



## Crioterapia

La crioterapia utiliza la guía por imágenes, un aplicador similar a una aguja llamado criosonda, y nitrógeno líquido o gas argón para crear un frío intenso para congelar y destruir tejido enfermo, incluyendo las células cancerosas. Se puede utilizar para tratar varias condiciones de la piel, como así también tumores dentro del hígado, los riñones, los huesos, los pulmones y los senos.

Su doctor le dará instrucciones sobre cómo prepararse, incluyendo cualquier cambio en sus horarios para tomar medicamentos. Hable con su doctor si existe la posibilidad de que esté embarazada, y coménteles sobre cualquier enfermedad reciente, condiciones médicas, alergias y medicamentos que esté tomando, incluyendo suplementos de hierbas y aspirina. Se le podría aconsejar que deje de tomar aspirina, medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), o anticoagulantes durante varios días antes del procedimiento. Pregúntele a su doctor si tendrá que pasar la noche internado/a en el hospital. Deje las joyas en casa y vista ropa suelta y cómoda. Se le podría pedir que se ponga una bata durante el examen. Haga planes para que alguien lo/la lleve de vuelta a su casa.

## ¿En qué consiste la crioterapia?

La crioterapia, también llamada criocirugía, crioablación, crioterapia percutánea o terapia de crioablación dirigida, es un tratamiento mínimamente invasivo que usa un frío intenso para congelar y destruir un tejido enfermo, incluyendo las células cancerosas. Si bien los términos crioterapia y crioablación pueden usarse en forma intercambiable, el término "criocirugía" se utiliza más frecuentemente para la crioterapia realizada en forma quirúrgica y abierta.

Durante la crioterapia se hace fluir nitrógeno líquido o gas de argón a alta presión adentro de un aplicador semejante a una aguja (una criosonda), creando un frío intenso que se pone en contacto con el tejido enfermo. Los médicos utilizan técnicas de guía por imágenes tales como el ultrasonido, la tomografía computada (TC) o la resonancia magnética (RM) para ayudar a guiar estas criosondas hasta los sitios de tratamiento ubicados dentro del cuerpo.

## ¿Cuáles son algunos de los usos comunes de este procedimiento?

La crioterapia puede aplicarse tópicamente (sobre la superficie de la piel), en forma percutánea o quirúrgicamente. La crioterapia tópica se usa normalmente en casos de lesiones de la piel y de los ojos. Cuando la lesión queda debajo de la superficie de la piel, una sonda de terapia o aplicador parecida a una

aguja necesita colocarse a través de la piel. En algunos casos se requiere una incisión quirúrgica.

La crioterapia se usa para tratar:

- tumores en la piel.
- lunares precancerosos en la piel.
- nódulos.
- papilomas cutáneos.
- pecas poco estéticas.
- retinoblastomas, un cáncer infantil de la retina.
- cánceres de la próstata, el hígado y el cerviz, especialmente si no es posible efectuar la resección quirúrgica.

La crioterapia se está usando también para tratar tumores en otras partes del cuerpo, tales como los riñones, los huesos (incluyendo la columna vertebral), los pulmones y los senos (incluyendo abultamientos benignos en los senos llamados fibroadenomas). Si bien se necesita investigación adicional para determinar su efecto a largo plazo, la crioterapia se ha demostrado ser eficaz en pacientes seleccionadas.

## ¿Cómo debo prepararme?

Para el tratamiento en la piel, algunos médicos recomiendan tomar ibuprofeno (400 mg) media hora antes de este procedimiento para aliviar la incomodidad menor; otros dan una dosis de antibióticos antes de la crioterapia como manera de proteger contra la infección. Para tratamientos más profundos que involucran tumores, los pacientes deben evitar los medicamentos desespesadores de la sangre antes del tratamiento, por el período de tiempo recomendado.

Hable con su médico sobre todos los medicamentos que esté ingiriendo. Liste las alergias, en especial a los anestésicos locales, la anestesia general o a los material de contraste. Su médico le podría indicar que deje de tomar aspirinas, medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (NSAID, por sus siglas en inglés) o anticoagulantes.

