer.net/coping-with-cancer/physical-emotional-and-social-effects-cancer/managing-physical-side-effects/skin-conditions>. (Consultado el 21-mar-21).
27. National Cancer Institute. Skin and nail changes during cancer treatment. 2019. <https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/side-effects/skin-nail-changes>. (Consultado el 21-mar-21).
28. University of Pennsylvania. OncoLink. Skin reactions from radiation. 2020. <https://www.oncolink.org/cancer-treatment/radiation/side-effects-of-radiation-therapy/skin-reactions-from-radiation#:~:text=Each%20time%20radiation%20therapy%20is,%2C%20dry%2C%20red%20or%20sore>. (Consultado el 21-mar-21).
29. Hair loss or alopecia. Información para el paciente aprobada por el médico de ASCO®. 2020. <https://www.cancer.net/coping-with-cancer/physical-emotional-and-social-effects-cancer/managing-physical-side-effects/hair-loss-or-alopecia>. (Consultado el 21-mar-21).
30. National Cancer Institute. Hair loss (alopecia) and cancer treatment. 2020. <https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/side-effects/hair-loss>. (Consultado el 21-mar-21).
31. University of Pennsylvania. OncoLink. Hair loss (alopecia) from radiation treatment. 2020. <https://www.oncolink.org/support/side-effects/skin-hair-nail-side-effects/hair-loss-alopecia-from-radiation-treatment>. (Consultado el 21-mar-21).
32. ASCO® answers: Nausea and vomiting. 2019. [https://www.cancer.net/sites/cancer.net/files/asco\\_answers\\_nausea\\_vomiting.pdf](https://www.cancer.net/sites/cancer.net/files/asco_answers_nausea_vomiting.pdf). (Consultado el 21-mar-21).
33. National Cancer Institute. Nausea and vomiting in people with cancer. 2020. <https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/side-effects/nausea>. (Consultado el 21-mar-21).
34. University of Pennsylvania. OncoLink. Nausea and vomiting. 2020. <https://www.oncolink.org/support/side-effects/gastrointestinal-side-effects/nausea-and-vomiting>. (Consultado el 21-mar-21).
35. Milano MT, Sharma M, Soltys SG, et al. Radiation-induced edema after single-fraction or multifraction stereotactic radiosurgery for meningioma: a critical review. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2018;101(2):344-57.
36. Harat M, Lebioda A, Lasota J, et al. Evaluation of brain edema formation defined by MRI after LINAC-based stereotactic radiosurgery. *Radiol Oncol*. 2017;51(2):137-41.
37. Conti A, Pontoriero A, Siddi F, et al. Post-treatment edema after meningioma radiosurgery is a predictable complication. *Cureus*. 2016;8(5): e605.
38. Fluid retention or edema. 2019. <https://www.cancer.net/coping-with-cancer/physical-emotional-and-social-effects-cancer/managing-physical-side-effects/fluid-retention-or-edema>. (Consultado el 21-mar-21).
39. Chao ST, Ahluwalia MS, Barnett GH, et al. Challenges with the diagnosis and treatment of cerebral radiation necrosis. *Int J Rad Oncol*. 2013;87(3):449-57.
40. Ahluwalia M, Barnette GH, Deng D, et al. Laser ablation after stereotactic radiosurgery: A multicenter prospective study in patients with metastatic brain tumors and radiation necrosis. *J Neurosurg*. 2019;130:804-11.
41. Lanier CM, LeCompte MC, Glenn C, et al. Laser-interstitial thermal therapy as a novel and effective treatment in radiation necrosis following stereotactic radiosurgery to the brain. *Int J Rad Oncol*. 2019;105(1S):S140-1.





# AMERICAN BRAIN TUMOR ASSOCIATION

8550 W. Bryn Mawr Avenue, Suite 550

Chicago IL 60631

## **Para obtener más información:**

Sitio web: [abta.org](http://abta.org)

CareLine: 800-886-ABTA (2282)

Correo electrónico: [info@abta.org](mailto:info@abta.org)



**American  
Brain Tumor  
Association®**

*Providing and pursuing answers™*