

# Leucemia mieloide aguda en niños y adolescentes



Primera edición (2021)

Esta publicación fue  
apoyada por:

abbvie

 Bristol Myers Squibb™

Genentech  
A Member of the Roche Group

 Biogen.

---

## Narraciones sobre la vida con cáncer de la sangre de pacientes en nuestra Comunidad de LLS

---

**Sé fuerte y sigue avanzando. Encuentra lo positivo en cada día. Sé tu mejor defensor.** Esta experiencia ha cambiado mi vida para lo mejor. **Acepta, aprende y céntrate en el presente. Aprendo a vivir una vida distinta. Repentino y transformador: mantente positivo. Espera, preocupación, ansiedad, ¡feliz de estar vivo! Acoge una nueva normalidad cada día.** 5 años, 41 infusiones intravenosas, fatiga constante. **Paciencia, actitud positiva, esperanza y fe. Una prueba tras otra, ¡sobreviviré! Tratamiento, fatiga, tratamiento, fatiga y supervivencia.** Ama la vida, vive mejor cada día. No miro atrás, solo adelante. **Por ahora, todo bien, vive la vida. Meditación, atención plena, bienestar, fe, nutrición y optimismo. Encuentro la alegría mientras vivo en la incertidumbre.** Observar, esperar, recibir tratamiento, reorganizarse, descansar, recuperar la energía. ¡Afortunado de sentirme tan bien! **Experiencia reveladora, aprendizaje necesario y curación. Me siento bien, pero los planes de viaje inciertos me molestan. Fe renovada, meditación, dieta, atención plena, gratitud.** La espera vigilante puede resultar en una preocupación vigilante. Da miedo, caro, agradecido, bendiciones, esperanza, fe. **¡Gracias a Dios por los trasplantes de células madre! No sé qué esperar. Extraordinariamente agradecido, amo mi vida.** Diagnosticado, asustado, evaluado, en tratamiento, a la espera, esperanzado. Soy más generoso, menos impaciente. **Acoge tu tratamiento día tras día. Vive el día de hoy, acepta el mañana, olvida el pasado. Fortaleza que nunca supe que tenía.** Desafío para nuestros corazones y mentes. La vida es lo que nosotros creamos. **Vive la vida de una manera hermosa.**



Descubra lo que otros miles ya han descubierto en [www.LLS.org/Community](http://www.LLS.org/Community)

Únase a nuestra red social por Internet para las personas que viven con cáncer de la sangre y quienes las apoyan. (El sitio web está en inglés). Los miembros encontrarán:

- Comunicación entre pacientes y cuidadores que comparten sus experiencias e información, con el apoyo de personal experto
- Actualizaciones precisas y de vanguardia sobre las enfermedades
- Oportunidades para participar en encuestas que contribuirán a mejorar la atención médica

# Contenido de este librito

- 2** Glosario de siglas
- 4** Introducción
- 5** Información básica sobre la leucemia mieloide aguda
- 6** Signos y síntomas
- 8** Pruebas diagnósticas
- 17** Diagnóstico y clasificación celular
- 25** Planificación del tratamiento
- 29** Opciones de tratamiento
- 38** Consideraciones especiales con respecto al tratamiento
- 39** Casos de recaída y refractarios
- 41** Investigaciones y ensayos clínicos
- 44** Enfermedades relacionadas
- 45** Efectos secundarios y atención de apoyo
- 49** Atención de seguimiento
- 56** Resultados del tratamiento
- 56** Causas y factores de riesgo
- 57** Información y recursos
- 62** Términos médicos
- 74** Referencias bibliográficas

## Agradecimiento

La Sociedad de Lucha contra la Leucemia y el Linfoma (LLS, por sus siglas en inglés) agradece la revisión de la versión en inglés de este material realizada por:

### **Katherine G. Tarlock, MD**

Centro oncológico y de trastornos de la sangre  
Directora de la división de enfermedades mieloides  
Programa de leucemia y linfoma, Programa de leucemia de alto riesgo  
Hospital infantil de Seattle (Seattle Children's Hospital)  
Profesora adjunta de pediatría  
Facultad de medicina de la Universidad de Washington  
Seattle, WA

Es posible que se hayan aprobado tratamientos nuevos después de la impresión de este librito. Consulte en [www.LLS.org/actualizaciones](http://www.LLS.org/actualizaciones) o llame al (800) 955-4572.

Esta publicación tiene como objetivo brindar información precisa y confiable con respecto al tema en cuestión. Es distribuida por la Sociedad de Lucha contra la Leucemia y el Linfoma (LLS, por sus siglas en inglés) como un servicio público, entendiéndose que LLS no se dedica a prestar servicios médicos ni otros servicios profesionales. El personal de LLS revisa cuidadosamente el contenido para comprobar su exactitud y confirma que todas las opciones diagnósticas y terapéuticas se presentan de una manera razonable y balanceada, sin tendencia particular a favor de cualquier opción.

# Glosario de siglas

Al leer esta publicación, usted notará que se incluyen una serie de siglas y abreviaturas en inglés. A continuación hay una lista de las mismas en orden alfabético, seguidas de los términos que representan en inglés y en español, para ayudarlo a entender su significado y uso. Los profesionales médicos en los Estados Unidos usan siglas y abreviaturas a menudo cuando hablan de enfermedades y tratamientos, organizaciones de atención médica, así como servicios y recursos de apoyo al paciente.

| <b>Sigla</b> | <b>Término en inglés</b>                  | <b>Término en español</b>                     |
|--------------|---|---|
| <b>ALL</b>   | acute lymphoblastic leukemia              | leucemia linfoblástica aguda                  |
| <b>AML</b>   | acute myeloid leukemia                    | leucemia mieloide aguda                       |
| <b>APL</b>   | acute promyelocytic leukemia              | leucemia promielocítica aguda                 |
| <b>ATRA</b>  | all- <i>trans</i> retinoic acid           | ácido holo- <i>trans</i> -retinoico           |
| <b>BiTE</b>  | bispecific T-cell engager                 | acoplador biespecífico de células T           |
| <b>CAR</b>   | chimeric antigen receptor                 | receptor de antígenos quiméricos              |
| <b>CBC</b>   | complete blood count                      | conteo sanguíneo completo; hemograma          |
| <b>CD</b>    | cluster of differentiation                | cúmulo de diferenciación                      |
| <b>CLL</b>   | chronic lymphocytic leukemia              | leucemia linfocítica crónica                  |
| <b>CML</b>   | chronic myeloid leukemia                  | leucemia mieloide crónica                     |
| <b>COG</b>   | Children's Oncology Group                 | Grupo de Oncología Infantil                   |
| <b>DART</b>  | dual affinity re-targeting [protein]      | [proteína de] reorientación de doble afinidad |
| <b>ESA</b>   | erythropoietin-stimulating agent          | agente estimulante de la eritropoyesis        |
| <b>FDA</b>   | Food and Drug Administration              | Administración de Alimentos y Medicamentos    |
| <b>FISH</b>  | fluorescence <i>in situ</i> hybridization | hibridación <i>in situ</i> con fluorescencia  |
| <b>GVHD</b>  | graft-versus-host disease                 | enfermedad injerto contra huésped             |
| <b>GVL</b>   | graft-versus-leukemia                     | injerto contra leucemia                       |
| <b>HLA</b>   | human leukocyte antigen                   | antígeno leucocitario humano                  |

| <b>Sigla</b> | <b>Término en inglés</b>               | <b>Término en español</b>                         |
|--------------|--|---|
| <b>IV</b>    | intravenous [line]                     | [vía] intravenosa                                 |
| <b>LLS</b>   | The Leukemia & Lymphoma Society        | Sociedad de Lucha contra la Leucemia y el Linfoma |
| <b>MDS</b>   | myelodysplastic syndrome               | síndrome mielodisplásico                          |
| <b>MPN</b>   | myeloproliferative neoplasm            | neoplasia mieloproliferativa                      |
| <b>MPAL</b>  | mixed phenotype acute leukemia         | leucemia aguda de fenotipo mixto                  |
| <b>MRD</b>   | minimal (measureable) residual disease | enfermedad residual mínima (medible)              |
| <b>NIMH</b>  | National Institute of Mental Health    | Instituto Nacional de la Salud Mental             |
| <b>NK</b>    | natural killer [cell]                  | [célula] asesina natural                          |
| <b>NOS</b>   | not otherwise specified                | sin otra especificación                           |
| <b>PCR</b>   | polymerase chain reaction              | reacción en cadena de la polimerasa               |
| <b>PTSD</b>  | posttraumatic stress disorder          | trastorno de estrés postraumático                 |
| <b>TKI</b>   | tyrosine kinase inhibitor              | inhibidor de la tirosina quinasa                  |
| <b>TLS</b>   | tumor lysis syndrome                   | síndrome de lisis tumoral                         |

# Introducción

Este librito ofrece información sobre la leucemia mieloide aguda (AML, por sus siglas en inglés) en niños y adolescentes. Este es el segundo tipo más común de leucemia en este grupo etario. Se conoce también como “leucemia mielógena aguda”. **Para obtener más información sobre la leucemia mieloide aguda en adultos, consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Leucemia mieloide aguda en adultos*.**

En las últimas décadas, los avances en cuanto al tratamiento para la leucemia mieloide aguda han producido mejores tasas de remisión y curación, pero aún queda mucho trabajo por hacer. Se están evaluando nuevas terapias en ensayos clínicos con el objetivo de encontrar curas para todos los niños con leucemia mieloide aguda, incluyendo para los casos de alto riesgo y los casos de recaída tras el tratamiento.

Este librito ofrece información médica sobre la leucemia mieloide aguda, así como consejos para ayudarlo a usted, a su hijo y a su familia a afrontar la enfermedad. Confiamos en que esta información le proporcionará los conocimientos prácticos que necesita sobre la enfermedad y reafirmará lo que usted ya sabe. Esperamos que mantenga este librito a mano y que, si en algún momento se siente solo al afrontar los problemas, recurra a él para obtener información y orientación a fin de encontrar el apoyo y los recursos que necesita.

Es posible que se hayan aprobado tratamientos nuevos después de la impresión de este librito. Consulte en [www.LLS.org/actualizaciones](http://www.LLS.org/actualizaciones) o llame al (800) 955-4572.

**Visite [www.LLS.org/materiales](http://www.LLS.org/materiales) para consultar, descargar o pedir de forma gratuita todas las publicaciones de LLS que se mencionan en este librito.**

**Comentarios.** Visite [www.LLS.org/comentarios](http://www.LLS.org/comentarios) para ofrecer sugerencias sobre esta publicación.

# Información básica sobre la leucemia mieloide aguda

**Leucemia.** La leucemia es un cáncer de la sangre y la médula ósea. La médula ósea es el tejido esponjoso que se encuentra en el centro de la mayoría de los huesos, donde se forman las células sanguíneas. La leucemia se origina en una de las células inmaduras de la médula ósea. El ADN de la célula sufre una o más mutaciones (cambios), por lo que la célula se convierte en un tipo de célula cancerosa, denominada “célula leucémica”.

Los cuatro tipos principales de leucemia son:

- Leucemia mieloide aguda (AML, por sus siglas en inglés)
- Leucemia mieloide crónica (CML, por sus siglas en inglés)
- Leucemia linfoblástica aguda (ALL, por sus siglas en inglés)
- Leucemia linfocítica crónica (CLL, por sus siglas en inglés)

Los distintos tipos de leucemia se clasifican en función de la tasa de progresión de la enfermedad y el tipo de células afectadas.

La progresión de la enfermedad (es decir, la rapidez con la que empeora la enfermedad) es uno de los factores que los médicos toman en cuenta cuando clasifican los distintos tipos de leucemia. Cada tipo de leucemia también puede ser agudo a crónico. Las formas “agudas” se presentan y progresan rápidamente y, sin tratamiento, generalmente empeoran deprisa. Las formas “crónicas” suelen progresar más lentamente.

Los tipos de leucemia se clasifican además según el tipo de célula sanguínea que se vuelve cancerosa. Las células madre sanguíneas se desarrollan para originar dos tipos principales de células: linfoides y mieloides. Las células madre linfoides se convierten en un tipo de glóbulo blanco denominado “linfocito”. Con el tiempo, las células madre mieloides se convierten en glóbulos rojos, plaquetas o ciertos tipos de glóbulos blancos (basófilos, eosinófilos, monocitos y neutrófilos). La leucemia se clasifica en “mieloide” (o “mielógena”) si el cambio canceroso se origina en una célula mieloide, o en “linfocítica” (o “linfoblástica”) si se origina en una célula linfoide.

**Consulte la publicación gratuita titulada *La guía sobre la leucemia mieloide aguda: información para pacientes y cuidadores para obtener información general sobre esta enfermedad.***

**Cómo se desarrolla la leucemia mieloide aguda.** Hay tres tipos principales de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Los glóbulos rojos transportan oxígeno por todo el cuerpo. Los glóbulos blancos ayudan a combatir las infecciones. Las plaquetas ayudan a detener el sangrado al amontonarse (mediante la coagulación) en el lugar de una lesión.

Las células sanguíneas comienzan en la médula ósea como células madre hematopoyéticas, también denominadas células madre sanguíneas, que son células sanguíneas inmaduras (sin desarrollar). En la médula ósea sana, estas células madre productoras de sangre se convierten con el tiempo en glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

En las personas con leucemia mieloide aguda, ocurre una mutación o una serie de mutaciones en el ADN (material genético) de una única célula mieloide inmadura (o “mieloblasto”). Esto da lugar a la formación de una célula leucémica, que es una célula sanguínea inmadura estancada en las etapas iniciales de desarrollo. La célula leucémica, que también se denomina “célula de la leucemia mieloide aguda” o “célula blástica”, no puede madurar para convertirse en un glóbulo blanco completamente funcional.

Los errores genéticos en la célula mutada hacen que siga creciendo y dividiéndose, mientras que una célula sana deja de dividirse y muere con el tiempo. Todas las células que surgen a partir de la célula blástica leucémica inicial también tienen el ADN mutado. Debido a que se multiplican de forma descontrolada y se acumulan rápidamente en la médula ósea, las células leucémicas enlentecen o impiden la producción de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas normales y sanos. Como consecuencia, hay un exceso de células blásticas inmaduras que no pueden combatir las infecciones y una cantidad insuficiente de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas maduros y funcionales.