Las mujeres siempre deben informar a su médico y al tecnólogo de rayos X si existe la posibilidad de embarazo. Muchos exámenes por imágenes no se realizan durante el embarazo ya que la radiación puede ser peligrosa para el feto. En caso de que sea necesario el examen de rayos X, se tomarán precauciones para minimizar la exposición del bebé a la radiación. Ver la página de Seguridad para obtener mayor información sobre el embarazo y los rayos X.

Algunos médicos recomiendan que uno pase la noche en el hospital después de la crioterapia de los tumores profundos. En el caso de la crioterapia realizada usando una incisión quirúrgica grande (criocirugía), se requiere un corto tiempo en el hospital. La crioterapia percutánea puede realizar como servicio ambulatorio, pero puede necesitar un corto tiempo durante la noche en el hospital.

Haga planes para que alguien lo lleve a su hogar una vez concluido el procedimiento.

Tendrá que vestir una bata durante el procedimiento.

## ¿Cómo es el equipo?

En este procedimiento posiblemente se usen el ultrasonido, la tomografía computada (TC) o la resonancia magnética (RM), un hisopo de algodón o dispositivo de pulverización, una criosonda, y un broncoscopio. En el caso de la criocirugía, se podría llevar a cabo una cirugía laparoscópica.

Los exploradores de ultrasonido están compuestos por una computadora y un monitor unidos a un transductor. El transductor es un dispositivo portátil pequeño que parece un micrófono. Algunos exámenes podrían utilizar diferentes tipos de transductores (con capacidades diferentes) durante un mismo examen. El transductor envía ondas sonoras de alta frecuencia inaudibles hacia adentro del cuerpo y luego capta los ecos de retorno. Los principios se asemejan al sonar utilizado por barcos y submarinos.

El tecnólogo aplica una pequeña cantidad de gel en el área bajo examinación y coloca allí el transductor. El gel permite que las ondas sonoras viajen de ida y vuelta entre el transductor y el área bajo examinación. La imagen por ultrasonido se puede ver inmediatamente en un monitor que se parece al monitor de una computadora. La computadora crea la imagen en base al volumen (amplitud), el tono (frecuencia) y el tiempo que le lleva a la señal de ultrasonido volver hacia el transductor. También toma en cuenta a través de qué tipo de estructura del cuerpo y/o tejido el sonido está viajando.

El dispositivo para la exploración por TAC es una máquina de gran tamaño, con forma de anillo con un túnel corto en el centro. Uno se acuesta en una angosta mesa de examen que se desliza dentro y fuera de este corto túnel. El tubo de rayos X y los detectores electrónicos de rayos X se encuentran colocados en forma opuesta sobre un aro, llamado gantry, que rota alrededor de usted. La computadora que procesa la información de las imágenes se encuentra ubicada en una sala de control aparte. Allí es adonde el tecnólogo opera el dispositivo de exploración y monitorea su examen en contacto visual directo. El tecnólogo podrá escucharlo y hablar con usted utilizando un parlante y un micrófono.

La unidad de RMN tradicional es un gran tubo de forma cilíndrica rodeado por un imán circular. Usted deberá recostarse sobre la mesa de examen que se desliza hacia el centro del imán.

Algunas unidades de RMN, denominadas sistemas de diámetro interior corto, están diseñadas para que el imán no lo rodee completamente. Algunas máquinas más modernas de RMN tienen un diámetro más grande que puede resultar más cómodo para los pacientes de talla más grande, o para aquellos con claustrofobia. Las unidades de RMN "abiertas" están abiertas en los costados. Son particularmente útiles para examinar a los pacientes de talla más grande o para aquellos que sufren de claustrofobia. Las unidades de RMN abiertas pueden proporcionar imágenes de alta calidad para muchos tipos de exámenes. Ciertos tipos de exámenes no pueden realizarse con una unidad de RMN abierta. Para más información consulte a su radiólogo.

La crioterapia que se usa para tratar a tejidos ubicados fuera del cuerpo usa un hisopo de algodón o dispositivo de pulverización.

