RadiologyInfo.org
Para pacientes

Radiocirugía estereotáctica (SRS) y radioterapia estereotáctica del cuerpo (SBRT)



La radiocirugía estereotáctica (SRS) es una radioterapia no quirúrgica de alta precisión que se utiliza para tratar anormalidades funcionales benignas y pequeños tumores en el cerebro. Administra altas dosis de radiación en un solo tratamiento, en comparación con los programas largos de radioterapia tradicional. Este tratamiento no invasivo puede ayudar a proteger el tejido sano. La radioterapia estereotáctica del cuerpo (SBRT) administra dosis de radiación muy altas y precisas a pequeños tumores en el cuerpo, mientras se minimiza el daño a los tejidos aledaños. Mientras que la SRS se focaliza en los tumores y anomalías del cráneo en un único tratamiento, la SBRT se utiliza primariamente para tratar tumores más pequeños y bien definidos en el cuerpo durante 2-5 tratamientos.

La SRS y la SBRT generalmente se realizan en forma ambulatoria. Pregúntele a su médico si debería planear que alguien lo lleve de vuelta su casa luego del procedimiento y si usted debería evitar comer o beber, o tomar medicamentos antes del tratamiento. Informe al médico si existe alguna posibilidad de que esté embarazada o si está amamantando, o si está tomando medicamentos orales o insulina para controlar la diabetes. Mencione si usted tiene implantados aparatos médicos, si sufre de claustrofobia o si tiene alergia a los materiales de contraste.

¿Qué es la radiocirugía estereotáctica y cómo se la utiliza?

La radiocirugía estereotáctica (SRS) es una forma de radioterapia altamente precisa inicialmente desarrollada para tratar pequeños tumores (http://www.radiologyinfo.org) en el cerebro y anomalías funcionales del cerebro. Los principios de la SRS del cráneo, como la radiación de alta precisión en la que la administración es precisa dentro de 1 o 2 mm, están siendo ahora aplicados para el tratamiento de tumores del cuerpo con un procedimiento conocido como radioterapia estereotáctica del cuerpo (SBRT).

A pesar de su nombre, la SRS es un procedimiento no quirúrgico que administra radiación de forma precisa en dosis mucho más altas en solamente uno o unos pocos tratamientos, en comparación con la radioterapia (http://www.radiologyinfo.org) tradicional. Este tratamiento solamente es posible debido al desarrollo de tecnologías de radiación altamente avanzadas que permiten la administración de dosis máximas a un blanco mientras se minimiza la dosis a los tejidos sanos aledaños. El objetivo es administrar dosis que destruyan el tumor y alcancen un control local permanente.

La SRS y la SBRT se basan en varias tecnologías:

- las imágenes tridimensionales de las técnicas de localización que determinan las coordenadas exactas del blanco adentro cuerpo
- sistemas para inmovilizar y ubicar cuidadosamente al paciente y mantener la posición del paciente durante la terapia
- fotones altamente focalizados (rayos X) o haces de rayos gamma que convergen en un tumor o anormalidad
- *radioterapia guiada por imágenes (IGRT) (https://www.radiologyinfo.org/es/info/igrt)* que utiliza imágenes médicas para confirmar la ubicación de un tumor inmediatamente antes, y en algunos casos, durante la administración de radiación. La IGRT mejora la precisión y exactitud del tratamiento.

Copyright© 2026, RadiologyInfo.org

Imágenes tridimensionales, tales como la TC (https://www.radiologyinfo.org/en/info/stereotactic) , la RMN (https://www.radiologyinfo.org/en/info/stereotactic) , y la PET/TC son utilizadas para localizar el tumor o anomalía adentro del cuerpo y definir su tamaño y forma exactos. Las imágenes también guían la planificación del tratamiento, en el que se diseñan haces de radiación para convergir en el área blanco desde diferentes ángulos y planos, como así también la ubicación cuidadosa del paciente para las sesiones de terapia.