Para cuando una persona recibe el diagnóstico de leucemia mieloide aguda, la cantidad de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas sanos suele ser menor de lo normal. Esta deficiencia de células sanguíneas puede ocasionar infecciones, anemia y sangrados o moretones excesivos.

| Término médico  | Definición  |
|-----------------|---|
| Anemia          | Deficiencia de glóbulos rojos   |
| Trombocitopenia | Deficiencia de plaquetas (“trombocito” es otro nombre para plaqueta)    |
| Neutropenia     | Deficiencia de neutrófilos (un neutrófilo es un tipo de glóbulo blanco) |

## Signos y síntomas

Los términos signos y síntomas se refieren a cambios en el cuerpo que pueden indicar la presencia de una enfermedad. Un signo es un cambio que el médico observa durante un examen o en el resultado de una prueba de laboratorio. Un síntoma es un cambio que el paciente puede notar y/o sentir.

Si una persona tiene signos o síntomas que sugieren la posibilidad de que tenga leucemia, se la suele remitir a un especialista denominado hematólogo-oncólogo. Este es un médico con capacitación especial en el diagnóstico y tratamiento de trastornos de la sangre y tipos de cáncer de la sangre, tales como la leucemia, el linfoma y el mieloma. El hematólogo-oncólogo pediátrico se especializa en la atención de los niños con tipos de cáncer de la sangre.

Es común que las personas con leucemia mieloide aguda sientan una pérdida de bienestar debido a la falta de células sanguíneas normales y sanas. Esto ocurre cuando las células leucémicas de la médula ósea desplazan a las células normales productoras de sangre. Como consecuencia, estas personas pueden carecer de cantidades suficientes de glóbulos rojos, glóbulos blancos y/o plaquetas maduros, y suelen presentar síntomas a causa de las deficiencias de células sanguíneas.

Entre los síntomas de la deficiencia de glóbulos rojos (denominada “anemia”) se incluyen:

- Fatiga
- Debilidad
- Falta de aliento durante las actividades físicas normales
- Vahídos, mareos o desmayos
- Dolores de cabeza
- Palidez

Entre los síntomas de la deficiencia de glóbulos blancos (denominada “neutropenia”) se incluyen:

- Infecciones frecuentes
- Fiebres recurrentes

Entre los síntomas de la deficiencia de plaquetas (denominada “trombocitopenia”) se incluyen:

- Moretones que aparecen con facilidad
- Puntos rojos en la piel del tamaño de una cabeza de alfiler, denominados “petequias”
- Sangrados que son difíciles de detener, incluso debido a cortes pequeños
- Sangrados nasales frecuentes o intensos
- Encías sangrantes
- Menstruaciones más intensas o frecuentes (en el caso de las mujeres)

Entre los demás síntomas generales de la leucemia mieloide aguda se incluyen:

- Pérdida de peso sin explicación o pérdida del apetito
- Hinchazón de los ganglios linfáticos
- Dolor en los huesos y las articulaciones
- Dificultad para respirar
- Agrandamiento del bazo o hígado

En raras ocasiones, aparece un tumor formado por células de la leucemia mieloide aguda fuera de la médula ósea. Este tipo de tumor, denominado “sarcoma mieloide”, puede presentarse en casi cualquier parte del cuerpo. Si las células leucémicas se diseminan a la piel, pueden ocasionar bultos o puntos parecidos a un sarpullido. El tratamiento del sarcoma mieloide generalmente consiste en regímenes de quimioterapia empleados para la leucemia mieloide aguda. Además, puede incluir un alotrasplante de células madre. Otros nombres para el sarcoma mieloide son: “enfermedad extramedular”, “cloroma” y “sarcoma granulocítico”.

## Pruebas diagnósticas

Aunque la presencia de ciertos signos y síntomas puede indicar que una persona tiene leucemia mieloide aguda, es necesario realizar una serie de pruebas de laboratorio para confirmar el diagnóstico. Es importante obtener un diagnóstico acertado, ya que esto ayuda al médico a:

- Estimar la manera en que progresará la enfermedad
- Determinar el tratamiento adecuado

### Hable con el médico de su hijo sobre:

- Las pruebas diagnósticas que se realizan
- El significado de los resultados
- Cómo obtener copias de los resultados

Algunas de estas pruebas podrían repetirse durante y después del tratamiento para evaluar la eficacia del mismo.

**Antecedentes médicos.** El médico de su hijo recopilará sus antecedentes médicos completos y hará preguntas sobre todos los problemas de salud que él o ella ha tenido y los tratamientos que ha recibido. Esto puede incluir preguntas sobre sus enfermedades, lesiones, medicamentos y otros tratamientos previos. Algunas enfermedades son hereditarias, por lo que el médico también podría preguntar sobre la salud de los parientes consanguíneos de su hijo.

**Examen físico.** El médico evaluará los síntomas actuales de su hijo y le hará un examen físico. Durante el examen, es posible que el médico ausculte los pulmones y el corazón de su hijo y que le examine cuidadosamente el cuerpo en busca de signos de infección y enfermedad. Puede que también palpe distintas partes del cuerpo del niño para evaluar sus órganos internos. Por ejemplo, el médico podría palparle el abdomen para ver si su hijo tiene agrandamiento del hígado o bazo. Debido a que la leucemia mieloide aguda puede producir agrandamiento de los ganglios linfáticos, el médico podría evaluar los ganglios linfáticos del cuello y de las axilas del niño.

**Conteo sanguíneo completo (CBC, por sus siglas en inglés) con fórmula leucocitaria.** Esta prueba, que también se denomina hemograma, sirve para medir la cantidad de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas en una muestra de sangre. También mide la cantidad de hemoglobina presente en los glóbulos rojos. El hemograma debería incluir la fórmula leucocitaria, que mide la cantidad de los distintos tipos de glóbulos blancos que se encuentran en la muestra.

Los niños con leucemia mieloide aguda suelen tener una cantidad excesiva de glóbulos blancos, pero la mayoría de ellos son células blásticas leucémicas que no protegen contra las infecciones. Por otra parte, es posible que estos niños no tengan una cantidad suficiente de glóbulos blancos, glóbulos rojos o plaquetas maduros.

**Frotis de sangre periférica.** En esta prueba, se extiende una sola gota de sangre sobre un portaobjetos de vidrio, se deja secar y luego se tiñe con un colorante especial. La muestra se observa al microscopio para examinar la cantidad, forma y tamaño de los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, y para averiguar si hay células leucémicas (blásticas) presentes. En los pacientes con leucemia mieloide aguda, muchos de los glóbulos blancos de la muestra pueden ser células blásticas leucémicas, que normalmente no se encuentran en la sangre.

Incluso si los resultados de las pruebas de sangre sugieren que su hijo tiene leucemia, por lo general, el diagnóstico de leucemia mieloide aguda se establece solamente después de examinar una muestra de células de la médula ósea.

| Dos pruebas de sangre empleadas para diagnosticar la leucemia mieloide aguda                    |   |
|---|---|
| La mayoría de los pacientes con leucemia mieloide aguda tienen:                                 | Prueba de sangre empleada:  |
| Conteos bajos de glóbulos rojos y plaquetas   | <b>Hemograma:</b> los conteos de células sanguíneas se determinan mediante una prueba de sangre denominada hemograma o conteo sanguíneo completo (CBC, por sus siglas en inglés).   |
| Un exceso de glóbulos blancos inmaduros (blastos) y una deficiencia de glóbulos blancos maduros | <b>Frotis de sangre periférica:</b> un análisis al microscopio de las células sanguíneas coloreadas (teñidas) suele mostrar la presencia de células blásticas leucémicas denominadas mieloblastos. Estas células inmaduras no funcionan como los glóbulos blancos normales y maduros. |

**Aspiración y biopsia de médula ósea.** Estos son dos procedimientos en los cuales se extraen muestras de células de la médula ósea con el fin de realizar pruebas en busca de anomalías. Generalmente se llevan a cabo al mismo tiempo, ya sea en el consultorio del médico o en un hospital. Durante estos procedimientos, la mayoría de los niños reciben sedantes o anestesia general.

Las muestras suelen extraerse de la pelvis (hueso de la cadera) del paciente. La médula ósea consta de una parte sólida y una parte líquida. En una aspiración de médula ósea, se introduce una aguja hueca especial a través del hueso de la cadera hasta la médula ósea para extraer (succionar) una muestra líquida de células. En una biopsia de médula ósea, se usa una aguja más ancha para extraer una muestra de hueso sólido que contiene médula ósea. Ambas muestras se envían a un laboratorio para que se examinen al microscopio. Vea la **Figura 1** en la página 11 para obtener más información sobre las pruebas de sangre y médula ósea.

**Visite [www.LLS.org/3D](http://www.LLS.org/3D) (en inglés) para ver imágenes interactivas en 3D de algunas pruebas de laboratorio y de imagenología.**

## Figura 1. ¿Cómo se hacen las pruebas de sangre y de médula ósea?

**Prueba de sangre:** se extrae con una aguja una pequeña cantidad de sangre del brazo del paciente. La sangre se recoge en tubos y se la envía a un laboratorio para su análisis.

**Aspiración de médula ósea:** se extrae de la médula ósea una muestra de líquido con células y se la envía a un laboratorio para su análisis.

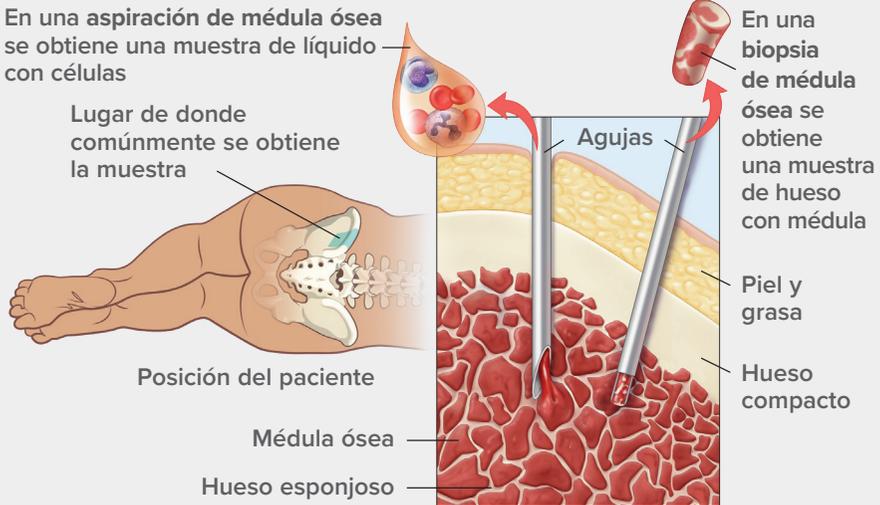
**Biopsia de médula ósea:** se extrae del cuerpo una muestra muy pequeña de hueso lleno de células de la médula ósea y se la envía a un laboratorio para su análisis.

Ambas pruebas de médula ósea se hacen con agujas especiales. Algunos adultos y adolescentes reciben un anestésico local y por eso permanecen despiertos durante este procedimiento. Sin embargo, la mayoría de los niños reciben sedantes o anestesia general, lo cual hace que duerman un rato durante las pruebas. Por lo general, la muestra de células se extrae del hueso de la cadera del paciente.

Las pruebas de sangre y de médula ósea pueden realizarse en el consultorio del médico o en un hospital. La aspiración y la biopsia de médula ósea casi siempre se hacen juntas en la misma consulta. Es posible que las pruebas de sangre y médula ósea se realicen tanto durante como después del tratamiento. Las pruebas se repiten para determinar si el tratamiento está dando resultado.

### Aspiración y biopsia de médula ósea

En una aspiración de médula ósea se obtiene una muestra de líquido con células



**Izquierda:** lugar en la parte posterior del hueso pélvico del paciente donde se realiza la aspiración o la biopsia de médula ósea. **Derecha:** lugar donde las agujas penetran en el hueso para obtener la muestra líquida para la aspiración (aguja de la izquierda) y la muestra de hueso para la biopsia (aguja de la derecha). Las agujas para estas pruebas son de diferentes tamaños.

**Punción lumbar.** Las células de la leucemia mieloide aguda pueden diseminarse al líquido cefalorraquídeo, el líquido que circula alrededor del cerebro y la médula espinal. Para determinar si hay células leucémicas en esta zona, se analiza una muestra de líquido cefalorraquídeo. Este análisis podría realizarse al mismo tiempo que la aspiración y biopsia de médula ósea o, en algunos casos, poco después de iniciar el tratamiento.

El procedimiento que sirve para extraer el líquido cefalorraquídeo de la columna vertebral se denomina punción lumbar o “punción raquídea”. Después de administrar un anestésico local para adormecer la zona de tejido sobre la columna vertebral, en la parte inferior de la espalda, se introduce una aguja delgada entre dos vértebras (huesos de la espalda) hasta llegar al líquido cefalorraquídeo. Se extrae una muestra del líquido, que se examina al microscopio en busca de células leucémicas.

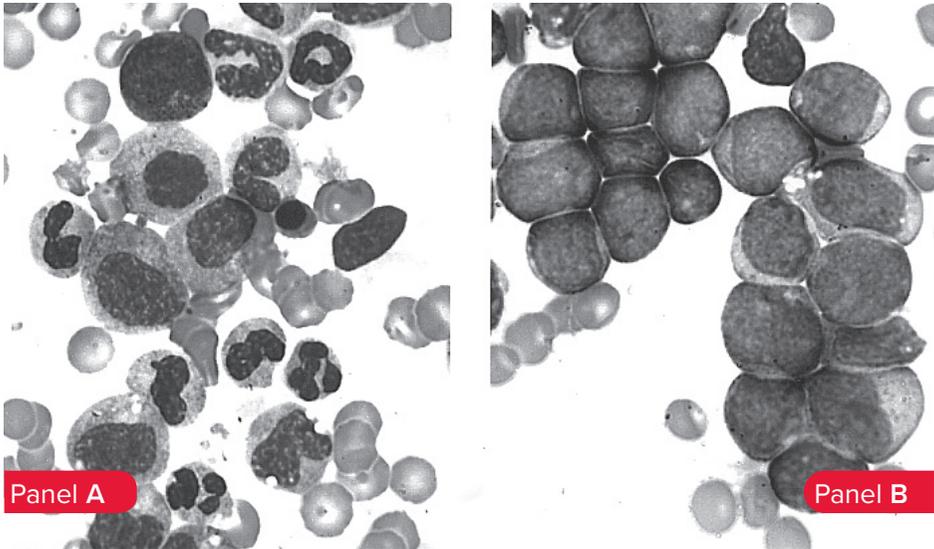
**Análisis celular.** En el laboratorio, un hematopatólogo examina las muestras de sangre, médula ósea y líquido cefalorraquídeo. El hematopatólogo es un tipo de médico que cuenta con capacitación especial en la identificación de las enfermedades de la sangre mediante el análisis de las células al microscopio.

