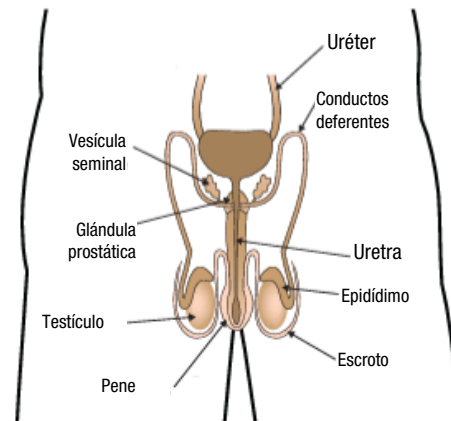


## Salud reproductiva tras el tratamiento del cáncer en la infancia y la adolescencia (testículos)

Los efectos de la terapia contra el cáncer infantil sobre la función reproductiva dependen de muchos factores, como el tipo y la ubicación específicos del cáncer y el tratamiento que se administró. Es importante comprender cómo funcionan los testículos y cómo pueden verse afectados por el tratamiento contra el cáncer.

### El sistema reproductivo

El sistema reproductor contiene muchas estructuras y está controlado por la glándula pituitaria del cerebro. Los testículos se encuentran en el escroto (la bolsa suelta de piel detrás del pene). Los testículos están formados por células de Leydig (células que producen la hormona testosterona) y células de Sertoli (células que colaboran en la producción de espermatozoides). En el momento de la pubertad, la glándula pituitaria del cerebro libera dos hormonas (FSH y LH) que envían señales a los testículos para que comiencen a producir espermatozoides y testosterona. A medida que avanza la pubertad, la testosterona genera el agravamiento de la voz, el agrandamiento del pene y los testículos, el crecimiento del vello facial y corporal y el desarrollo muscular del cuerpo.



### ¿Cómo afecta la terapia contra el cáncer a los testículos?

La terapia contra el cáncer puede causar infertilidad (incapacidad para iniciar un embarazo). La infertilidad puede producirse después del tratamiento con determinados tipos de quimioterapia, radiación en el cerebro o los testículos, o cirugía que afecte al sistema reproductor.

Otro posible efecto de la terapia contra el cáncer es la deficiencia de testosterona, también conocida como “hipogonadismo”. Cuando esto ocurre, los testículos no pueden producir suficiente hormona testosterona. Si esto sucede antes de la edad de la pubertad, la pubertad no puede comenzar sin la medicación hormonal recetada por un médico. Si se desarrolla después de la pubertad, puede ser necesaria la terapia con testosterona para mantener el desarrollo muscular, la fuerza ósea y muscular, la distribución adecuada de la grasa corporal, el deseo sexual y la capacidad de tener erecciones.

### ¿Cuáles son las causas de los problemas reproductivos después del tratamiento contra el cáncer infantil?

La **quimioterapia** del tipo “alquilante” (como ciclofosfamida, tiotepa, melfalán y busulfán) y los metales pesados (como cisplatino y carboplatino) puede causar daño testicular. La dosis total de quimioterapia utilizada durante el tratamiento contra el cáncer es importante para determinar la probabilidad de daño. Cuanto más alta sea la dosis total, más posibilidades habrá de desarrollar problemas como infertilidad o deficiencia de testosterona. Si se administró quimioterapia alquilante o de metales pesados en combinación con radiación, aumenta el riesgo de daño testicular.

La **radioterapia** puede afectar la función testicular de dos maneras:

- **Radiación dirigida directamente a los testículos o cerca de estos.** Las células productoras de espermatozoides son muy sensibles a los efectos de la radioterapia. La mayoría de las

personas que reciben radiación en los testículos a dosis de 6 Gy (600 cGy/rads) o superiores serán estériles. Las células productoras de testosterona son más resistentes a los efectos de la radiación y la quimioterapia, pero si se administró radiación testicular en dosis de 12 Gy (1200 cGy/rads) o superiores, las células de Leydig podrían sufrir daños, lo que provoca la deficiencia de testosterona (además de infertilidad).