La crioterapia para tratar a los tejidos ubicados dentro del cuerpo requiere guía por imágenes y un

aplicador de crioterapia o criosonda, un dispositivo delgado parecida a una varilla con un mango o gatilla o una serie de pequeñas agujas. La criosonda se conecta mediante tubos a una fuente de nitrógeno o gas de argón. La mayoría de las unidades de crioterapia usan gas de argón y son aprobadas por la Agencia de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA).

Puede también usarse un broncoscopio, un tubo delgado e iluminado, para examinar el interior de la tráquea y los bronchi, o sea los pasajes de aire que conducen hasta dentro de los pulmones.

El sistema de crioterapia por lo general se encuentra en la sala del procedimiento. Tiene una computadora que puede usarse para controlar el flujo del agente de enfriamiento, que típicamente se guarda en tanques de gas cercanos.

Otro equipo que puede utilizarse durante el procedimiento incluye la línea intravenosa (IV), una máquina de ultrasonido y aparatos que controlan sus latidos cardíacos y presión arterial.

## ¿Cómo es el procedimiento?

La crioterapia usa nitrógeno o gas de argón para generar temperaturas extremadamente frías para destruir el tejido enfermo. Para destruir tejido enfermo ubicado fuera del cuerpo, se aplica nitrógeno líquido directamente con un hisopo de algodón o atomizador. Para tumores ubicados debajo de la superficie de la piel y profundidad en el cuerpo, el médico usará guía por imágenes para insertar uno o más aplicadores, o criosondas, a través de la piel hasta el sitio del tejido enfermo y luego entregar el nitrógeno líquido o el gas de argón.

El tejido vivo, ya sea sano o enfermo, no puede tolerar las temperaturas extremadamente bajas, y muere a causa de:

- Hielo en el fluido fuera de las células, que resulta en deshidratación celular.
- Hielo dentro de la célula. A aproximadamente  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) o menos, comienzan a formarse cristales intracelulares de hielo letal que pueden romper casi cualquier célula.
- Explosión debida a la inflamación causada por la expansión del hielo dentro de la célula o por encogimiento causado por el agua que sale de la célula.
- Pérdida del suministro de sangre. Las células mueren cuando el hielo que se forma en los pequeños vasos sanguíneos destruye el suministro de sangre del tumor, causando coagulación. Puesto que el tiempo promedio de coagulación de la sangre es de aproximadamente 10 minutos, se mantiene el frío extremo durante por lo menos 10 – 15 minutos, o más, para asegurar que se hayan alcanzado las temperaturas de hielo que resultan letales. Es posible hacer una observación directa de la temperatura de ablación utilizando ciertos aparatos.

Puesto que la crioterapia consiste en una serie de pasos que conducen a la muerte celular, los tumores se congelan y se descongelan repetidamente; típicamente se usan dos o más ciclos de congelar y descongelar.

Una vez que las células se han destruido, los glóbulos blancos del sistema inmune trabajan para eliminar el tejido muerto.

## ¿Cómo se lleva a cabo el procedimiento?

Los procedimientos percutáneos guiados por imagen, tal como la crioterapia, en su mayoría son realizados por un radiólogo de intervención especialmente entrenado en un cuarto de radiología de intervención o a veces en la sala de operaciones.

Este procedimiento a menudo se realiza en pacientes ambulatorios. Sin embargo, algunos pacientes podrían necesitar internación en el hospital luego del procedimiento. Pregúntele a su médico si lo tendrán que internar.

Lo ubicarán sobre la camilla de procedimiento.

Si se realiza crioterapia tópica, el médico aplica nitrógeno líquido al área con un aplicador de algodón o un atomizador.

Para los tumores bien profundos dentro del cuerpo que pueden alcanzarse a través de la piel, el médico hace un procedimiento percutáneo e inserta aplicadores delgados, del tamaño de una aguja, o criosondas.

Lo podrían conectar a unos monitores que controlan el latido cardíaco, la presión arterial, los niveles de oxígeno y el pulso.