Las células de las muestras se examinan al microscopio para determinar su tamaño, forma y tipo, así como para identificar otras características celulares. Un hallazgo importante consiste en determinar si el aspecto de las células corresponde al de células sanguíneas maduras y normales o al de células sanguíneas inmaduras y anormales, denominadas células blásticas (vea la **Figura 2** en la página 13).

Otro hallazgo importante es el porcentaje de células blásticas que se identifican en la muestra. En condiciones normales, no hay células blásticas en la sangre, y no más del 5 por ciento de las células presentes en la médula ósea son células blásticas. Generalmente, para establecer un diagnóstico de leucemia mieloide aguda, se debe hallar que al menos el 20 por ciento de las células presentes en la muestra de médula ósea son mieloblastos. Pero, el diagnóstico de leucemia mieloide aguda también puede establecerse si se detecta en las células blásticas un cambio cromosómico o mutación genética que es característico de algún tipo específico de la enfermedad, incluso si el porcentaje de células blásticas es menor que el 20 por ciento.

Si se determina que su hijo tiene leucemia mieloide aguda, se realizarán otras pruebas con las muestras de sangre y médula ósea para obtener información que permita determinar el subtipo que tiene.

## Figura 2. Células normales comparadas con células de la leucemia mieloide aguda



El **panel A** muestra células normales de la médula ósea tal como se ven al microscopio. Las siluetas más oscuras son los núcleos de las células. Algunos de los núcleos son circulares y otros tienen forma de herradura, lo cual refleja las distintas etapas de desarrollo y los distintos tipos de células. El **panel B** muestra células blásticas de la leucemia mieloide aguda tal como se ven al microscopio. El desarrollo de estas células se “detiene” en una etapa inicial. Las células de la leucemia mieloide aguda en el panel B tienen una apariencia similar, en contraste con la apariencia variada de las células normales del panel A.

**Inmunofenotipificación (citometría de flujo).** Esta prueba de laboratorio se realiza con un instrumento denominado “citómetro de flujo”. La citometría de flujo sirve para medir la cantidad de células en una muestra, así como características específicas de las mismas —entre ellas, su tamaño y forma— e identificar marcadores específicos en la superficie celular.

Las células de una muestra de sangre o de médula ósea se marcan con una serie de anticuerpos que reaccionan específicamente con ciertas zonas de la superficie celular. Las células se tiñen con un colorante sensible a la luz y pasan por un rayo láser en el citómetro de flujo. Si las células tienen en su superficie un marcador específico del anticuerpo, las mismas se iluminan y de este modo se cuentan.

Según el tipo de leucemia, las células leucémicas pueden tener distintos antígenos en su superficie. Ciertos antígenos, denominados proteínas de “cúmulo de diferenciación” (o proteínas CD), son útiles para identificarlas. A pesar de que el perfil específico de antígenos varía entre los distintos subtipos de leucemia mieloide aguda, la mayoría de los mieloblastos expresan CD33, CD13, CD14, CDw41, CD15, CD11b y/o CD36.

Además de su uso como prueba diagnóstica, la citometría de flujo también se emplea después del tratamiento para evaluar la presencia de enfermedad residual mínima (MRD, por sus siglas en inglés, también denominada enfermedad residual medible). Esto se refiere a la pequeña cantidad de células cancerosas que pueden permanecer en el cuerpo después del tratamiento.

**Pruebas genéticas.** Estas pruebas se realizan para examinar los cromosomas y genes de las células leucémicas del paciente. Entre ellas se incluyen:

**Análisis citogenético (cariotipado).** En esta prueba, el hematopatólogo utiliza un microscopio para examinar los cromosomas del interior de las células. En el caso de los pacientes con leucemia mieloide aguda, el cariotipado sirve para buscar cambios anormales en los cromosomas de las células leucémicas.

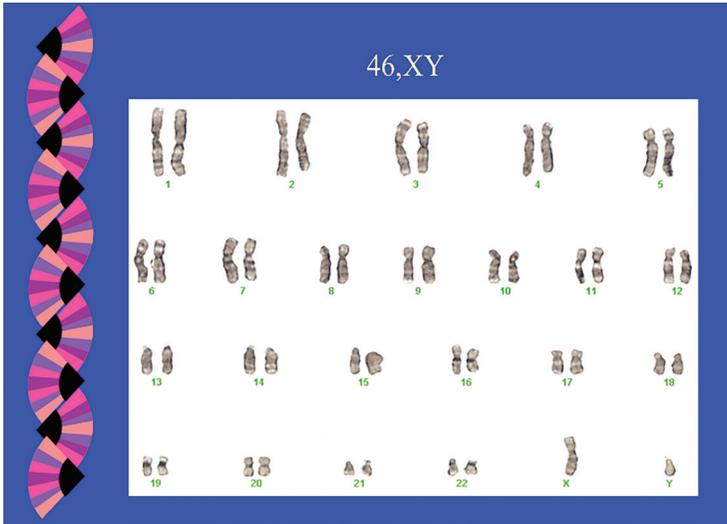
Las células humanas normales contienen 23 pares de cromosomas, lo que totaliza 46 cromosomas. Cada par de cromosomas tiene un determinado tamaño, forma y estructura. En algunos casos de leucemia mieloide aguda, los cromosomas de las células leucémicas presentan cambios anormales que pueden verse al microscopio.

El análisis citogenético puede realizarse con una muestra de médula ósea o de sangre. Las células leucémicas presentes en la muestra se cultivan en el laboratorio de modo que se multipliquen y luego, antes del examen, se tiñen con un colorante. La muestra se examina luego al microscopio, y se toman fotografías que muestran la disposición de los cromosomas. A esto se le denomina “cariotipo”. El cariotipo muestra si hay algún cambio anormal en cuanto al tamaño, la forma, la estructura o el número de cromosomas presentes en las células leucémicas (vea la **Figura 3** en la página 15).

Se pueden identificar anomalías cromosómicas en las células leucémicas de aproximadamente el 70 al 80 por ciento de los niños con leucemia mieloide, las cuales pueden ser “numéricas” o “estructurales”. En una anomalía numérica, la cantidad de cromosomas presentes en la célula es distinta a la que se suele encontrar. Por ejemplo, en vez de la cantidad típica de 46 cromosomas, podría haber 45 o 47 cromosomas en cada célula del cuerpo. En una anomalía estructural, la estructura del cromosoma ha sido alterada de una o varias de las siguientes maneras:

- Una translocación, que se produce cuando un fragmento de un cromosoma se desprende y se une a otro cromosoma. A veces, los fragmentos de dos cromosomas diferentes intercambian sus posiciones.
- Una inversión, que se produce cuando una parte de un cromosoma se desprende, se da vuelta y luego vuelve a unirse en ese mismo lugar.
- Una deleción, que se produce cuando se pierde una parte del cromosoma.
- Una duplicación, que se produce cuando se copia demasiadas veces una parte del cromosoma, lo que ocasiona la producción de material genético adicional.

**Figura 3. Cariotipo normal**



Esta figura muestra un cariotipo masculino normal. Cortesía del Dr. Dong Chen, hematopatólogo, Mayo Clinic, Rochester, MN

En algunos casos, el análisis citogenético puede ofrecer información que es importante para determinar las opciones de tratamiento y el pronóstico del paciente. Por ejemplo, una translocación entre los cromosomas 15 y 17, abreviada t(15;17), está asociada a la leucemia promielocítica aguda (APL, por sus siglas en inglés). Este subtipo de leucemia mieloide aguda tiene un pronóstico más favorable y exige un enfoque de tratamiento distinto al que se emplea para los demás subtipos.

**Hibridación *in situ* con fluorescencia (FISH, por sus siglas en inglés).** Esta prueba muy sensible sirve para examinar los genes o cromosomas en las células y tejidos. Los médicos la emplean para detectar ciertos cambios anormales en los cromosomas y genes de las células leucémicas. En el laboratorio, se preparan fragmentos de ADN que contienen un colorante fluorescente especial, y estos fragmentos se añaden a las células leucémicas en un portaobjetos. Los fragmentos de ADN que se unen a ciertos genes o áreas de los cromosomas se iluminan al examinar el portaobjetos con un microscopio especializado de “fluorescencia”. La prueba FISH no solo permite identificar la mayoría de las anomalías que pueden verse con un microscopio convencional, sino también algunos cambios que son demasiado pequeños para detectarse mediante los métodos más básicos de análisis citogenético. Sin embargo, no es una herramienta de uso general en los exámenes de detección. La hibridación *in situ* con fluorescencia tiene una desventaja: el médico debe seleccionar los cromosomas o genes específicos que se van a examinar, antes de que se realice la prueba.

## **Reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés).**

Esta prueba de laboratorio muy sensible sirve para detectar y medir ciertas mutaciones genéticas y cambios cromosómicos que no pueden verse al microscopio. Básicamente, en esta prueba se amplifican (aumentan) pequeñas cantidades de fragmentos específicos de ARN (ácido ribonucleico) o ADN (ácido desoxirribonucleico) para que sea más fácil detectarlos y medirlos en una muestra de células. De esta manera, la prueba puede detectar una única célula leucémica entre más de 500,000 a 1,000,000 de células normales. La reacción en cadena de la polimerasa se emplea para evaluar la presencia de enfermedad residual mínima (MRD, por sus siglas en inglés) en los pacientes, lo cual se refiere a la pequeña cantidad de células cancerosas que puede permanecer en el cuerpo después del tratamiento. Esta prueba puede realizarse con una muestra de médula ósea o de sangre.

**Secuenciación de próxima generación.** Este término se refiere a una técnica empleada en varios tipos distintos de pruebas de laboratorio que sirven para examinar rápidamente la secuencia (orden) exacta del ADN o ARN. De este modo es posible identificar una gran variedad de alteraciones genéticas en las células cancerosas del paciente. Estas alteraciones son importantes para orientar la evaluación del perfil de riesgo y el pronóstico, y también pueden orientar las decisiones sobre el tratamiento. Dicha técnica puede ayudar a identificar a los pacientes cuya enfermedad es de alto riesgo y por esta razón podrían necesitar un tratamiento más intensivo o podrían beneficiarse de recibir tratamiento con terapias novedosas.

Gracias a la secuenciación de próxima generación, la cantidad de genes mutados que pueden detectarse en los pacientes con leucemia mieloide aguda ha aumentado considerablemente. En los protocolos estándar se combina el análisis citogenético con pruebas de detección de mutaciones de varios genes únicos, entre ellos, *c-KIT*, *FLT3-ITD*, *FLT3-TKD*, *NPM1*, *CEBPA*, *IDH1*, *IDH2*, *TP53* y *PML-RAR*.

Los análisis genéticos deben realizarse al momento del diagnóstico inicial del cáncer, y también podría recomendarse su realización tras una recaída. Esto se debe a que existe la posibilidad de que los pacientes adquieran anomalías genéticas adicionales después de haber completado el tratamiento inicial de “primera línea”.

**Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *La genética para obtener más información sobre la genética y las pruebas genéticas*.**

**Pruebas médicas previas al tratamiento.** Antes de que su hijo empiece a recibir tratamiento para la leucemia mieloide aguda, se realizarán pruebas para obtener más información sobre su estado de salud general y las características de su enfermedad. Los médicos emplean esta información para la planificación del tratamiento. Algunas de estas pruebas médicas se resumen a continuación.

**Perfil bioquímico de la sangre.** En esta prueba de sangre se miden los niveles de ciertas sustancias liberadas en la sangre por los órganos y tejidos del cuerpo. Entre estas sustancias se incluyen electrolitos (tales como el sodio, el potasio y el cloruro), grasas, proteínas, glucosa (azúcar en la sangre), ácido úrico y enzimas. Los hallazgos de la prueba brindan información sobre el funcionamiento de los riñones, el hígado y otros órganos de la persona. A pesar de que esta prueba no sirve para diagnosticar la leucemia, si los resultados indican la presencia de una cantidad anormal de una sustancia determinada en la sangre, esto puede ser un signo de enfermedad o de algún otro problema de salud. El perfil bioquímico de la sangre también brinda información útil sobre cualquier posible daño que pudiera haber en los órganos a causa de las células leucémicas o los tratamientos contra el cáncer.

**Tipificación de HLA.** Esta prueba de sangre se realiza para identificar ciertas proteínas, denominadas antígenos leucocitarios humanos (HLA, por sus siglas en inglés), que se encuentran en la superficie de la mayoría de las células del cuerpo. Dichas proteínas conforman el tipo de tejido, que varía de una persona a otra. Las mismas también cumplen una función importante en la respuesta inmunitaria del cuerpo ante sustancias extrañas, ya que ayudan al organismo a distinguir sus propias células de las ajenas. La prueba de HLA se realiza antes de un alotrasplante de células madre para determinar si existe compatibilidad de tejidos entre el posible donante y la persona que recibirá el trasplante. A pesar de que no sirve para diagnosticar la leucemia, es una prueba importante en el caso de los pacientes con diagnóstico reciente de leucemia mieloide aguda si es que se está considerando un alotrasplante de células madre como opción de tratamiento. Vea a partir de la página 35 para obtener más información sobre los trasplantes de células madre.

**Ecocardiografía.** Algunos medicamentos quimioterapéuticos, como los del tipo denominado “antraciclina”, pueden dañar el tejido cardíaco. Por esta razón, el médico podría querer evaluar el funcionamiento cardíaco de su hijo antes de iniciar el tratamiento. La ecocardiografía crea una imagen computarizada del corazón por medio del rebote de ondas sonoras en los tejidos internos u órganos del pecho. La misma muestra el tamaño, la forma y la ubicación del corazón, así como sus estructuras internas. También muestra si el corazón late y bombea sangre de manera normal.

## Diagnóstico y clasificación celular

Generalmente, para establecer un diagnóstico de leucemia mieloide aguda en un niño, se debe hallar que el 20 por ciento o más de las células presentes en la muestra de médula ósea son células blásticas de origen mieloide, denominadas “mieloblastos”. Pero, el diagnóstico de leucemia mieloide aguda también puede establecerse si se detecta en las células blásticas un

cambio cromosómico o mutación genética que es característico de algún tipo específico de la enfermedad, incluso si el porcentaje de células blásticas es menor que el 20 por ciento. En condiciones normales, la médula ósea suele tener menos de un 5 por ciento de células blásticas. El subtipo de leucemia mieloide aguda se determina en función de los resultados de las pruebas de laboratorio del paciente.