La SRS y la SBRT son alternativas importantes para la cirugía invasiva (http://www.radiologyinfo.org) , especialmente para pacientes que no se puede someter a una cirugía, y para tumores y anomalías que:

- son difíciles de alcanzar
- están localizadas cerca de órganos/regiones anatómicas vitales
- están sujetas al movimiento interior del cuerpo

Se utiliza la SRS para tratar:

- muchos tipos de tumores del cerebro incluyendo:
  - benignos (http://www.radiologyinfo.org) y malignos (http://www.radiologyinfo.org)
  - primarios (http://www.radiologyinfo.org) y metastáticos (http://www.radiologyinfo.org)
  - simples y múltiples
  - células tumorales residuales luego de la cirugía
  - tumores intracraneales, orbitales y en la base del cráneo
- malformaciones arteriovenosas (http://www.radiologyinfo.org) (AVMs), un enredado de vasos sanguíneos expandidos que interrumpen el flujo normal de sangre en el cerebro y que algunas veces sangran.
- otras condiciones neurológicas tales como la neuralgia trigeminal (un trastorno de los nervios en la cara), temblores, etcétera.

La SBRT es utilizada corrientemente y/o está siendo investigada para su uso en el tratamiento de tumores en el cuerpo malignos o benignos de tamaño pequeño a mediano, y sitios comunes de enfermedad, incluyendo:

- los pulmones
- el hígado
- el abdomen
- la columna vertebral
- la próstata
- la cabeza y el cuello

La SRS funciona fundamentalmente de la misma forma que otras formas de radioterapia. En realidad, no extirpa el tumor, pero daña el ADN de las células tumorales. Como resultado, estas células pierden su capacidad de reproducirse. Luego del tratamiento, los tumores benignos generalmente se encogen durante un periodo de 18 meses a 2 años. Los tumores malignos y metastásicos podrían encogerse más rápidamente, incluso en un par de meses. Cuando se las trata con SRS, las malformaciones arteriovenosas (AVMs) podrían comenzar a engrosarse y cerrarse lentamente a lo largo de un periodo de varios años luego del tratamiento. Muchos tumores permanecerán estables e inactivos sin ningún cambio. Como el objetivo es prevenir el crecimiento del tumor, esto se considera exitoso. En algunos tumores, como los neuromas acústicos, se podría observar un agrandamiento temporario luego de la SRS debido a una respuesta inflamatoria adentro del tejido del tumor que con el tiempo se estabiliza, o se observa una regresión tumoral subsecuente (pseudo-progresión).

¿Qué equipos se utilizan?

Copyright© 2026, RadiologyInfo.org

Existen tres tipos básicos de equipos, cada uno de los cuales utiliza diferentes instrumentos y fuentes de radiación:

- **Las máquinas de aceleración lineal (LINAC)**, prevalentes alrededor del mundo, administran rayos X de alta energía, también conocidos como fotones. El acelerador lineal puede realizar SRS o SBRT en tumores de diferentes tamaños, en una única sesión o durante varias sesiones. Vea la página sobre el acelerador lineal (https://www.radiologyinfo.org/es/info/linac) para más información.
- • La SRS a base de Cobalto-60, como el **Gamma Knife®** que utiliza 192 o 201 haces de rayos gamma altamente focalizados y todos dirigidos a la región blanco. La SRS a base de cobalt-60 es ideal para el tratamiento de lesiones intracraneales pequeñas o medianas.
- (https://www.radiologyinfo.org/en/info/linac) • El uso de la radiocirugía **con haces de protones o partículas altamente cargadas** se encuentra limitada en América del Norte, aunque la cantidad de centros ofreciendo terapia con protones ha aumentado dramáticamente en los últimos años. Vea la página sobre terapia de protones (https://www.radiologyinfo.org/es/info/protonthera) *para más información.*

¿Quiénes estarán involucrados en este procedimiento y quién maneja el equipo?

