

# CRIOTERAPIA

- En qué consiste la crioterapia
- Algunos de los usos comunes del procedimiento
- Forma en que debo prepararme
- La forma en que se ve el equipo
- De qué manera funciona el procedimiento
- Cómo se realiza el procedimiento
- Qué experimentaré durante y después del procedimiento
- Quién interpreta los resultados, y cómo los obtengo
- Cuáles son los beneficios y los riesgos
- Cuáles son las limitaciones de la crioterapia

En qué consiste la crioterapia

La crioterapia, también llamada criocirugía, crioablación 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 reserva mejor para la crioterapia realizada en forma quirúrgica y abierta.

Durante la crioterapia se hace fluir nitrógeno líquido o gas de argón dentro 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.

Algunos de los usos comunes del 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.

Forma en que 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.

Debe informarle a su médico sobre cualquier medicación que esté ingiriendo, incluyendo suplementos herbales, y sobre el padecimiento de alergias, en especial a anestésicos locales, anestesia general o a material de contraste con yodo (a veces denominados "tintes" o "tintes de rayos X"). Su médico le podría aconsejar dejar de tomar aspirinas, medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (NSAID, por sus siglas en inglés) o anticoagulantes durante un período de tiempo específico antes del procedimiento.

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.

Algunos médicos recomiendan que una 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 realizarse como servicio ambulatorio, pero puede necesitar un corto tiempo durante la noche en el hospital.

Se aconseja programar que un familiar o un amigo lo lleve a su hogar una vez concluido el procedimiento.

Posiblemente se le solicite que use una bata durante el procedimiento.

La forma en que se ve 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.

Los exploradores de ultrasonido consisten en una consola que contiene una computadora y sistemas electrónicos, una pantalla de visualización para video y un transductor que se utiliza para hacer la exploración. El transductor es un dispositivo portátil pequeño que se parece a un micrófono y que se encuentra conectado al explorador por medio de un cable. El transductor envía ondas acústicas

inaudibles de alta frecuencia dentro del cuerpo y luego capta los ecos de retorno de los tejidos del cuerpo. Los principios se asemejan al sonar utilizado por barcos y submarinos.

La imagen por ultrasonido es inmediatamente visible en una pantalla de visualización para video que se asemeja a un televisor o a un monitor de computadora. La imagen se crea en base a la amplitud (potencia), frecuencia y tiempo que le lleva a la señal sonora retornar desde el área del paciente que está siendo examinada hasta el transductor y el tipo de estructura del cuerpo a través de la cual viaja el sonido.

El dispositivo para la exploración por TAC es una máquina de gran tamaño parecido a una caja, que tiene un hueco, o túnel corto, en el centro. Uno se acuesta en una angosta mesa de examen que se desliza dentro y fuera de este 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 estación de trabajo de la computadora que procesa información de las imágenes se encuentra ubicada en una sala de control aparte, donde el tecnólogo opera el dispositivo de exploración y monitorea su examen.

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, son diseñadas para que el imán no lo rodee completamente; otras son abiertas en los costados (RMN abierta). Estas unidades son particularmente útiles para examinar a los pacientes que tienen miedo a permanecer en lugares reducidos y aquellos de talla muy grande. Las nuevas unidades de RMN abierta quizás proporcionen imágenes de alta calidad para muchos tipos de cáncer; sin embargo las unidades de RMN abierta con imanes de tipo anterior quizás no proporcionen esta misma calidad de imagen. Ciertos tipos de examen no pueden realizarse mediante la RMN abierta. Para mayores datos, consulte a su radiólogo.

La computadora que procesa la información de la resonancia se encuentra en una habitación aparte de la del escáner.

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 bronquios, 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) y un equipo que controla los latidos cardíacos y la presión arterial.

## De qué manera funciona el procedimiento

La crioterapia aplica nitrógeno o gas de argón a 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 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 de la célula por inflamación o encogimiento. Si se forma hielo sólo en el exterior de la célula, la osmosis (el movimiento de una solución a través de la membrana de una célula) hace que la célula se encoja y deje salir agua de su interior para reemplazar el agua que se ha convertido en hielo. Luego, cuando el área se descongela, el agua vuelve a entrar rápidamente a la célula encogida y la hace explotar. Por esta razón, la crioterapia por lo general consiste en una serie de pasos en los que los tumores se congelan y descongelan varias veces.
- 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 para asegurarse a no ser que las temperaturas de los tumores indican que las temperaturas de hielo letal ya se hayan alcanzado.

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 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 realiza 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. Sírvase consultar con su médico sobre si será internado o no.

Se ubicará sobre una mesa de examen.

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.

Durante el procedimiento, podría estar conectado a unos monitores que controlan el latido cardíaco, la presión arterial y el pulso.

Una enfermera o un tecnólogo coloca una línea intravenosa (IV) en una vena de la mano o el brazo para administrar la medicación sedante en forma intravenosa. Alternativamente, es posible que le den 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 en la piel un pequeño corte en la zona.

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. Se usan imágenes para guiar la colocación de los aplicadores y vigilar el proceso de congelación. Se forma una "bola de hielo" al extremo final de los aplicadores que puede visualizarse 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. No se necesitan suturas.

Posiblemente se le quita la línea intravenosa.

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 pinchazo cuando se inserte la aguja en la vena para colocar la línea intravenosa (IV) y cuando se inyecte el anestésico local.

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

Si el caso se hace con sedación, el sedante intravenoso (IV) hará que se sienta relajado y con sueño. 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 cuanto 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 luego de que se haya completado su procedimiento o tratamiento.

La visita puede incluir un examen físico, procedimientos de toma de imágenes y exámenes de sangre u otros exámenes de laboratorio. Durante la visita de seguimiento, usted puede discutir con su doctor cualquiera de los cambios o efectos secundarios que haya experimentado desde su procedimiento o tratamiento.

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. A diferencia de los tratamientos a base de calor, como la ablación por radiofrecuencia, la crioterapia produce menos dolor durante y después del procedimiento y 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 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 deben comunicar a su médico o al tecnólogo de rayos X si existe alguna posibilidad de que estén embarazadas.
- 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.

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 y el hígado, la crioterapia percutánea se había considerado un tratamiento experimental; sin embargo, resultados prometedores ya se han presentado en forma tal que algunas compañías de seguro pagarán por el procedimiento en pacientes seleccionados.