**Subtipos de leucemia mieloide aguda.** La determinación del subtipo de leucemia mieloide aguda es un factor importante en la planificación del tratamiento de su hijo. Esta determinación se realiza con base en ciertas características de las células leucémicas identificadas con las pruebas diagnósticas. El médico hablará con usted sobre los medicamentos y “protocolos de tratamiento” (planes detallados de tratamientos y procedimientos) que se indican para su hijo, según el subtipo de leucemia mieloide aguda que tiene. El médico también podría hablar con usted sobre la posibilidad de que un ensayo clínico sea una opción adecuada de tratamiento para su hijo.

La clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es el principal sistema utilizado para clasificar la leucemia mieloide aguda en subtipos. La clasificación revisada del 2016 incluye nuevos factores pronósticos (predictivos), tales como anomalías cromosómicas y mutaciones genéticas (vea la **Tabla 1** en las páginas 19 y 20).

**Tabla 1. Leucemia mieloide aguda y neoplasias relacionadas**

| Tipo de leucemia mieloide aguda   | Inversión y/o translocación              | Mutación génica                       |
|---|--|---------------------------------------|
| <b>Leucemia mieloide aguda con anomalías genéticas recurrentes</b>                        |  |                                       |
| Leucemia mieloide aguda con:  | t(8;21)(q22;q22.1)                       | <i>RUNX1-RUNX1T1</i>                  |
| Leucemia mieloide aguda con:  | inv(16)(p13.1q22) o t(16;16)(p13.1;q22)  | <i>CBFB-MYH11</i>                     |
| Leucemia promielocítica aguda (APL, en inglés)  | t(15;17)                                 | <i>PML-RARA</i>                       |
| Leucemia mieloide aguda con:  | t(9;11)(p21.3;q23.3)                     | <i>MLLT3-KMT2A</i>                    |
| Leucemia mieloide aguda con:  | t(6;9)(p23;q34.1)                        | <i>DEK-NUP214</i>                     |
| Leucemia mieloide aguda con:  | inv(3)(q21.3q26.2) o t(3;3)(q21.3;q26.2) | <i>GATA2, MECOM</i>                   |
| Leucemia mieloide aguda (megacarioblástica) con:  | t(1;22)(p13.3;q13.3)                     | <i>RBM15-MKL1</i>                     |
| Leucemia mieloide aguda con:  |  | <i>NPM1</i>                           |
| Leucemia mieloide aguda con:  |  | mutaciones bialélicas de <i>CEBPA</i> |
| <b>Leucemia mieloide aguda con cambios relacionados con la mielodisplasia</b>             |  |                                       |
| <b>Neoplasias mieloides relacionadas con tratamiento previo</b>                           |  |                                       |
| <b>Leucemia mieloide aguda sin otra especificación (NOS, por sus siglas en inglés)</b>    |  |                                       |
| Leucemia mieloide aguda mínimamente diferenciada  |  |                                       |
| Leucemia mieloide aguda sin maduración  |  |                                       |
| Leucemia mieloide aguda con maduración  |  |                                       |
| Leucemia mielomonocítica aguda  |  |                                       |
| Leucemia monoblástica/monocítica aguda  |  |                                       |
| Leucemia eritroide pura   |  |                                       |
| Leucemia megacarioblástica aguda  |  |                                       |
| Leucemia basofílica aguda   |  |                                       |
| Panmielosis aguda con mielofibrosis   |  |                                       |
| <b>Sarcoma mieloide</b>   |  |                                       |
| <b>Proliferaciones mieloides relacionadas con el síndrome de Down</b>                     |  |                                       |
| <b>Neoplasia de células dendríticas plasmocitoides blásticas</b>                          |  |                                       |
| <b>Leucemias agudas de linaje ambiguo</b>   |  |                                       |
| Leucemia aguda indiferenciada   |  |                                       |
| Leucemia aguda de fenotipo mixto (MPAL, en inglés) con:                                   | t(9;22)(q34.1;q11.2)                     | <i>BCR-ABL1</i>                       |
| Leucemia aguda de fenotipo mixto con:   | t(v;11q23.3)                             | reordenación de <i>KMT2A</i>          |
| Leucemia aguda de fenotipo mixto de linaje de células B/mieloide, sin otra especificación |  |                                       |
| Leucemia aguda de fenotipo mixto de linaje de células T/mieloide, sin otra especificación |  |                                       |

**Tabla 1. Leucemia mieloide aguda y neoplasias relacionadas (cont.)**

| Tipo de leucemia mieloide aguda   | Inversión y/o translocación | Mutación génica |
|---|-----------------------------|-----------------|
| <b>Neoplasias mieloides con predisposición germinal, sin trastorno preexistente ni insuficiencia orgánica</b> |                             |                 |
| Leucemia mieloide aguda con mutación germinal de <i>CEBPA</i>   |                             |                 |
| Neoplasias mieloides con mutación germinal de <i>DDX41</i>  |                             |                 |
| <b>Neoplasias mieloides con predisposición germinal y trastornos plaquetarios preexistentes</b>               |                             |                 |
| <b>Neoplasias mieloides con predisposición germinal y otra insuficiencia orgánica</b>                         |                             |                 |

Basada en la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Abreviaturas: t = translocación entre cromosomas; inv = inversión en un cromosoma; q = brazo largo de un cromosoma (la mitad inferior); p = brazo corto de un cromosoma (la mitad superior).

**Cuando se entere del diagnóstico de su hijo.** Es probable que usted sienta un amplio abanico de emociones al momento de enterarse del diagnóstico de cáncer de su hijo, así como durante el tratamiento y después del mismo. Estas emociones pueden incluir conmoción, negación, temor, ira, culpa y tristeza. Tal vez llegue a sentir que la vida nunca volverá a ser la misma, ni para su hijo ni para su familia. Permítase sentirse triste. Comprenda que usted no tiene la culpa de la enfermedad de su hijo.

Con el tiempo, usted y su familia encontrarán formas de adaptarse y, gradualmente, desarrollarán un nuevo sentido de normalidad. Todos estos sentimientos son de esperar, pero si se siente consumido por sentimientos y emociones negativos o no es capaz de funcionar, busque ayuda profesional. Los psicólogos, trabajadores sociales y asesores religiosos o espirituales podrían ayudarlo a afrontar el diagnóstico de su hijo. Es importante que intente manejar sus sentimientos para poder ayudar a su hijo a sobrellevar la situación y para poder seguir manejando otros aspectos de su vida familiar y el trabajo.

**Cómo hablar con su hijo sobre el diagnóstico.** Sin importar la edad que tengan, los niños suelen darse cuenta cuando su salud preocupa a sus padres. Su hijo podría sentir muchos tipos de emociones, tales como enojo, culpa, temor, ansiedad y tristeza, posiblemente todos en rápida sucesión.

A veces, los padres desean proteger a sus hijos de la información sobre la enfermedad y el tratamiento. Tenga en cuenta que los niños usarán su imaginación para llenar lo que perciben como vacíos de información. Compartir información sobre la enfermedad y el tratamiento ayuda a fomentar la confianza de su hijo en usted y los miembros del equipo de profesionales encargados del tratamiento, a fin de que él o ella pueda sentirse a gusto al hablar sobre sus temores e inquietudes. Anime a su hijo a que hable sobre sus inquietudes y haga preguntas.

Presente a su hijo a los miembros del equipo de profesionales médicos que pueden brindarle apoyo psicosocial. Esto incluye a psicólogos, trabajadores sociales, terapeutas especializados en arteterapia o terapia de juego y especialistas en vida infantil. Además de ayudarlo a explicar la enfermedad y su tratamiento a su hijo, ellos pueden ayudar a que él o ella entienda mejor su enfermedad a través de juegos u otras actividades.

Cuando hable con su hijo sobre el diagnóstico, es importante que la conversación sea adecuada para su edad. Tenga en cuenta las siguientes pautas, que están organizadas en función de la edad.

### **Bebés/niños pequeños (de 0 a 3 años)**

- Los niños tan pequeños no entienden lo que es una enfermedad ni lo que es el cáncer. Sin embargo, se dan cuenta de los cambios de sus rutinas y los sentimientos de las personas que los rodean.
- Los niños de este grupo etario podrían tener miedo del personal y los procedimientos médicos.
- Los bebés y niños pequeños podrían tener miedo al abandono o de que los dejen en el hospital. Ofrézcales consuelo físico y verbal.

### **Niños de preescolar/jardín de infantes (de 4 a 6 años)**

- A esta edad, los niños podrían entender en cierta medida lo que es una enfermedad, por ejemplo, un resfriado, pero es posible que no entiendan las consecuencias de una enfermedad grave.
- El foco principal de su atención serán los síntomas que les afecten en algún momento dado.
- Los niños de este grupo etario podrían tener miedo al dolor. Por lo tanto, explíqueles con anticipación las pruebas médicas o los tratamientos.
- Asegure a su hijo que él o ella no hizo nada malo para causar el cáncer.

## Niños de escuela primaria/intermedia (de 7 a 12 años)

- Los niños de este grupo etario podrían entender mejor lo que es una enfermedad grave, pero no específicamente el cáncer.
- Es posible que hayan oído cosas sobre el cáncer en la escuela, de sus amigos, en la televisión o que hayan encontrado información en Internet. Hable con su hijo sobre lo que él o ella sabe y corrija cualquier malentendido, especialmente los que causan angustia.
- Explíquelo con anticipación las pruebas, los tratamientos y otros procedimientos médicos. Es posible que su hijo tenga miedo al dolor y se resista a someterse a algunas pruebas o procedimientos. Sea honesto. Si un procedimiento puede ser doloroso, consulte con el equipo de profesionales médicos y decida cómo explicarle lo que se hará para aliviar el dolor y la razón por la cual el procedimiento es importante.
- Los niños de este grupo etario podrían estar muy preocupados sobre los posibles cambios de apariencia física, tales como la caída del cabello y el aumento o pérdida del peso, y asimismo les podría preocupar la reacción de sus compañeros a estos cambios. Hable con su hijo de antemano sobre estos posibles cambios.
- Podría ser necesario hablar con su hijo sobre la conservación de la fertilidad. Algunos tratamientos contra el cáncer pueden afectar la fertilidad. La conservación de la fertilidad (por ejemplo, el uso de un banco de óvulos o esperma) puede ser una opción en el caso de los niños que ya han entrado en la pubertad. La conservación de la fertilidad es algo que debe hacerse antes de que empiece el tratamiento. Pida ayuda al equipo de profesionales médicos para esta delicada conversación.
- Es posible que note señales de regresión en el comportamiento del niño, tales como chuparse el dedo, mojar la cama o tener berrinches.
- A esta edad, puede que el niño se valga de juegos para procesar la información, por ejemplo, jugando al doctor y paciente.
- Si el tratamiento contra el cáncer ocasionará algún cambio en la rutina diaria del niño, explíquelo los cambios de antemano para que él o ella sepa qué esperar.

### Niños de escuela secundaria/adolescentes (de 13 a 18 años)

- Los adolescentes entienden más sobre el cáncer y podrían querer saber aún más. Usted todavía podría tener que corregir la información errónea que los adolescentes hayan oído sobre el cáncer en la escuela, de amigos, en la televisión y en películas o que hayan encontrado en Internet.
- Es posible que los adolescentes quieran participar en las decisiones acerca de su tratamiento. Según sea apropiado, incluya a su hijo en las conversaciones con los miembros del equipo de profesionales médicos.
- Podría ser necesario hablar con su hijo sobre la conservación de la fertilidad. Algunos tratamientos contra el cáncer pueden afectar la fertilidad. La conservación de la fertilidad (por ejemplo, el uso de un banco de óvulos o esperma) es algo que debe hacerse antes de que empiece el tratamiento. Pida ayuda al equipo de profesionales médicos para esta delicada conversación.
- Los adolescentes también podrían estar muy preocupados sobre los cambios de apariencia física, tales como la caída del cabello y la pérdida o aumento del peso, y asimismo les podría preocupar la reacción de sus compañeros a estos cambios.
- Debido a que los adolescentes luchan por ser independientes, un diagnóstico de cáncer podría sentirse como un retroceso que puede provocar sentimientos de frustración y enojo. Es posible que traten de poner a prueba los límites establecidos por sus padres o que participen en conductas arriesgadas, tales como beber alcohol, usar drogas o tener relaciones sexuales.

**Maneras de ayudar a su hijo a sobrellevar la situación.** Para ayudar a su hijo a sobrellevar el diagnóstico de cáncer:

- Ofrezca la estructura necesaria para aumentar su sentido de control. Los niños necesitan un entorno con estructura. Haga que las cosas sean tan consecuentes como sea posible. Por ejemplo, planifique la rutina que seguirán durante el tiempo que estarán juntos en el hospital o la clínica.
- Reconozca y elogie a su hijo cuando haga algo difícil. El elogio recurrente es la mejor manera de lograr el comportamiento deseable que le gustaría que tuviera su hijo.
- Aplique las mismas consecuencias para el comportamiento inaceptable o inapropiado que aplicaba antes de que su hijo recibiera el diagnóstico de cáncer. La coherencia ayudará a mantener la estructura y normalidad.

- Demuestre que usted respeta los sentimientos de ira, preocupación, tristeza o miedo de su hijo. Dele los medios apropiados para expresar estos sentimientos, tales como dibujar o llevar un diario.
- Mantenga a su hijo ocupado con actividades durante el período de tratamiento para apartar su mente de las experiencias difíciles y desagradables.
- Ayude a su hijo a mantenerse comunicado con sus amigos del barrio y de la escuela por medio de llamadas telefónicas, mensajes de texto, correos electrónicos o visitas, si es posible.
- Pida asistencia profesional para su hijo si le resulta especialmente difícil adaptarse a la situación de su diagnóstico de cáncer y su tratamiento.