El equipo de tratamiento está compuesto por profesionales médicos especializados, generalmente incluyendo un radioncólogo (http://www.radiologyinfo.org) , un radiofísico médico (http://www.radiologyinfo.org) , un radiólogo (http://www.radiologyinfo.org) , un dosimetrista (http://www.radiologyinfo.org) , un radioterapeuta (http://www.radiologyinfo.org) , y una enfermería de radioterapia (http://www.radiologyinfo.org) .

- El radioncólogo y, en algunos casos, un neurocirujano lidera el equipo de tratamiento y monitorean el tratamiento. Ellos determinan el blanco o los blancos a ser tratados, identifican cualquier tejido sensible u órganos en situación de riesgo, determinan la dosis adecuada de radiación, aprueban el plan de tratamiento, e interpretan los resultados de los procedimientos radioquirúrgicos.
- Un radiólogo interpreta las imágenes que identifican el o los blancos a ser tratados en el cerebro o en el cuerpo.
- El físico de radiación médica asegura la administración precisa de las dosis de radiación.
- El físico, o un dosimetrista bajo la supervisión del físico, utiliza programas de computación especiales para crear un plan de tratamiento. Ellos calculan las exposiciones y la configuración de los haces para tratar de forma conformacional el/los blanco(s) con la dosis prescripta.
- Un radioterapeuta altamente entrenado coloca al paciente en la camilla de tratamiento y maneja la máquina desde una zona adyacente protegida. El radioterapeuta puede observar al paciente a través de una ventana o en un monitor de TV de circuito cerrado y puede comunicarse con el paciente durante el procedimiento. En el caso de la SRS a base de cobalto-60, un neurocirujano está a cargo de colocar el marco estereotáctico en el paciente antes del tratamiento y de quitar el marco luego del tratamiento. El neurocirujano también puede estar involucrado en el planeamiento el tratamiento con radiación tanto para la SRS a base de cobalto-60 como para la SRS a base de LINAC.
- El enfermero de radioterapia evalúa al paciente, le brinda al paciente información sobre el tratamiento, monitorea al paciente durante el tratamiento, y ayuda a responder las preguntas sobre el tratamiento.
- Un neurólogo o un neuro-oncólogo podría colaborar con el radiólogo y el neurocirujano en el equipo multidisciplinario que considere varias opciones de tratamiento para casos individuales y ayude a decidir quién se beneficiará de la radiocirugía para lesiones en el cerebro

¿Cómo se lleva a cabo el procedimiento?

• SRS usando SRS a base de cobalto-60

La SRS a base de cobalt-60 (https://www.radiologyinfo.org/en/info/stereotactic) incluye cuatro fases: inmovilización de la cabeza del paciente (ya sea vía colocación de un marco estereotáctico para la cabeza o la creación de una máscara termoplástica para la cara), adquisición de imágenes de la ubicación del tumor, planeamiento computarizado de la dosis, y administración de la radiación.

Copyright© 2026, RadiologyInfo.org

En la primera fase, un aparato inmoviliza la cabeza del paciente. Si se usa un marco estereotáctico, un neurocirujano utilizará anestesia local para adormecer cuatro zonas en el cráneo a las que se unirá un marco para cabeza con forma de caja, usando broches para aprovechar la piel de las zonas adormecidas para asegurar cuidadosamente el marco. Si se utiliza una máscara termoplástica, un radioterapeuta creará la máscara para la cara que inmovilizará la cabeza de forma externa para el tratamiento. La inmovilización es crucial porque las áreas tratadas son extremadamente pequeñas (dentro de las fracciones de mm.), e incluso pequeños movimientos involuntarios podrían desplazar el área a ser tratada. La máscara está hecha de material termoplástico que se ablanda cuando se lo calienta, se lo moldea alrededor de los contornos de la cara y de la cabeza. Esta máscara será utilizada para el tratamiento.