- **Radiación a las regiones hipotalámica y de la glándula pituitaria del cerebro.** El hipotálamo y la glándula pituitaria regulan la producción de dos hormonas (LH y FSH) necesarias para indicar a los testículos que produzcan testosterona y espermatozoides. Las personas con niveles bajos de estas hormonas tendrán que tomar reemplazo hormonal de testosterona. Para algunos sobrevivientes, es posible recuperar la fertilidad con el uso de tratamientos hormonales especializados. Las personas que tengan infertilidad como resultado de la radiación cerebral y deseen ser fértiles deben acudir a un especialista en fertilidad.

**La cirugía** que implica la extirpación de ambos testículos (orquiectomía bilateral) dará lugar a infertilidad y deficiencia de testosterona. La cirugía pélvica, como la linfadenectomía retroperitoneal (LDRP), o la cirugía de columna vertebral a veces provoca daño nervioso que puede evitar la eyaculación de espermatozoides. La extirpación de la próstata o la vejiga puede provocar dificultades para lograr la erección o eyaculación. En estas situaciones, la producción de espermatozoides podría no verse afectada y la fertilidad podría seguir siendo posible mediante técnicas especializadas, como la recolección de esperma e inseminación artificial. Si desea ser fértil, se recomienda consultar con un especialista en fertilidad.

## ¿Qué tipos de terapia contra el cáncer aumentan el riesgo de problemas con la función testicular?

- **Quimioterapia:** la clase de fármacos denominada “alquilantes” pueden causar infertilidad cuando se administran en dosis altas. Las dosis muy altas ocasionalmente pueden causar deficiencia de testosterona. La quimioterapia con metales pesados también puede afectar a la función testicular. Algunos ejemplos de estos fármacos son:

### **Agentes alquilantes:**

- Busulfán
- Carmustina (BCNU)
- Clorambucilo
- Ciclofosfamida (Cytosan)
- Ifosfamida
- Lomustina (CCNU)
- Mecloretamina (mostaza nitrogenada)
- Melfalán
- Procarbazina
- Tiotepa

### **Metales pesados:**

- Carboplatino
- Cisplatino

### **Alquilantes no clásicos:**

- Dacarbazina (DTIC)
- Temozolomida

- **La radioterapia** en cualquiera de las siguientes áreas puede causar infertilidad.
  - Testículos
  - ICT (irradiación corporal total)
  - Cabeza/cerebro, especialmente si la dosis fue de 30 Gy (3000 cGy/rads) o superiorAdemás de causar infertilidad, las altas dosis de radiación administrada a los testículos (normalmente 12 Gy o más) o al cerebro (generalmente 30 Gy o más) también pueden causar deficiencia de testosterona.
- **Las intervenciones quirúrgicas** que pueden causar infertilidad o alterar el funcionamiento sexual normal incluyen:
  - Extirpación de ambos testículos (esta cirugía siempre provocará infertilidad).
  - Extirpación de un testículo o de una parte de un testículo.
  - Linfadenectomía retroperitoneal (LDRP)
  - Extirpación del tumor en el área retroperitoneal
  - Cirugía pélvica
  - Cistectomía (extirpación de la vejiga)
  - Prostatectomía (extirpación de la próstata)
  - Cirugía espinal
  - Extirpación del tumor cerca de la médula espinal

Además, la extirpación de ambos testículos dará lugar a una deficiencia de testosterona, y la extirpación de un testículo o una parte de un testículo puede dar lugar a niveles bajos de testosterona.

## ¿Qué monitoreo se recomienda?

Las personas cuyo tratamiento les ponga en riesgo de sufrir problemas con el sistema reproductor deben someterse a una revisión anual que incluya una evaluación cuidadosa de su desarrollo sexual. Se pueden analizar los niveles hormonales en sangre (testosterona AM, LH, FSH e inhibina). Si se detecta algún problema, se puede recomendar la derivación a un endocrinólogo (especialista en hormonas), urólogo (especialista en el sistema reproductor) o un especialista en fertilidad. Las personas a las que se les haya extirpado ambos testículos deben comenzar a ver a un endocrinólogo a partir de los 11 años para iniciar el reemplazo hormonal.