Un enfermero o un tecnólogo le colocará una línea intravenosa (IV) en una vena de la mano o el brazo para administrarle un sedante. Este procedimiento podría utilizar una sedación moderada. No requiere de un tubo para respirar. Sin embargo, algunos pacientes podrían requerir de anestesia general.

El área en donde se debe insertar los aplicadores o la criosonda se rasura, se esteriliza y se cubre con una tapa estéril.

Se hace una pequeña incisión en la piel en el sitio.

Con el uso de guía por imágenes, el médico inserta uno o más aplicadores o criosondas a través de la piel hasta el sitio del tejido enfermo. Estando en su sitio los aplicadores o la (las) criosonda(s), se entrega el nitrógeno líquido o el gas de argón. Además de la(s) criosonda(s), no se introduce nada más en el cuerpo. Se crea una "bola de hielo" mediante una disminución rápida de la temperatura de la punta de la sonda. Esto hace que el agua que está en el área alrededor de la punta de la sonda se congele. Se usan imágenes para guiar la colocación de los aplicadores y vigilar el proceso de congelación. Se puede visualizar la "bola de hielo" mediante ultrasonido, TC o RMN.

Algunos tumores requieren múltiples aplicadores para la congelación completa. Por ejemplo, para tratar el cáncer de próstata, se insertan de seis a ocho aplicadores a través del perineo (el tejido entre el recto y el escroto y el pene) con guía por ultrasonido.

Al final del procedimiento, el (los) aplicador(es) se quita(n) y se aplica presión para parar cualquier sangrado. La apertura en la piel se cubre con una venda. Por lo general, no se necesitan suturas.

Se le quita la línea intravenosa antes de que vuelva a su casa.

El procedimiento entero normalmente se completa dentro de una a tres horas.

## ¿Qué experimentaré durante y después del procedimiento?

Los dispositivos para controlar el latido cardíaco y la presión arterial estarán conectados al cuerpo.

Sentirá un suave pellizco cuando se inserte la aguja en la vena para colocar la línea intravenosa (IV) y cuando se inyecte el anestésico local. La mayor parte de la sensación viene de la incisión en la piel. La piel se adormece utilizando un anestésico local. Podría sentir presión cuando se inserta el catéter dentro de la vena o de la arteria. Sin embargo, no sentirá muchas molestias.

Si le administran anestesia general, estará inconsciente durante todo el procedimiento y lo vigilará un anesthesiólogo.

Si el procedimiento se hace con sedación, el sedante intravenoso (IV) hará que se sienta relajado, adormecido y cómodo durante el procedimiento. Es posible que pueda permanecer despierto o no, y eso depende de la intensidad del sedante.

Es posible que experimente alguna incomodidad por tener que quedarse quieto durante el procedimiento.

Después de la crioterapia percutánea, usted debería poder retomar sus actividades normales dentro de uno a tres días.

Si se ha sometido a crioterapia abierta, debe poder retomar sus actividades normales dentro de siete a diez días. No hay que levantar objetos pesados a lo menos por 72 horas. Consulte con su médico en cuánto a la fecha en que puede retomar sus actividades normales.

## ¿Quién interpreta los resultados y cómo los obtengo?

El radiólogo de intervención o el médico tratante determina los resultados del procedimiento y envía un informe al médico remitente, quien compartirá los resultados con usted.

Su radiólogo de intervención podría recomendar una visita de seguimiento.

Esta visita podría incluir un examen físico, exámenes por imágenes y análisis de sangre. Durante la visita de seguimiento, hable con su médico sobre cualquier cambios o efectos secundarios que haya notado.

## ¿Cuáles son los beneficios y los riesgos?

### Beneficios

- Cuando se usa un procedimiento quirúrgico abierto, el tiempo de recuperación después de la criocirugía de tumores renales o del hígado puede ser menos que para la extirpación abierta y quirúrgica del tumor.
- Para la crioterapia percutánea, podría ser necesario que el paciente se quede durante la noche o que

le den el alta varias horas después del procedimiento. En general, no es necesario pasar la noche en el hospital para controlar el dolor.