A continuación, se llevará al paciente a un área de adquisición de imágenes en la que (https://www.radiologyinfo.org/en/info/stereotactic) se realizará una tomografía computarizada (TC) o una resonancia magnética (RMN) para mostrar la ubicación exacta del tumor. (https://www.radiologyinfo.org/en/info/stereotactic) Si se está utilizando la SRS para tratar una malformación arteriovenosa, también se le podría hacer al paciente un angiograma.

Durante la fase siguiente, el paciente volverá a su casa. Mientras tanto, el equipo de tratamiento identificará el o los tumores para el tratamiento y desarrollará un plan de tratamiento utilizando programas especiales de computación para irradiar el tumor de forma óptima y minimizar la dosis a los tejidos normales circundantes.

Cuando el paciente regrese para el tratamiento, yacerá en la camilla de tratamiento, y se ajustará una máscara o marco de cabeza antes del tratamiento. Se utilizan una almohada o esponja con forma de cuña debajo de las rodillas y una frazada para crear un ambiente cómodo. El equipo de tratamiento luego irá al área de control afuera de la sala de tratamiento para iniciar el tratamiento con SRS. Los pacientes pueden hablar con sus médicos a través de un sistema de intercom, y una cámara permite que el equipo de tratamiento pueda ver a los pacientes todo el tiempo. La camilla se desplazará hacia el interior de la máquina. Los pacientes no sienten el tratamiento, y la máquina móvil es silenciosa. Dependiendo de la máquina que se utilice para la SRS a base de cobalto-60 y del plan de tratamiento, todo el tratamiento podría llevarse a cabo sin interrupciones, o se lo podría dividir en varias partes pequeñas. Todo el tratamiento podría llevar menos de una hora. Una alarma sonará cuando el tratamiento haya terminado, y la camilla volverá a su posición original. Ni bien se termina el tratamiento, se quita el marco de la cabeza o la máscara para la cara. En la mayoría de los casos, los pacientes pueden volver a su casa.

• SRS usando SRS a base de LINAC

La SRS a base de acelerador lineal (http://www.radiologyinfo.org) (LINAC) es similar a la SRS a base de cobalt-60 en sus cuatro fases: creación de la máscara para cabeza/cara, adquisición de las imágenes, planeamiento computarizado de la dosis, y administración de la radiación. La tecnología LINAC es mucho más común que la tecnología SRS a base de cobalto-60, y se la ha estado utilizando por un periodo similar de tiempo. A diferencia de la SRS a base de cobalto-60 que permanece sin moverse durante el procedimiento, parte de la máquina LINAC (denominada gantry (http://www.radiologyinfo.org)) rota alrededor del paciente para administrar los haces de radiación desde diferentes ángulos. La obtención de una RMN antes de crear la máscara para la cara es también una práctica de planeamiento más común en el caso de la SRS a base de LINAC. También se requiere de una TC para planeamiento del tratamiento con la máscara puesta; el médico la utilizará para crear el plan de tratamiento con el dosimetrista y el físico.

SBRT

La SBRT generalmente consiste en una a cinco sesiones de tratamiento administradas sobre el curso de una o dos semanas, en la que los tratamientos generalmente ocurren día por medio.

Para algunas tecnologías como los aceleradores lineales que utilizan la guía por rayos X, usted tendrá un marcador de referencia colocado en o cerca de su tumor. Sin embargo, para la mayoría de las tecnologías guiadas por imágenes a base de TC, este paso no es necesario. Si se necesita un marcador de referencia, dependiendo de la ubicación de su tumor, su radioncólogo podría trabajar con un neumólogo, un gastroenterólogo, o un radiólogo para tener entre uno y cuatros marcadores de referencia instalados cerca del tumor. La colocación de los marcadores de referencia es casi siempre un procedimiento ambulatorio.