Las personas que se hayan sometido a procedimientos de conservación de la fertilidad (conservación de espermatozoides fuera del cuerpo o “crioconservado”) deben revisar el asesoramiento previo sobre la fertilidad y las opciones actuales para el desarrollo familiar con un especialista en fertilidad.

## ¿Qué se puede hacer en caso de deficiencia de testosterona?

Los hombres con niveles bajos de testosterona deben recibir terapia de reemplazo de testosterona. La testosterona está disponible en varias formas, incluidos parches cutáneos, inyecciones y gel tópico. Su endocrinólogo determinará qué forma de terapia es la mejor para usted.

## ¿Cómo sabré si soy infértil?

La infertilidad, la incapacidad para iniciar un embarazo después de un año de tener relaciones sexuales sin protección, puede manifestarse después del tratamiento contra el cáncer. Algunos sobrevivientes pueden recuperar la capacidad de producir espermatozoides. Cuando se alcanza la recuperación, normalmente se produce en los primeros años tras la finalización del tratamiento contra el cáncer. La

mejor forma de evaluar la capacidad de producir espermatozoides es un análisis de semen que evalúa la cantidad de espermatozoides producidos, la motilidad (movimiento de los espermatozoides) y la morfología (cómo se ven los espermatozoides). La muestra se proporciona después de varios días de abstinencia. Si el paciente no puede proporcionar una muestra de semen o prefiere no hacerlo, una FSH y un nivel de inhibina pueden proporcionar información sobre la capacidad de producir espermatozoides. Una FSH alta o una inhibina baja sugieren una alteración de la capacidad para producir espermatozoides.

Un análisis de semen que muestre azoospermia (ausencia de espermatozoides en la muestra de semen) en más de una muestra es un indicador de infertilidad. Los pacientes con oligospermia (recuento bajo de espermatozoides) pueden tener hijos con la ayuda de especialistas en fertilidad.

En general, se debe utilizar un método anticonceptivo a menos que se desee un embarazo.

## ¿Qué ocurre si solo se extirpó quirúrgicamente un testículo o una parte de un testículo?

Aunque la fertilidad y la producción de testosterona no suelen verse afectadas si solo se extirpa quirúrgicamente un testículo o una parte de un testículo, debe tomar precauciones para proteger el testículo restante de lesiones; pare ello, debe usar siempre un suspensor con protector cuando participe en cualquier actividad que pueda causar lesiones en el área de la ingle (como deportes de contacto, béisbol, etc.).

## ¿Cuáles son los riesgos si se produce un embarazo después del tratamiento contra el cáncer infantil?

Afortunadamente, en la mayoría de los casos, no existe un mayor riesgo de cáncer o malformaciones congénitas en niños nacidos de sobrevivientes al cáncer infantil. En casos infrecuentes, si el tipo de cáncer en la infancia era un tipo genético (heredado), podría existir el riesgo de transmitir ese tipo de cáncer a un niño. Debe consultar a su oncólogo si no está seguro de si el tipo de cáncer que tenía está asociado a un riesgo genético que puede transmitirse.

---

Escrito por Marcia S. Leonard, RN, CPNP, C.S. Mott Children's Hospital, Ann Arbor, Michigan.

Revisado por Katy Tomlinson, RN, BSN; Lillian R. Meacham, MD; Melissa Acquazzino, MD, MS; y Kayla L. Foster, MD, MPH.

**Podrá encontrar información médica adicional para los sobrevivientes al cáncer infantil en [www.survivorshipguidelines.org](http://www.survivorshipguidelines.org)**

**Nota:** En esta serie denominada Health Links (enlaces de salud), el término "cáncer infantil" se utiliza para designar cánceres pediátricos que pueden manifestarse durante la infancia, la adolescencia o la edad adulta temprana. Health Links está diseñado para proporcionar información médica de los sobrevivientes de cáncer pediátrico, independientemente de si el cáncer se produjo durante la infancia, la adolescencia o la edad adulta temprana.