**Hermanos de los niños con cáncer.** Cuando un niño recibe un diagnóstico de cáncer, todos los miembros de la familia se ven afectados por la experiencia. Esto incluye a sus hermanos, que tal vez se sientan enojados, ansiosos, solos, tristes, culpables o incluso resentidos debido a la reciente atención que su hermano o hermana recibe. Usted puede ayudar a sus otros hijos a sobrellevar la situación de algunas de las siguientes maneras:

- Ofrézcales la oportunidad de hablar sobre cómo les afecta la experiencia.
- Sea franco y esté dispuesto a responder preguntas sobre el cáncer y el tratamiento de su hermano.
- Tranquilice a los niños más pequeños diciéndoles que no pueden contagiarse del cáncer de su hermano. Explíqueles que su hermano no hizo nada que haya causado el cáncer.
- Avíseles que su hermano con cáncer podría tener menos energía o que se le podría caer el cabello.
- Explíqueles que otros familiares y amigos preocupados podrían preguntarles sobre el diagnóstico de su hermano. Converse sobre las maneras adecuadas de responder.
- Recuerde que sus otros hijos siguen teniendo sus propios problemas que no tienen nada que ver con el cáncer. Sus problemas son reales y requieren su atención.
- Imparta disciplina de manera consecuente y justa a todos sus hijos, a pesar de que podría ser más difícil hacerlo en este momento.
- Asegúrese de decirles a todos sus hijos que los ama y que está orgulloso de ellos.

Los hermanos de un niño con cáncer deben seguir asistiendo a la escuela y participando en sus actividades habituales, tanto como sea posible. Pida ayuda a sus amigos, familiares, otros padres y a los maestros. No obstante, es inevitable que las rutinas se vean afectadas, y los otros niños de su familia

podrían sentirse perdidos o ignorados. Haga lo necesario para pasar tiempo a solas con cada uno de sus hijos de forma regular.

Asegúrese de que el personal de la escuela de cada uno de ellos esté al tanto del diagnóstico. Hable con los maestros de sus otros hijos. Pregunte al trabajador social o al psicólogo del hospital, o al psicólogo de la escuela, si su comunidad ofrece algún programa para los hermanos de niños con cáncer. Para obtener más asistencia en la búsqueda de programas y recursos para ayudar a sus otros hijos, también puede llamar a un Especialista en Información de LLS al (800) 955-4572.

SuperSibs, un programa de Alex's Lemonade Stand Foundation, ofrece programas y apoyo a los hermanos de los niños con cáncer. Visite [www.alexslimonade.org/supersibs](http://www.alexslimonade.org/supersibs) (en inglés) para informarse más.

**Llame a un Especialista en Información de LLS o visite [www.LLS.org/manual-para-las-familias](http://www.LLS.org/manual-para-las-familias) para encontrar más recursos de apoyo e información destinados a los cuidadores.**

## Planificación del tratamiento

**Selección de un hospital y un médico para el tratamiento de su hijo.** Una vez que se entere de que su hijo tiene leucemia mieloide aguda, tendrá que decidir dónde acudir para que reciba tratamiento. La mayoría de los niños con cáncer reciben tratamiento en hospitales que se especializan en el tratamiento del cáncer infantil. Los médicos y otros profesionales de la salud de estos centros cuentan con capacitación especial y experiencia para brindar una atención integral a los niños. Con frecuencia, estos centros son miembros del Grupo de Oncología Infantil (COG, por sus siglas en inglés). Esta es la organización más grande del mundo que se dedica a la investigación clínica para mejorar la atención y el tratamiento de los niños con cáncer.

Acudir a un hospital oncológico infantil especializado garantiza que su hijo reciba el mejor tratamiento posible. Para encontrar hospitales especializados en el tratamiento de niños con leucemia mieloide aguda, puede pedirle una remisión al pediatra de su hijo o su médico familiar, o llame a un Especialista en Información de LLS al (800) 955-4572.

La mayoría de los niños con leucemia mieloide aguda son atendidos por un hematólogo-oncólogo pediátrico. Un pediatra es un médico que se especializa en el tratamiento de los niños. Un hematólogo es un médico con capacitación especial en los trastornos de la sangre, y un oncólogo es un médico con capacitación especial en el cáncer. Un hematólogo-oncólogo pediátrico se especializa en el diagnóstico y tratamiento de los distintos tipos de cáncer de la sangre en niños.

Los niños con diagnóstico de leucemia mieloide aguda normalmente deben iniciar el tratamiento tan pronto como sea posible tras el diagnóstico. A algunas familias les podría convenir buscar una segunda opinión, de ser posible, especialmente si el niño tiene un subtipo de leucemia mieloide aguda de alto riesgo o si la enfermedad reaparece (se encuentra en recaída) después del tratamiento inicial. Una segunda opinión podría ayudarlo a sentirse más seguro sobre el plan de tratamiento recomendado para su hijo. La segunda opinión debería obtenerse de otro hematólogo-oncólogo pediátrico, de preferencia uno que se especialice en el tratamiento de la leucemia mieloide aguda en niños. Este tipo de médico suele ser quien tiene mayor conocimiento y experiencia sobre las opciones más recientes de tratamiento.

Si no está seguro, o se siente incómodo respecto a cómo decirle al médico de su hijo que va a obtener una segunda opinión, llame a nuestros Especialistas en Información para consultar sobre una manera de hacerlo con la que se sienta cómodo. También podría ser conveniente que se comunique con su compañía de seguros médicos para asegurarse de que su plan cubra los costos correspondientes.

**Fertilidad.** Algunos tratamientos contra el cáncer pueden afectar la fertilidad (la capacidad de tener hijos en el futuro). Antes de que su hijo empiece el tratamiento, es importante que consulte con el médico para averiguar si el tratamiento podría afectar su fertilidad. También podría ser conveniente que hable con un especialista en fertilidad, un tipo de médico que diagnostica y trata los problemas de infertilidad. Este especialista puede informarle sobre las posibles opciones para conservar la fertilidad de su hijo. Sin embargo, no siempre es recomendable postergar el tratamiento para abordar las opciones de conservación de la fertilidad. Muchos niños con leucemia mieloide aguda tienen que comenzar el tratamiento de inmediato.

**Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *La fertilidad y el cáncer para obtener más información sobre la conservación de la fertilidad.***

**Factores pronósticos.** Ciertos factores pueden afectar el pronóstico de los niños con leucemia mieloide aguda (lo cual se refiere al desenlace clínico probable de la enfermedad). Los médicos toman en cuenta los “factores pronósticos” para ayudar a predecir la manera en que la enfermedad del paciente probablemente responderá al tratamiento. Además, ayudan a los médicos a identificar a los pacientes que necesitan un tratamiento más intensivo. Algunos factores pronósticos se clasifican como “favorables” porque están asociados a un riesgo menor de recaída de la enfermedad después del tratamiento. Otros se clasifican como “desfavorables” porque están asociados a un riesgo mayor de recaída de la enfermedad después del tratamiento.

Los niños con leucemia mieloide aguda suelen clasificarse en uno de tres grupos (categorías) de riesgo en función de los factores pronósticos: riesgo bajo, intermedio o alto. Esto se denomina estratificación de riesgo. Generalmente, los niños con leucemia mieloide aguda que están en el grupo de riesgo bajo tienen un pronóstico mejor y reciben un tratamiento menos intensivo que aquellos que están en los dos grupos de riesgo más alto.

Los médicos usan los factores pronósticos que se citan a continuación para asignar a su hijo a un grupo de riesgo.

**Subtipo de leucemia mieloide aguda.** Las anomalías cromosómicas y genéticas constituyen los factores pronósticos más importantes en los niños con leucemia mieloide aguda. Los mismos ayudan a determinar cuáles son los niños que podrían beneficiarse de recibir tratamiento con terapias más intensivas. En la **Tabla 2**, de la página 28, se enumeran algunas de las anomalías genéticas más comunes en los niños con leucemia mieloide aguda y la categoría de riesgo correspondiente.

**Respuesta al tratamiento.** Los niños que presentan una respuesta más favorable al tratamiento inicial corren un riesgo menor de recaída de la enfermedad. La respuesta al tratamiento se suele determinar en función de la evaluación de enfermedad residual mínima (MRD, por sus siglas en inglés), también denominada enfermedad residual medible. Esto se refiere a la pequeña cantidad de células cancerosas que pueden permanecer en el cuerpo, incluso cuando se ha logrado una remisión completa. Este nivel bajo de células cancerosas residuales no puede detectarse con pruebas básicas en las que se examinan muestras de células al microscopio. Por eso, se emplean pruebas más sensibles para evaluar la enfermedad residual mínima.

Los pacientes que han logrado la remisión después del tratamiento inicial, pero tienen un nivel detectable de células cancerosas residuales, corren un riesgo mayor de recaída de la enfermedad. Las pruebas de detección de enfermedad residual mínima pueden ayudar al médico a evaluar de nuevo la categoría de riesgo de la leucemia mieloide aguda que corresponde a su hijo y determinar si podría beneficiarse de recibir tratamiento adicional con terapias más intensivas.

**Tabla 2. Propuesta de estratificación de niños con leucemia mieloide aguda en función del perfil de riesgo genético**

| Marcadores pronósticos asociados a riesgo alto  | Marcadores pronósticos asociados a riesgo bajo |
|---|--|
| Anomalía de <i>MECOM/EVI1</i> (3q26.2)  | t(8;21)(q22;q22)                               |
| t(6;9)(p23;q34.1) con fusión <i>DEK-NUP214</i>  | Inv(16)/t(16;16)(p13.1;q22)                    |
| Monosomía 7   | Mutación de <i>NPM1</i>                        |
| Monosomía 5/5q-   | Mutación de <i>CEBPA</i>                       |
| Reorganizaciones de <i>KMT2A</i> (11q23) asociadas a riesgo alto                          |  |
| t(4;11)   |  |
| t(6;11)   |  |
| t(10;11)(p11.2;q23)   |  |
| t(10;11)(p12;q23)   |  |
| t(11;19)(q23;p13.3)   |  |
| t(11;17)(q23;q12)   |  |
| Fusiones de <i>NUP98</i> (11p15.5)  |  |
| Anomalías de 12p ( <i>ETV6</i> )  |  |
| Fusiones de genes <i>ETS</i>  |  |
| <i>FLT3</i> -ITD con frecuencia alélica > 0.1 sin mutación de <i>NPM1</i> ni <i>CEBPA</i> |  |
| Inv(16) con fusión <i>CBFA2T3-GLIS2</i>   |  |
| Fenotipo RAM  |  |
| t(8;16)(p11;p13) con fusión <i>KAT6A-CREBBP</i> <sup>a</sup>                              |  |
| t(10;11)(p12;q21) con fusión <i>PICALM-MLLT10</i>   |  |

Abreviaturas: t = translocación entre cromosomas; inv = inversión en un cromosoma; q = brazo largo de un cromosoma (la mitad inferior); p = brazo corto de un cromosoma (la mitad superior); v = variable.

<sup>a</sup>Posible inclusión como alteración de riesgo alto.

Fuente: Lamble AJ, Tasian SK. *Blood Advances*. 2019. (Vea la sección de *Referencias bibliográficas*).

# Opciones de tratamiento

Es posible que se hayan aprobado tratamientos nuevos después de la impresión de este librito. Consulte en [www.LLS.org/actualizaciones](http://www.LLS.org/actualizaciones) o llame al (800) 955-4572.

Antes de que empiece el tratamiento, el médico de su hijo hablará con usted sobre las opciones de tratamiento. Entre ellas podrían incluirse una terapia estándar o la participación en un ensayo clínico. Un tratamiento o terapia “estándar” es el que los médicos expertos consideran adecuado para un cierto tipo de enfermedad. Un “ensayo clínico” es un estudio de investigación en el cual se evalúa la eficacia de un nuevo tratamiento (la medida en que surte efecto) en los pacientes. La participación en un ensayo clínico tal vez constituya la mejor opción para su hijo, por lo que es importante hablar con el médico sobre todas las opciones de tratamiento en su caso.

Un diagnóstico de leucemia mieloide aguda se asocia a una amplia gama de desenlaces clínicos. No todos los niños que la padecen reciben el mismo tipo de tratamiento. El médico adaptará el tratamiento de su hijo en función de varios factores, entre ellos, el subtipo de la enfermedad. Por ejemplo, los casos de leucemia promielocítica aguda (APL, por sus siglas en inglés) y de leucemia mieloide aguda relacionados con el síndrome de Down se tratan de una manera distinta que otras formas de leucemia mieloide aguda en niños.

La leucemia mieloide aguda progresa rápidamente y debería tratarse de forma agresiva tan pronto como sea posible. El tratamiento estándar para la leucemia mieloide aguda consiste en quimioterapia intensiva y suele dividirse en dos fases: inducción y consolidación. Algunos planes de tratamiento también pueden incluir el uso de terapias dirigidas y un trasplante de células madre.

## Hable con el médico sobre:

- Las opciones de tratamiento en el caso de su hijo y los resultados que puede esperar del tratamiento
- Los resultados que se pueden esperar del tratamiento estándar
- La posibilidad de que su hijo participe en un ensayo clínico

**Terapia de inducción.** La primera fase de la quimioterapia se denomina “terapia de inducción”. La meta de la terapia de inducción es destruir tantas células cancerosas como sea posible para lograr (inducir) una remisión. En pacientes con leucemia mieloide aguda, remisión significa que ya no se detectan células leucémicas en las muestras de médula ósea (mediante el análisis al microscopio) y que los niveles de células sanguíneas se han normalizado.

La terapia de inducción suele durar de 4 a 6 semanas. El régimen de quimioterapia que se emplea más durante la fase de inducción en niños con leucemia mieloide aguda incluye **citarabina** y una antraciclina. La **daunorrubicina** es la antraciclina que se emplea más a menudo para este régimen terapéutico, aunque la **idarrubicina** y la **mitoxantrona** también se emplean a veces. Se pueden incorporar otros medicamentos quimioterapéuticos al régimen de citarabina más antraciclina, tales como el **etopósido** o la **6-tioguanina**.