Copyright© 2026, RadiologyInfo.org

A continuación, su radioncólogo determinará el método de alineación de su cuerpo con los haces del acelerador lineal, que generalmente se denomina simulacro TC, y se hace en un escáner de TC. Generalmente se utilizan aparatos de inmovilización para alinear a los pacientes de forma muy precisa y asegurarse de que permanezcan inmóviles durante el simulacro y el tratamiento. Algunos de estos sistemas podrían confinarlo a espacios reducidos; por lo tanto, debería hablar con su médico si usted sufre de claustrofobia. Luego de que se haya creado un aparato de inmovilización para usted, se hará una exploración por TC, solamente del área a ser tratada. Su médico también podría realizar una 4DCT, en la que la TC obtiene información sobre cómo se mueve su tumor mientras usted respira. Esto es muy común para el caso de tumores en los pulmones o en el hígado. Luego de que se haya terminado la exploración, lo mandaran a su casa.

La tercera parte del programa es el planeamiento. El radioncólogo trabajará con el dosimetrista de radiación y el físico médico para planear la combinación de haces que mejor se ajuste a su tumor. Ellos podrían incorporar otras técnicas por imágenes, tales como las RMN o la PET/TC. Utilizando programas de computación especializado, el equipo analizará cientos de diferentes combinaciones de haces para determinar cuál es la mejor para su situación.

La administración de radiación en la SBRT se hace con el acelerador lineal. Generalmente no hay restricciones con respecto a la comida y a las bebidas, aunque algunos pacientes podrían tomar medicamentos antiinflamatorios, anti-náuseas, o contra la ansiedad antes del tratamiento. Lo colocarán en el aparato de inmovilización que fue creado durante el simulacro con TC. Se adquirirán imágenes por rayos X o TC (dependiendo del modo de guía por imágenes específico para la tecnología LINAC) para alinear los haces de radiación con el tumor antes de comenzar el tratamiento. El radioterapeuta lo ubicará a usted bajo la guía del radioncólogo en base a esas imágenes por rayos X. El radioterapeuta entonces administrará el tratamiento. A veces, se utilizarán rayos X o una TC durante el tratamiento para monitorear la posición del tumor. El tratamiento puede llevar hasta 30 minutos o menos para cada área tratada del cuerpo.

¿Se necesita alguna preparación especial para el procedimiento?

La SRS y la SBRT se hacen de forma ambulatoria.

Podrían pedirle que no coma ni beba nada después de pasada la medianoche de la noche anterior a su tratamiento. Debería preguntarle a su médico acerca de cualquier medicamento que tuviera que tomar el día de su tratamiento, y lleve dichos medicamentos con usted al procedimiento. También debería hablar con su médico en cualquiera de las siguientes situaciones:

- Está tomando medicamentos orales o insulina para controlar la diabetes.
- Es alérgico a los materiales de contraste (http://www.radiologyinfo.org) intravenosos o al iodo.
- Tiene un marcapasos, una válvula artificial en el corazón, un desfibrilador (http://www.radiologyinfo.org) , un broche para aneurisma (http://www.radiologyinfo.org) en el cerebro, bombas o puertos para quimioterapia implantados, neuroestimuladores (http://www.radiologyinfo.org) , implantes en los ojos o en las orejas, stents (http://www.radiologyinfo.org) , espirales o filtros.
- Usted sufre de claustrofobia.
- Si usted ha recibido previamente, en cualquier momento, tratamiento con radiación.
- Si alguna vez ha sido diagnosticado con un trastorno del tejido conectivo.

¿Qué experimentaré durante y después del procedimiento?

Copyright© 2026, RadiologyInfo.org

Los tratamientos con radiocirugía son similares a hacerse una radiografía. En general, no podrá ver, sentir u oír los rayos X. Una excepción es que algunos pacientes que están teniendo tratamientos del cerebro podrían ver rayos de luz mientras la máquina está encendida, incluso con los ojos cerrados. El tratamiento en sí mismo no causará ni dolor ni molestias.

Si siente dolor debido a otros motivos, tales como dolor de espalda o molestias causadas por el marco de cabeza o el aparato de inmovilización, debe dejárselo saber a su médico o a su enfermero.