- La crioterapia percutánea es menos traumática que la cirugía abierta porque sólo hay que hacer una pequeña incisión para pasar la aguja a través de la piel; esto limita el daño a los tejidos normales. Por lo tanto, la crioterapia percutánea es menos costosa y tiene menos efectos secundarios que la cirugía abierta. Los pacientes en general pueden reanudar sus actividades cotidianas 24 horas después del procedimiento o antes. Sin embargo, puede ser necesaria la precaución de no levantar objetos pesados por varios días después de un tratamiento abdominal.
- Para el tratamiento de fibroadenomas, la crioterapia produce poca cicatriz y no causa calcificaciones post-tratamiento aparentes.

## Riesgos

- Como en todo procedimiento percutáneo, puede haber sangrado – tanto a causa de la punción como del congelamiento de los tejidos tales como el hígado, los riñones o los pulmones.
- Puede haber daños a las estructuras normales. Durante la crioterapia del hígado, los conductos biliares pueden lesionarse. Durante crioterapia del riñón se puede lesionar el uréter, o los sistemas de recolección de orina. El recto puede dañarse durante la crioterapia de la próstata. Cualquier tratamiento del abdomen puede producir daño al intestino y causar una abertura en el intestino, que a su vez puede dejar salir el contenido intestinal al abdomen, lo cual puede conducir a infecciones que podrían amenazar su vida.
- Si se ocurre el congelamiento cerca del diafragma, se puede acumular fluido en el espacio alrededor de los pulmones.
- Si el procedimiento está dentro o cerca de los pulmones, puede causar el colapso del pulmón.
- Puede haber daño a los nervios. Los nervios totalmente congelados pueden producir debilidad muscular u hormigueo en el área suministrada por los nervios.
- Se pueden ocurrir complicaciones relacionadas con las medicaciones, incluyendo la anestesia, administradas durante el procedimiento.
- Las mujeres siempre deberán informar a su médico o al tecnólogo de rayos X si existe la posibilidad de embarazo. Ver la página de Seguridad para obtener mayor información sobre el embarazo y los rayos X.
- Este procedimiento puede involucrar exposición a los rayos X. Sin embargo, el riesgo de la radiación no es de preocupación mayor al compararse con los beneficios del procedimiento. Consulte la Página de Seguridad para más información sobre la dosis de radiación que resulta de los procedimientos de intervención.

Las posibles complicaciones específicas relacionadas con la crioterapia de cáncer de próstata:

- Impotencia permanente porque los nervios que controlan la potencia sexual habitualmente se ven afectados por el proceso de congelamiento. No obstante, los nervios pueden regenerarse y esto soluciona el problema en algunos pacientes.

- Cuando el paciente está bajo anestesia, se coloca un tubo en la vejiga para drenar la orina hasta que la inflamación del cuello de la vejiga—como efecto del procedimiento—desaparezca.
- Puede ocurrir esfacelo de la uretra; es decir, una obstrucción del flujo de orina por tejido muerto. El esfacelo se puede reducir manteniendo la uretra tibia con agua estéril circulando continuamente a través de una sonda colocada en la uretra durante el procedimiento.

## ¿Cuáles son las limitaciones de la crioterapia?

La crioterapia es un tratamiento de cáncer alternativo cuando la extirpación quirúrgica del tumor es difícil o, para algunos pacientes, imposible. Sin embargo, aún se está estudiando su eficacia a largo plazo. Actualmente hay pocos datos publicados sobre los resultados a largo plazo de la crioterapia percutánea, pero el seguimiento a largo plazo para el cáncer de próstata sugiere que la tasa de control del cáncer es similar a la de la cirugía o la radioterapia.

La crioterapia se considera un tratamiento localizado. Sólo puede tratar la enfermedad en un sitio; no sirve para tratar un cáncer que se ha diseminado a otras partes del cuerpo. Debido a que los médicos tratan los tumores que ven en las imágenes radiológicas, podría no tratarse un cáncer microscópico.

Si bien su uso es prometedor en el hueso, los riñones, el hígado y los pulmones, se están llevando a cabo investigaciones sobre la crioterapia percutánea para determinar los resultados clínicos a largo plazo.

### 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 © 2019 Radiological Society of North America (RSNA)