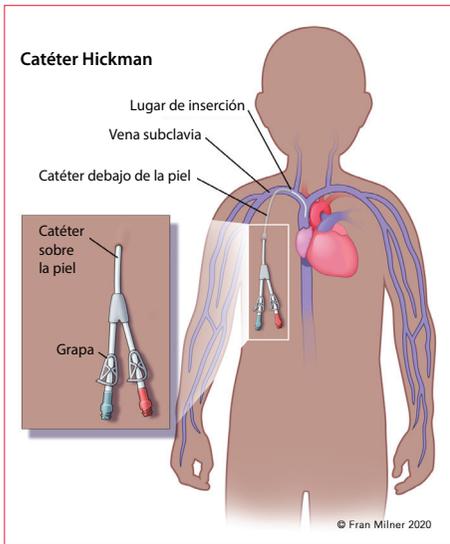
**Vyxeos®**, una combinación de daunorrubicina (una antraciclina) y citarabina (un inhibidor metabólico), está aprobado por la FDA para su uso en niños de 1 año de edad en adelante para el tratamiento de casos de diagnóstico reciente de leucemia mieloide aguda en los que la causa está relacionada con tratamiento previo o de leucemia mieloide aguda con cambios relacionados con la mielodisplasia. Vea las páginas 68 y 69, en la sección de *Términos médicos*, para consultar las descripciones de leucemia mieloide aguda con cambios relacionados con la mielodisplasia y leucemia mieloide aguda relacionada con tratamiento previo.

Los medicamentos quimioterapéuticos matan las células de proliferación rápida que se encuentran en todo el cuerpo, incluyendo tanto las células cancerosas como las células sanas y normales. Los distintos tipos de medicamentos quimioterapéuticos funcionan de diferentes maneras para matar las células leucémicas o impedir la formación de células leucémicas nuevas. Por lo tanto, normalmente se emplea más de un medicamento quimioterapéutico.

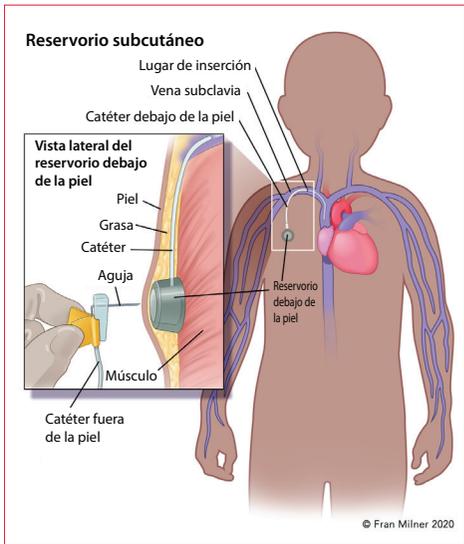
La quimioterapia generalmente se administra en ciclos. Cada ciclo consta de cierta cantidad de días de tratamiento seguidos de cierta cantidad de días de descanso. Los días de descanso le dan tiempo al organismo para recuperarse antes de que se inicie el siguiente ciclo de tratamiento. La duración de los ciclos varía en función de los medicamentos que forman parte del tratamiento.

Algunos medicamentos quimioterapéuticos se administran por vía intravenosa, lo que significa que se inyectan en una vena. Durante una infusión intravenosa (IV), los medicamentos se inyectan lentamente a lo largo de varias horas, o varios días en el caso de una infusión continua. La quimioterapia intravenosa suele administrarse mediante un tubo delgado y blando denominado “vía central” (también denominado vía venosa central o catéter). La vía central suele conectarse con un reservorio subcutáneo (denominado a veces “puerto” de acceso venoso) que se coloca quirúrgicamente debajo de la piel del tórax superior del paciente y que permite un fácil acceso a dicha vía. El reservorio subcutáneo y la vía central pueden permanecer en su lugar por meses (vea la **Figura 4** en la página 31).

## Figura 4. Métodos de inyección intravenosa (IV): catéter Hickman® y reservorio subcutáneo



Catéter Hickman®: ejemplo de un tipo de vía central.



Puerto de acceso venoso: reservorio subcutáneo que se usa con una vía central.

Algunos niños también reciben una dosis de la terapia dirigida denominada **gemtuzumab ozogamicina (Mylotarg™)** junto con la quimioterapia, como parte del tratamiento de inducción. Este es un conjugado de un anticuerpo dirigido a CD33 y un medicamento citotóxico, que está indicado para el tratamiento de pacientes adultos y pediátricos de un mes de edad y mayores con diagnóstico reciente de leucemia mieloide aguda con expresión de CD33. La gemtuzumab ozogamicina se une a una proteína de la superficie celular, denominada CD33, que se encuentra en la mayoría de las células blásticas de la leucemia mieloide aguda. Una vez que se ha unido a las células blásticas, el medicamento libera la quimioterapia en su interior.

Los pacientes con mutaciones *FLT3*-ITD y algunas otras mutaciones del gen *FLT3* podrían recibir un medicamento inhibidor de FLT3, tal como **sorafenib (Nexavar®)** o **midostaurina (Rydapt®)**.

En la **Tabla 3** de la página 32 se incluyen algunos de los medicamentos aprobados para el tratamiento estándar de la leucemia mieloide aguda, así como algunos de los medicamentos en fase de estudio en ensayos clínicos para su tratamiento. Es posible recibir tratamiento con medicamentos que no se incluyen en esta tabla y aun así recibir un tratamiento adecuado y eficaz. Visite [www.LLS.org/drugs](http://www.LLS.org/drugs) (en inglés) o comuníquese con nuestros Especialistas en Información al (800) 955- 4572 para obtener más información.

Su hijo recibirá quimioterapia hasta que la enfermedad esté en remisión. Esto suele ocurrir después de 1 o 2 ciclos de tratamiento.

**Tabla 3. Algunos medicamentos aprobados para el tratamiento estándar y/o en fase de ensayos clínicos para niños con leucemia mieloide aguda**

|   |   |
|---|---|
| <b>Antraciclinas (antibióticos antitumorales)</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ daunorrubicina (Cerubidine®)</li> <li>○ idarrubicina (Idamycin®)</li> <li>○ mitoxantrona (Novantrone®)</li> </ul>  |
| <b>Antimetabolitos</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ cladribina (2-CdA; Leustatin®)</li> <li>○ clofarabina (Clolar®)</li> <li>○ citarabina (citosina arabinosida, ara-C; Cytosar-U®)</li> <li>○ fludarabina (Fludara®)</li> <li>○ metotrexato</li> <li>○ 6-mercaptopurina (Purinethol®)</li> <li>○ 6-tioguanina (tioguanina, Tabloid®)</li> </ul> |
| <b>Combinación de antraciclina y antimetabolito</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ combinación liposomal de daunorrubicina y citarabina (Vyxeos®)</li> </ul>  |
| <b>Inhibidor de la topoisomerasa</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ etopósido (VP-16; VePesid®, Etopophos®)</li> </ul>   |
| <b>Agentes inductores de la maduración celular</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ácido transretinoico total (ATRA, tretinoína; Vesanoïd®)</li> <li>○ trióxido de arsénico (Trisenox®)</li> </ul>  |
| <b>Agentes hipometilantes</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ azacitidina (Vidaza®)</li> <li>○ decitabina (Dacogen®)</li> </ul>  |
| <b>Anticuerpo conjugado</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ gemtuzumab ozogamicina (Mylotarg™)</li> </ul>  |
| <b>Inhibidores de FLT3</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ crenolanib</li> <li>○ gilteritinib (Xospata®)</li> <li>○ midostaurina (Rydapt®)</li> <li>○ quizartinib (AC-220)</li> <li>○ sorafenib (Nexavar®)</li> </ul>   |
| <b>Inhibidor de IDH1</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ivosidenib (Tibsovo®)</li> </ul>   |
| <b>Inhibidor de IDH2</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ enasidenib (Ildhifa®)</li> </ul>   |
| <b>Inhibidor de la vía de Hedgehog</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ glasdegib (Daurismo™)</li> </ul>   |
| <b>Inhibidor de BCL-2</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ venetoclax (Venclexta®)</li> </ul>   |

Es posible que se hayan aprobado tratamientos nuevos después de la impresión de este librito. Consulte en [www.LLS.org/actualizaciones](http://www.LLS.org/actualizaciones) o llame al (800) 955-4572.

La terapia de inducción destruye la mayor parte de las células leucémicas, pero también las células sanas de la médula ósea. La mayoría de los pacientes presentan deficiencias peligrosas de células sanguíneas y pueden llegar a estar muy enfermos durante este período de tiempo. La gravedad de la enfermedad y los efectos secundarios de esta terapia inicial suelen exigir una hospitalización de 4 a 6 semanas. Esto se debe a la necesidad de administrar atención de apoyo (paliativa), incluyendo antibióticos intravenosos y transfusiones frecuentes de sangre. En el caso de algunos niños, la estadía en el hospital supone la primera vez que están fuera de casa durante un período largo de tiempo. La mayoría de los hospitales permiten que uno de los padres se quede con el niño durante la hospitalización.

Brindar información a su hijo sobre la enfermedad y su tratamiento, que sea adecuada para su edad, lo ayudará a aumentar la confianza que tiene en usted y en los miembros del equipo de profesionales encargados del tratamiento. Hablar con su hijo sobre sus miedos e inquietudes también lo ayudará a sentirse más cómodo.

**Visite [www.LLS.org/manual-para-las-familias](http://www.LLS.org/manual-para-las-familias) para consultar el manual gratuito de LLS titulado *Cómo cuidar a los niños y adolescentes con cáncer de la sangre*. Este manual incluye orientación práctica sobre cómo apoyar a su hijo y a sus demás familiares, manejar sus propias preocupaciones, mantener al día a sus parientes y amigos y hacer la transición a la vida tras el tratamiento.**

**Profilaxis del sistema nervioso central (SNC).** Los regímenes de tratamiento pediátrico generalmente incluyen un tratamiento para prevenir la diseminación de las células leucémicas al cerebro y la médula espinal y para matar cualquier célula leucémica que ya pudiera estar presente ahí. Es infrecuente que las células leucémicas estén presentes en el líquido cefalorraquídeo al momento del diagnóstico; esto se observa solamente en el 5 al 10 por ciento de los casos. Sin embargo, sin la administración sistemática de una terapia dirigida al sistema nervioso central (lo que se denomina “profilaxis” del SNC), las células leucémicas pueden diseminarse, con el tiempo, al líquido cefalorraquídeo. Esta terapia empieza durante la fase de inducción y continúa durante todo el resto del tratamiento.

Actualmente, algún tipo de quimioterapia intratecal está incorporada en la mayoría de los protocolos para el tratamiento de la leucemia mieloide aguda en niños. El término “intratecal” significa que los medicamentos quimioterapéuticos se inyectan en el espacio lleno de líquido que se encuentra entre las capas delgadas de tejido que cubren el cerebro y la médula espinal. La quimioterapia intratecal puede administrarse en conjunto con otros tipos de quimioterapia durante la fase de inducción del tratamiento. El medicamento quimioterapéutico intratecal que se emplea más comúnmente en niños con leucemia mieloide aguda es la **citarabina**.

Si las células leucémicas se encuentran en el SNC al momento del diagnóstico, se emplea una terapia más intensiva dirigida al SNC. En estos casos, se incluyen

otros medicamentos en la terapia intratecal, por ejemplo, el **metotrexato** y un corticoesteroide.

**Evaluación de la respuesta al tratamiento.** Alrededor de 4 semanas después del inicio del primer ciclo de terapia de inducción, su hijo se someterá a otra aspiración de médula ósea para averiguar si se ha logrado la remisión. En el caso de los niños con leucemia mieloide aguda, se considera que se ha logrado la remisión cuando:

- Las células blásticas constituyen menos que el 5% del total de células de la médula ósea (según un análisis al microscopio)
- Los niveles de células sanguíneas se normalizan
- No hay signos ni síntomas de leucemia mieloide aguda

Aproximadamente del 75 al 80 por ciento de los niños con leucemia mieloide aguda logran una remisión al final de la terapia de inducción. No obstante, incluso cuando se logra una remisión completa, es posible que algunas células leucémicas, que no pueden verse al microscopio, permanezcan en el organismo. A esto se le denomina enfermedad residual mínima (MRD, por sus siglas en inglés), también denominada enfermedad mínima medible. Los niños que tienen incluso una sola célula de la leucemia mieloide aguda entre 1,000 células normales en su médula ósea corren un mayor riesgo de recaída y, por eso, se los suele clasificar en el grupo de alto riesgo. Las pruebas de detección de enfermedad residual mínima pueden ayudar al médico a evaluar de nuevo la categoría de riesgo de la leucemia mieloide aguda que corresponde a su hijo y determinar si podría beneficiarse de recibir tratamiento adicional con terapias más intensivas.

Los pacientes que no logran una remisión después del primer ciclo de quimioterapia de inducción podrían recibir otros ciclos de quimioterapia, ya sea con los mismos medicamentos o con un nuevo régimen de quimioterapia. Los pacientes que no pueden lograr una remisión con el tratamiento estándar deben considerarse como candidatos a un ensayo clínico, un alotrasplante de células madre o regímenes de medicamentos empleados para tratar la leucemia mieloide aguda en casos de recaída o refractarios.

Se cree que incluso los pacientes que dan negativo en las pruebas de detección de enfermedad residual mínima tienen algunas células cancerosas en el cuerpo, aunque estas no puedan detectarse. Por ello, los niños con leucemia mieloide aguda tienen que recibir tratamiento adicional, lo que se denomina terapia de consolidación, después de lograr la remisión (vea la página 35). Sin este tratamiento adicional, es probable que se presente una recaída de la enfermedad en unos meses.

**Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Enfermedad residual mínima* para obtener más información.**

**Terapia de consolidación (intensificación).** El término “terapia de consolidación” se refiere a los tratamientos que se administran a los pacientes después de que su enfermedad esté en remisión completa. Dicha terapia se administra a los niños con leucemia mieloide aguda después de que hayan completado la terapia de inducción. La meta de la terapia de consolidación es eliminar las células leucémicas residuales presentes en el cuerpo.

Básicamente, hay dos opciones de tratamiento para la terapia de consolidación:

- Quimioterapia intensiva adicional
- Trasplante de células madre (vea la información al respecto a continuación)

Los pacientes con factores de riesgo favorables suelen recibir de 2 a 4 ciclos de quimioterapia intensiva con **dosis altas de citarabina** y otros medicamentos durante la terapia de consolidación. El número de ciclos de quimioterapia varía de un paciente a otro. Los pacientes suelen ser hospitalizados durante la terapia de consolidación. Además, se suele seguir administrando profilaxis del SNC durante esta fase del tratamiento.

Los pacientes con leucemia mieloide aguda de alto riesgo, en función de sus factores pronósticos, reciben una terapia más intensiva que puede incluir un alotrasplante de células madre. El alotrasplante de células madre es un tratamiento complejo y puede causar efectos secundarios graves y potencialmente mortales. Es importante que hable con el médico de su hijo sobre los beneficios y riesgos de este procedimiento.