En la mayoría de los casos, los pacientes de radiocirugía y SBRT pueden reanudar todas sus actividades normales.

Los efectos secundarios del tratamiento con radiación incluyen problemas que ocurren como resultado del tratamiento en sí mismo, como así también del daño causado por la radiación a las células sanas en el área del tratamiento.

La cantidad y la gravedad de cualquiera de los efectos secundarios que podría experimentar dependerán del tipo de radiación y dosis que reciba, y de la parte del cuerpo que esté siendo tratada. Hable con su médico y su enfermero sobre cualquier efecto secundario que experimente, de manera que lo puedan ayudar a controlarlos.

La radioterapia puede causar efectos secundarios tempranos durante o inmediatamente luego del tratamiento; estos efectos generalmente desaparecen a unas pocas semanas. Los efectos secundarios tardíos pueden ocurrir meses o años luego del tratamiento. Los efectos secundarios tempranos más comunes incluyen la fatiga y los problemas de piel. La piel en el área tratada podría volverse más sensible, roja, irritada, o hinchada. Otros cambios de la piel incluyen sequedad, picazón, descamación y la formación de ampollas.

Dependiendo del área que esté siendo tratada, otros efectos secundarios tempranos podrían incluir:

- pérdida de cabello en el área tratada
- problemas en la boca y dificultad para tragar
- problemas para comer y para digerir
- diarrea
- náuseas y vómitos
- dolores de cabeza
- pérdida de cabello en la zona de tratamiento
- cambios en el sistema urinario y en la vejiga

Los efectos secundarios tardíos, que son raros, ocurren meses o años luego del tratamiento y generalmente son permanentes. Los mismos incluyen:

- cambios en el cerebro
- cambios en la médula espinal
- cambios en los pulmones
- cambios en los riñones
- cambios en el colon y recto
- infertilidad
- cambios en las articulaciones
- linfedema
- cambios en la boca
- cáncer secundario
- fractura de huesos

Copyright© 2026, RadiologyInfo.org

Existe un pequeño riesgo de desarrollar cáncer como consecuencia de la radioterapia. Luego del tratamiento con radiación para el cáncer, debe hacerse controlar por el radioncólogo de forma regular para la detección de cánceres recurrentes.

Utilizando técnicas tales como las SBRT, el objetivo es maximizar la capacidad del tratamiento con radiación para destruir al cáncer mientras se minimizan sus efectos en los tejidos sanos para limitar los efectos secundarios del tratamiento.

Condiciones de uso:

Todas las secciones del sitio fueron creadas bajo la dirección de un médico experto en el tema. Toda la información que aparece en este sitio web fue además revisada por un comité de ACR-RSNA formado por médicos peritos en diversas áreas de la radiología.

Sin embargo, no podemos asegurar que este sitio web contenga información completa y actualizada sobre ningún tema particular. Por lo tanto ACR y RSNA no hacen declaraciones ni dan garantías acerca de la idoneidad de esta información para un propósito particular. Toda la información se suministra tal cual, sin garantías expresas o implícitas.

Visite el Web site de RadiologyInfo en http://www.radiologyinfo.org/sp para visión o para descargar la información más última.

Nota: Las imágenes se muestra para fines ilustrativos. No trate de sacar conclusiones comparando esta imagen con otras en el sitio. Solamente los radiólogos calificados deben interpretar las imágenes.

Copyright

Las versiones PDF imprimibles de las hojas de los diversos procedimientos radiológicos se suministran con el fin de facilitar su impresión. Estos materiales tienen el copyright de la Radiological Society of North America (RSNA), 820 Jorie Boulevard, Oak Brook, IL 60523-2251 o del American College of Radiology (ACR), 1891 Preston White Drive, Reston, VA 20191-4397. Se prohíbe la reproducción comercial o la distribución múltiple por cualquier método tradicional o electrónico de reproducción o publicación.

Copyright ® 2026 Radiological Society of North America (RSNA)