### Exención de responsabilidad y aviso de derechos de propiedad

Introducción a las directrices de efectos tardíos y Health Links: Las pautas de seguimiento a largo plazo para sobrevivientes de cáncer en la infancia, la adolescencia o la edad adulta temprana, así como los Health Links que las acompañan, fueron desarrollados por Children's Oncology Group (Grupo de Oncología Infantil) como un esfuerzo colaborativo de Late Effects Committee (Comité de Efectos Tardíos) y Nursing Discipline (Disciplina de Enfermería), y las mantiene y actualiza Children's Oncology Group's Long-Term Follow-Up Guidelines Core Committee (Comité de Pautas Básicas de Seguimiento a Largo Plazo y sus grupos de trabajo asociados).

**Para pacientes con cáncer (si son niños, sus padres o tutores legales):** Consulte a un médico u otro proveedor de la salud calificado si tiene preguntas sobre una afección médica y no se base en el Contenido Informativo. Children's Oncology Group es una organización de investigación y no proporciona atención ni tratamiento médico individualizado.

**Para médicos y otros proveedores de atención médica:** El Contenido Informativo no está destinado a sustituir su juicio clínico independiente, asesoramiento médico ni a excluir otros criterios legítimos para la selección, el asesoramiento médico o la intervención para complicaciones específicas del tratamiento contra el cáncer infantil. El Contenido Informativo tampoco pretende excluir otros procedimientos de seguimiento alternativos razonables. El Contenido Informativo se proporciona como cortesía, pero no como única fuente de orientación para la evaluación de los sobrevivientes al cáncer infantil. Children's Oncology Group reconoce que las decisiones específicas de atención al paciente le corresponden al paciente, a la familia y al proveedor de atención médica.

El Contenido Informativo, Children's Oncology Group o una parte afiliada o un miembro de Children's Oncology Group no avalan ninguna prueba, producto o procedimiento específicos.

**Ausencia de alegaciones de exactitud o integridad:** Aunque Children's Oncology Group ha hecho todo lo posible por garantizar que el Contenido Informativo sea preciso y completo a partir de la fecha de publicación, no se ofrece ninguna garantía o declaración, expresa o implícita, en cuanto a la exactitud, confiabilidad, integridad, relevancia u oportunidad de dicho Contenido Informativo.

**Ausencia de responsabilidad por parte de Children's Oncology Group y las partes relacionadas/acuerdo de indemnización e indemnidad para Children's Oncology Group y las partes relacionadas:** Ni Children's Oncology Group ni ninguna parte afiliada o miembro de este asume ninguna responsabilidad por daños derivados del uso, la revisión o el acceso al Contenido Informativo. Usted acepta los siguientes términos de indemnización: (i) las "Partes Indemnizadas" incluyen a los autores y colaboradores del Contenido Informativo, todos los funcionarios, directores, representantes, empleados, agentes y miembros de Children's Oncology Group y las organizaciones afiliadas; (ii) al utilizar, revisar o acceder al Contenido Informativo, usted acepta, a su cargo, indemnizar, defender y mantener indemne a las Partes Indemnizadas de cualquier pérdida, responsabilidad o daño (incluidos los gastos y honorarios de los abogados) derivados de cualquier reclamo, acción legal, litigio, procedimiento o demanda relacionados con o derivados del uso, la revisión o el acceso al Contenido Informativo.

**Derechos de propiedad:** El Contenido Informativo está sujeto a protección en virtud de la ley de derechos de autor y otras leyes de propiedad intelectual en los Estados Unidos y en todo el mundo. Children's Oncology Group conserva derechos de autor exclusivos y otros derechos personales y reales sobre el Contenido Informativo y reclama todos los derechos de propiedad intelectual disponibles en virtud de la ley. Por la presente, usted acepta ayudar a Children's Oncology Group a asegurar todos los derechos de autor y derechos de propiedad intelectual en beneficio de Children's Oncology Group mediante la adopción de medidas adicionales en un momento posterior, lo que podría incluir la firma de consentimientos y documentos legales y limitar la difusión o reproducción del Contenido Informativo.