Una importante decisión sobre el tratamiento, en pacientes que van a someterse a un alotrasplante de células madre, es decidir si se realizará dicho procedimiento después de la primera remisión. Este suele ser el momento en que el trasplante ofrece las mejores posibilidades de prevenir la recaída de la leucemia mieloide aguda. Sin embargo, este tratamiento está asociado a tasas más altas de morbilidad y muerte, en comparación con otras opciones que se emplean durante la fase de consolidación. Los pacientes que son candidatos a un alotrasplante de células madre deberían empezar la búsqueda de un donante de células madre con compatibilidad de HLA mientras reciben la terapia de inducción.

**Trasplantes de células madre.** En el caso de algunos pacientes en la categoría de alto riesgo, los médicos podrían recomendar la realización de un trasplante de células madre durante la fase de consolidación de la quimioterapia, mientras estén en remisión. La meta del trasplante de células madre es curar el cáncer del paciente con dosis muy altas de quimioterapia.

Aunque la administración de dosis tan altas de medicamentos quimioterapéuticos puede matar más células leucémicas, también puede dañar gravemente a las células madre de la médula ósea. Esto puede causar deficiencias peligrosas de células sanguíneas y ocasionar anemia, infecciones graves y sangrados

que no se pueden controlar. El trasplante de células madre hace posible la administración de dosis mayores de quimioterapia que las que generalmente pueden administrarse, ya sea con o sin radioterapia. Esto se debe a que, después de la quimioterapia intensiva, el paciente recibe una infusión de células madre para reemplazar las que fueron destruidas por la quimioterapia intensiva. Las células madre sanguíneas sanas crecen y se multiplican, y producen a su vez nuevas células de la médula ósea y la sangre.

Existen dos tipos principales de trasplantes de células madre:

- El alotrasplante, en el que el paciente recibe células madre de un donante compatible o parcialmente compatible, ya sea emparentado o no con él o ella
- El autotrasplante, en el que se extraen las células madre del propio paciente antes de la quimioterapia a fin de que se almacenen y luego se devuelvan al paciente por infusión intravenosa después de terminada la quimioterapia

Hay investigaciones en curso para determinar cuáles pacientes tienen las mejores probabilidades de beneficiarse de un trasplante de células madre después de la primera remisión completa. Los estudios demuestran que el alotrasplante de células madre puede ser de beneficio para pacientes con leucemia mieloide aguda en las categorías de riesgo alto e intermedio que cuentan con un hermano (como donante) que tiene HLA compatible.

Uno de los factores más importantes que afecta los resultados del trasplante es que se realice en el momento debido, por lo cual es muy importante empezar la búsqueda de un donante emparentado o no emparentado con compatibilidad adecuada tan pronto como sea posible.

**Alotrasplante de células madre.** Este es el tipo de trasplante de células madre que se emplea con más frecuencia para el tratamiento de la leucemia mieloide aguda. Como preparación para el trasplante, el paciente recibe una “terapia de acondicionamiento”. Esto consiste en administrar dosis muy altas de quimioterapia, con o sin radioterapia, para matar las células leucémicas que aún queden en el cuerpo después de la terapia de inducción. Además, se administra para inhibir al sistema inmunitario, de manera que no rechace las células madre del donante.

Tras la terapia de acondicionamiento, el paciente recibe infusiones intravenosas de las células madre del donante. En un alotrasplante se emplean células madre sanguíneas provenientes de un donante sano con compatibilidad de HLA, ya sea un familiar, un donante no emparentado o una unidad de sangre de cordón umbilical. Dichas células restauran la capacidad de la médula ósea del paciente de formar células sanguíneas nuevas.

Idealmente, el alotrasplante de células madre generará un nuevo sistema inmunitario para el paciente que ayudará al cuerpo a combatir las infecciones y otras enfermedades. El nuevo sistema inmunitario también tiene la capacidad de

reconocer y atacar a las células cancerosas residuales que están en el cuerpo. Las células inmunitarias trasplantadas (el injerto) perciben a las células leucémicas presentes en el cuerpo como extrañas y, por lo tanto, las destruyen. Esto se conoce como efecto “injerto contra leucemia” (GVL, por sus siglas en inglés).

En comparación con otros enfoques de tratamiento, el alotrasplante de células madre está asociado a una mayor tasa de efectos secundarios y mortalidad en los pacientes. Sin embargo, puede que se considere como opción en casos de leucemia mieloide aguda de mayor riesgo, según el subtipo de la enfermedad y la respuesta que el paciente presente a la terapia de inducción. La decisión de realizar un alotrasplante también depende de la edad del paciente, su estado físico y la disponibilidad de un donante con compatibilidad de HLA.

Un posible efecto secundario grave del alotrasplante de células madre es la enfermedad injerto contra huésped (GVHD, por sus siglas en inglés). Este problema se presenta cuando las células inmunitarias trasplantadas del donante (el injerto) perciben a las células del cuerpo del receptor (el huésped) como extrañas y las atacan. Las partes del cuerpo que más frecuentemente se ven afectadas por esta complicación son la piel, el hígado, el estómago, los intestinos y los ojos. La enfermedad injerto contra huésped puede presentarse unas semanas después del trasplante o mucho más adelante. El médico puede recetar medicamentos con el fin de prevenirla o reducir al mínimo sus efectos.

**Autotrasplante de células madre.** Este es un procedimiento en el cual se extraen células madre de un paciente con cáncer antes de que se someta a quimioterapia intensiva, con o sin radioterapia. Dichas células madre se preparan con tratamiento, se almacenan y luego se devuelven al cuerpo del paciente una vez que este ha finalizado la quimioterapia.

El autotrasplante se emplea a veces en el caso de pacientes que no cuentan con un donante con HLA compatible. Por lo general, los autotrasplantes se toleran mejor que los alotrasplantes. Esto se debe a que los pacientes reciben sus propias células madre (que se preparan especialmente para el trasplante), por lo cual el riesgo de algunas complicaciones, tales como la enfermedad injerto contra huésped, es menor. Sin embargo, las dosis altas de quimioterapia pueden causar efectos secundarios serios. Los autotrasplantes se realizan con menos frecuencia que los alotrasplantes en el caso de los pacientes con leucemia mieloide aguda. Esto se debe, principalmente, a que los autotrasplantes no producen el efecto deseado de injerto contra leucemia y, además, conllevan el riesgo de que algunas de las células extraídas y devueltas al paciente sean células leucémicas.

**Hable con el médico sobre:**

- El trasplante de células madre y averigüe si es una opción de tratamiento en el caso de su hijo

Consulte las publicaciones gratuitas de LLS tituladas *Trasplantes de células madre sanguíneas y de médula ósea*, *Información sobre el trasplante de células madre de sangre de cordón umbilical* y *Enfermedad injerto contra huésped* para obtener más información sobre todos los tipos de trasplantes de células madre.

## Consideraciones especiales con respecto al tratamiento

**Leucemia promielocítica aguda.** La leucemia promielocítica aguda (APL, por sus siglas en inglés) es un subtipo agresivo de leucemia mieloide aguda. Este subtipo representa aproximadamente el 7 por ciento de todos los casos de leucemia mieloide aguda en niños. Pese a que en el pasado era casi siempre mortal, gracias a los avances en su diagnóstico y tratamiento, actualmente es uno de los subtipos más curables de leucemia mieloide aguda en niños.

En la leucemia promielocítica hay una sobreproducción de glóbulos blancos inmaduros, denominados promielocitos, en la médula ósea. La acumulación de los promielocitos en exceso provoca una deficiencia de glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas normales.

La leucemia promielocítica aguda se produce a causa de una translocación entre los cromosomas 15 y 17, abreviada t(15;17). La translocación es un cambio genético en el cual un fragmento de un cromosoma se desprende y se une a otro cromosoma. En la leucemia promielocítica aguda se forma un “gen de fusión” anormal, denominado *PML/RAR $\alpha$* , como resultado de la translocación. Este gen mutado da lugar a la producción de una proteína que hace que las células sanguíneas dejen de desarrollarse y permanezcan en la etapa promielocítica, incapaces de desarrollarse para producir glóbulos blancos maduros.

El tratamiento de la leucemia promielocítica aguda difiere del de los demás subtipos de leucemia mieloide aguda que se describen en este librito. Muchas personas con leucemia promielocítica aguda reciben tratamiento con un medicamento denominado ácido holo-trans-retinoico (ATRA, por sus siglas en inglés) en combinación con un régimen de quimioterapia o trióxido de arsénico.

**Visite [www.LLS.org/materiales](http://www.LLS.org/materiales) para consultar la publicación gratuita de LLS titulada *Información sobre la leucemia promielocítica aguda* si desea informarse más sobre esta enfermedad.**

**Síndrome de Down y leucemia mieloide aguda.** El síndrome de Down se presenta en personas que tienen “trisomía 21”, lo que significa que tienen una copia adicional del cromosoma 21. Los niños con síndrome de Down corren un mayor riesgo de presentar leucemia mieloide aguda durante la niñez que los demás niños.

La tasa de supervivencia general es mejor en los niños con leucemia mieloide aguda que tienen síndrome de Down que en aquellos sin dicho síndrome. Los niños con síndrome de Down que presentan leucemia mieloide aguda suelen tener un buen pronóstico, especialmente si la enfermedad se diagnostica antes de los 4 años de edad. Sus células leucémicas podrían ser más sensibles a la quimioterapia, y ellos pueden lograr resultados positivos con terapias menos intensivas. De hecho, los niños con síndrome de Down no pueden tolerar los efectos tóxicos de los regímenes terapéuticos intensivos concebidos para casos pediátricos de leucemia mieloide aguda, y pueden presentar tasas más altas de complicaciones, entre ellas, infecciones y problemas cardíacos.

Los niños con síndrome de Down que presentan leucemia mieloide aguda exigen una atención especial. En particular, ellos necesitan protocolos de tratamiento que sean menos tóxicos que los tratamientos tradicionales que se emplean para la leucemia mieloide aguda en niños. Estos niños pueden beneficiarse de recibir tratamiento en alguno de los principales hospitales infantiles del país, donde los médicos cuentan con experiencia en el tratamiento de niños con síndrome de Down y están al tanto de los cuidados especiales que necesitan.

## Casos de recaída y refractarios

Algunos pacientes tienen células leucémicas residuales en la médula ósea, incluso después de recibir tratamiento intensivo para la leucemia mieloide aguda. En estos casos, se dice que la enfermedad es “refractaria” (o bien, “leucemia mieloide aguda refractaria”). Se observan casos refractarios en menos del 15 por ciento de los niños con leucemia mieloide aguda.

Otros pacientes logran una remisión con el tratamiento, pero posteriormente las células leucémicas reaparecen en la médula ósea. A esto se le denomina “recaída” de la enfermedad (o bien, “leucemia mieloide aguda en recaída”). Aproximadamente el 50 por ciento de los niños con leucemia mieloide aguda sufren una recaída de la enfermedad. Al momento de la recaída, se recomienda la realización de pruebas genéticas con una muestra de las células leucémicas. El perfil mutacional al momento de la recaída puede ser distinto del que se presentó al momento del diagnóstico inicial, y esto puede afectar las decisiones sobre el tratamiento.

La duración de la primera remisión es un factor importante que afecta la capacidad de los niños con recaída de la leucemia mieloide aguda de lograr una segunda remisión. Los niños cuya primera remisión dura menos de un año tienen tasas más bajas de segundas remisiones que aquellos cuya primera remisión dura más de un año.

En los casos de recaída y refractarios, la leucemia mieloide aguda suele ser difícil de curar. Generalmente, el tratamiento es más intensivo que para los casos de diagnóstico reciente y podría incluir un trasplante de células madre (en pacientes que cumplen los criterios). Entre las opciones de tratamiento para los pacientes con leucemia mieloide aguda en recaída o refractaria se incluyen:

- **Un ensayo clínico** (vea a continuación). En todos los casos de recaída y refractarios de leucemia mieloide aguda, se debería considerar la posibilidad de recibir tratamiento en un ensayo clínico. Los ensayos clínicos ofrecen a los pacientes nuevas combinaciones de terapias anticancerosas o terapias dirigidas, o nuevos enfoques de trasplantes de células madre. LLS ofrece ayuda a los pacientes y sus cuidadores para que entiendan, identifiquen y accedan a los ensayos clínicos. Los pacientes y sus cuidadores pueden consultar con enfermeros orientadores que los ayudarán a hallar un ensayo clínico adecuado a sus necesidades y los asistirán personalmente durante todo el proceso del mismo. Visite [www.LLS.org/ensayos](http://www.LLS.org/ensayos) para obtener más información.
- **Gemtuzumab ozogamicina (Mylotarg®)**. Este conjugado de un anticuerpo dirigido a CD33 y un medicamento citotóxico está aprobado para el tratamiento de pacientes adultos y pediátricos de un mes de edad y mayores con diagnóstico reciente de leucemia mieloide aguda con expresión de CD33 y para el tratamiento de los casos de recaída o refractarios de la enfermedad con expresión de CD33 en pacientes adultos y pediátricos de dos años de edad y mayores.
- **Alotrasplante de células madre**. Se puede administrar una quimioterapia de rescate para inducir una remisión, a fin de poder considerar un trasplante de células madre como opción para el paciente.

Hay investigaciones en curso para determinar las combinaciones, las dosis y los esquemas óptimos para la administración de medicamentos en casos de recaída y refractarios de leucemia mieloide aguda.

# Investigaciones y ensayos clínicos

Hay nuevos enfoques de tratamiento para la leucemia mieloide aguda que están en fase de estudio en ensayos clínicos. Muchos de estos ensayos cuentan con el respaldo de los programas de investigación de LLS y encierran la promesa de aumentar la tasa de remisión y de hallar una cura para la leucemia mieloide aguda.

**Ensayos clínicos.** Cada medicamento o régimen de tratamiento nuevo pasa por una serie de estudios, denominados “ensayos clínicos”, antes de llegar a formar parte del tratamiento estándar de una enfermedad. Los ensayos clínicos son concebidos y evaluados cuidadosamente por profesionales clínicos e investigadores expertos, así como por defensores de pacientes para garantizar su seguridad y exactitud científica. La participación en un ensayo clínico que se realiza de forma cuidadosa tal vez constituya la mejor opción de tratamiento disponible y debería considerarse cada vez que hable sobre el tratamiento con el médico de su hijo. La participación de pacientes en ensayos clínicos previos ha permitido el desarrollo de las terapias aprobadas por la FDA con las que contamos hoy en día.

Los Especialistas en Información de LLS, disponibles al (800) 955-4572, ofrecen orientación a los padres para ayudarlos a consultar con el médico de su hijo a fin de determinar si un ensayo clínico específico es una opción adecuada de tratamiento en su caso. LLS ofrece ayuda a los pacientes y sus cuidadores para que entiendan, identifiquen y accedan a los ensayos clínicos. Los pacientes y sus cuidadores pueden consultar con enfermeros orientadores que los ayudarán a hallar un ensayo clínico adecuado a sus necesidades y los asistirán personalmente durante todo el proceso del mismo. Visite [www.LLS.org/ensayos](http://www.LLS.org/ensayos) para obtener más información.

**Investigaciones sobre enfoques de tratamiento.** Una serie de enfoques para el tratamiento de pacientes con leucemia mieloide aguda están en fase de estudio en ensayos clínicos.

**Genética de la leucemia.** Debido a las numerosas anomalías cromosómicas y genéticas asociadas a la leucemia mieloide aguda, el tratamiento de esta enfermedad es particularmente complicado. Es necesario identificar estas variaciones genéticas e individualizar las opciones de tratamiento según las características genéticas específicas de las células leucémicas. Las técnicas modernas de secuenciación de genes han revelado mutaciones anteriormente desconocidas que podrían contribuir al desarrollo de la leucemia mieloide aguda. Esta información ayudará a los investigadores a desarrollar nuevas terapias dirigidas, adaptadas a subgrupos específicos de pacientes con leucemia mieloide aguda.

**Medicamentos y regímenes de tratamiento nuevos.** Los investigadores están trabajando para desarrollar tratamientos más seguros y eficaces contra la leucemia mieloide aguda. Ellos están evaluando medicamentos nuevos, así

como el uso de medicamentos actuales administrados en distintas dosis y con diferentes vías de administración. En las últimas décadas, los avances en el entendimiento de los aspectos genéticos de las enfermedades han mejorado la supervivencia general de los pacientes con leucemia mieloide aguda. Los investigadores también siguen modificando y reformulando los medicamentos quimioterapéuticos tradicionales, y están evaluando el uso de combinaciones de medicamentos quimioterapéuticos con terapias dirigidas más nuevas para mejorar la supervivencia general. Entre los enfoques de tratamiento en fase de investigación para los pacientes con leucemia mieloide aguda se incluyen:

- **Terapia dirigida.** En este tipo de tratamiento se emplean medicamentos u otras sustancias para bloquear la acción de ciertas enzimas, proteínas u otras moléculas involucradas en la proliferación y supervivencia de las células cancerosas, de manera que se produce menos daño a las células sanas.
- **Inhibidores de FLT3.** Aproximadamente el 25 por ciento de los niños con leucemia mieloide aguda tienen una mutación en el gen *FLT3* que permite la proliferación de las células cancerosas. Los pacientes con mutaciones de *FLT3* tienen un pronóstico desfavorable. Los inhibidores de FLT3 han sido aprobados para su uso en adultos, pero su uso en niños todavía está en fase de estudio. Algunos de estos medicamentos son el **crenolanib**, el **gilteritinib (Xospata®)**, la **midostaurina (Rydapt®)**, el **quizartinib (AC220)** y el **sorafenib (Nexavar®)**.
- **Inhibidor de BCL2.** La sobreexpresión de la proteína BCL2 permite a las células cancerosas evitar la “muerte celular programada”. Un medicamento prometedor en fase de investigación para su uso en el tratamiento de la leucemia mieloide aguda es el **venetoclax (Venclexta®)**. Este inhibidor de BCL2 se une a las células leucémicas y desencadena la apoptosis, un proceso que causa la muerte celular.
- **Inmunoterapia.** Este es un tipo de terapia biológica concebida para reforzar o inhibir el sistema inmunitario, según sea necesario, a fin de ayudar al cuerpo a luchar contra el cáncer. La inmunoterapia emplea sustancias producidas naturalmente por el cuerpo, o de manera sintética en un laboratorio, para mejorar, tratar selectivamente o restaurar el funcionamiento del sistema inmunitario.
- **Terapia con anticuerpos monoclonales.** Este es un tipo de inmunoterapia dirigida que se está estudiando para el tratamiento de la leucemia mieloide aguda. Los anticuerpos forman parte del sistema inmunitario. Normalmente, el cuerpo produce anticuerpos en respuesta a antígenos, tales como bacterias, virus e incluso células cancerosas. Los anticuerpos se unen a los antígenos con el fin de destruirlos. Los investigadores están analizando antígenos específicos que tienen una función en la leucemia mieloide aguda, entre ellos, CD33, un marcador que se encuentra en la superficie de casi todas las células de la leucemia mieloide aguda.

- La **gemtuzumab ozogamicina (Mylotarg™)** es un anticuerpo monoclonal al que está unida una toxina denominada caliqueamicina. Cuando la gemtuzumab ozogamicina se une al antígeno CD33, libera la toxina y de este modo ocasiona la muerte de la célula mieloide. Este medicamento está aprobado por la FDA para su uso en pacientes que tienen leucemia mieloide aguda con expresión de CD33 (CD33+ AML, en inglés).
- La tecnología del **anticuerpo acoplador biespecífico de células T (BiTE, en inglés)** es un enfoque de inmunoterapia en el que se estimula a las células T del cuerpo para que se dirijan a las células cancerosas. Emplea un anticuerpo con dos brazos: uno que se une a una proteína específica de la célula cancerosa y el otro que activa las células T del paciente para que maten a las células cancerosas. El **AMG 330** es un anticuerpo de tipo BiTE que se está evaluando con el objetivo de utilizar las células T contra las células cancerosas que tienen el antígeno CD33.
- Los investigadores están evaluando el uso de **flotetuzumab**, una proteína DART (la sigla en inglés de reorientación de doble afinidad), que se dirige a las células de la leucemia mieloide aguda que expresan la proteína CD123.
- La **terapia de células T con receptores de antígenos quiméricos** (“CAR T-cell therapy” en inglés), es un método nuevo y prometedor de utilizar el sistema inmunitario para combatir la leucemia. Las células T pueden modificarse por ingeniería genética de modo que ataquen a proteínas específicas (antígenos) ubicadas en la superficie de las células de la leucemia mieloide aguda. En este enfoque se extraen células T de la sangre del paciente, las cuales se modifican en el laboratorio a fin de emplearlas contra las células leucémicas. Las células T modificadas se cultivan para que se multipliquen en el laboratorio y, luego, se infunden nuevamente al torrente sanguíneo del paciente, donde atacan y matan a las células leucémicas. Los investigadores están concentrados en identificar objetivos, tales como CD33, para este tipo de terapia. Estas investigaciones pueden ayudar a desarrollar nuevas inmunoterapias CAR-T para su uso en niños con leucemia mieloide aguda. **Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Terapia de células T con receptores de antígenos quiméricos para obtener más información sobre el funcionamiento de este tratamiento.***

Los pacientes que desean obtener más información acerca de los ensayos clínicos para el tratamiento de la leucemia mieloide aguda pueden comunicarse con un Especialista en Información de LLS al (800) 955-4572.

# Enfermedades relacionadas

**Neoplasia de células dendríticas plasmocitoides blásticas.** La neoplasia de células dendríticas plasmocitoides blásticas (BPDCN, por sus siglas en inglés) es un tipo muy agresivo de cáncer de la sangre y médula ósea que puede afectar a otros órganos, tales como los ganglios linfáticos, el bazo, el sistema nervioso central y la piel. De hecho, la mayoría de los pacientes con esta afección tienen lesiones cutáneas, y la enfermedad suele diagnosticarse mediante una biopsia de piel. También se puede diagnosticar con una biopsia de médula ósea o ganglio linfático.

La neoplasia de células dendríticas plasmocitoides blásticas es poco frecuente en adultos y aún menos frecuente en niños. Se presenta generalmente en adultos mayores; la mediana de edad es de 65 a 67 años al momento del diagnóstico. Se debe confirmar la presencia de al menos cuatro de los siguientes seis antígenos en las células cancerosas para establecer el diagnóstico: CD123, CD4, CD56, TCL-1, CD2AP y CD303/BDCA-2.

Los pacientes con neoplasia de células dendríticas plasmocitoides blásticas deberían tratar de conseguir tratamiento en un centro oncológico que cuente con experiencia en el tratamiento de pacientes con esta enfermedad. El medicamento **tagraxofusp-erzs (Elzonris®)**, una terapia dirigida que actúa contra CD123, está aprobado por la FDA para el tratamiento de la enfermedad en adultos y en pacientes pediátricos de 2 años en adelante.

En casos apropiados, los pacientes pueden someterse a un alotrasplante de células madre durante la primera remisión. Entre las demás opciones de tratamiento se incluyen regímenes terapéuticos de inducción que se emplean para la leucemia mieloide aguda, la leucemia linfoblástica aguda (ALL, por sus siglas en inglés) o el linfoma. En ensayos clínicos recientes se han logrado resultados prometedores con fármacos dirigidos a determinados marcadores de la superficie de las células malignas de la enfermedad.

**Leucemia aguda de fenotipo mixto.** La leucemia aguda de fenotipo mixto (MPAL, por sus siglas en inglés), también denominada leucemia “bifenotípica” o de “linaje mixto”, es un subtipo de leucemia aguda de linaje ambiguo. Constituye la combinación de dos tipos de leucemia: la leucemia linfoblástica aguda y la leucemia mieloide aguda (ALL y AML, por sus siglas en inglés). Representa del 2 al 5 por ciento de todos los casos de leucemias agudas, afecta a pacientes de todas las edades y comprende varios subtipos distintos.

Todavía no se ha determinado el mejor enfoque de tratamiento para esta enfermedad. No hay un tratamiento estándar para la leucemia aguda de fenotipo mixto y, en general, la enfermedad tiene un pronóstico desfavorable. Esto se debe a la dificultad de identificar este tipo de leucemia de manera correcta, a su baja incidencia, a la falta de experiencia en cuanto a su tratamiento y a su propensión a ser resistente tanto a las terapias empleadas

para la leucemia linfoblástica aguda como para la leucemia mieloide aguda. Aún no están claras las razones de esta resistencia, pero podría estar relacionada con el alto porcentaje de anomalías cromosómicas de alto riesgo que se encuentran en los pacientes que padecen de esta enfermedad.

La determinación del mejor tratamiento para la leucemia aguda de fenotipo mixto requiere la consideración de varios factores. Entre ellos se incluyen la edad del paciente, sus antecedentes médicos (y otras afecciones médicas pertinentes) y las características de las células leucémicas según la inmunofenotipificación y las pruebas genéticas. También es importante determinar si el paciente tiene el subtipo con presencia del cromosoma Philadelphia (Ph+), que constituye aproximadamente el 25 por ciento de todos los casos de leucemia aguda de fenotipo mixto. En casos de leucemia aguda de fenotipo mixto Ph+, el tratamiento suele consistir en un régimen de quimioterapia para la leucemia linfoblástica aguda, seleccionado según la edad del paciente, en combinación con un inhibidor de la tirosina quinasa (TKI, por sus siglas en inglés). A esto le sigue un alotrasplante de células madre, de ser necesario.

En casos de subtipos sin presencia del cromosoma Philadelphia (Ph-), el tratamiento suele consistir en un régimen terapéutico para la leucemia linfoblástica aguda, o una combinación de terapias para la leucemia linfoblástica aguda y la leucemia mieloide aguda. A esto le puede seguir un alotrasplante de células madre, cuando se dispone de un donante.

**Visite [www.LLS.org/ensayos](http://www.LLS.org/ensayos) para consultar con enfermeros orientadores que lo ayudarán a buscar ensayos clínicos para pacientes con leucemia aguda de fenotipo mixto.**

## Efectos secundarios y atención de apoyo

Los efectos secundarios se presentan cuando el tratamiento afecta los tejidos y órganos sanos. La mayoría de los niños con leucemia mieloide aguda reciben tratamiento con quimioterapia intensiva, que puede producir efectos secundarios graves y, por eso, requerir atención de apoyo. La meta de la atención de apoyo (paliativa) es prevenir o tratar, tan pronto como sea posible, los efectos secundarios producidos por el cáncer o su tratamiento. En los pacientes con leucemia mieloide aguda, la mayoría de los efectos secundarios son temporales y disminuyen una vez que el cuerpo se adapta a la terapia o una vez finalizada la misma. Los niños tal vez necesiten hospitalización si los efectos secundarios se agravan.

**Deficiencias de células sanguíneas.** El cáncer y los tratamientos contra el mismo a menudo causan reducciones de las cantidades de células sanguíneas. Esto puede ocasionar una deficiencia grave de la cantidad de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas del paciente.

Los niños con deficiencias graves o prolongadas de glóbulos rojos y plaquetas casi siempre necesitan recibir transfusiones de dichos componentes sanguíneos por varias semanas durante el tratamiento de la leucemia mieloide aguda. Después de eso, sus niveles de células sanguíneas suelen normalizarse.

Durante el tratamiento de la leucemia mieloide aguda, la deficiencia de glóbulos blancos puede provocar infecciones por bacterias y hongos que normalmente están presentes en el ambiente, en la piel, en la nariz y la boca, en las encías o en el colon. El riesgo de infecciones puede aumentar porque la quimioterapia daña las células de la mucosa de la boca y de los intestinos, lo cual facilita la entrada de las bacterias en el torrente sanguíneo. Es común administrar antibióticos a los pacientes con una deficiencia de glóbulos blancos para prevenir las infecciones por bacterias. También se administran otros medicamentos para prevenir las infecciones por hongos y virus.

Debido al riesgo mayor de infecciones durante el tratamiento, el personal médico y todos los familiares y amigos deben lavarse las manos con frecuencia y vigorosamente, y asimismo tomar otras medidas de precaución para evitar exponer a los pacientes a bacterias, virus y otros agentes infecciosos. Los cuidadores de niños que tienen una vía central o un reservorio subcutáneo deben ser meticulosos cuando limpien los dispositivos y el lugar de inserción de los mismos, según las indicaciones del equipo de profesionales médicos.

Busque atención médica inmediatamente si su hijo presenta algún signo de infección en casa. Una temperatura de 100.4 °F (38.0 °C) o más, o la aparición de escalofríos, puede ser el único signo de infección. Entre los demás posibles signos de infección pueden incluirse tos persistente, dolor de garganta, dolor al orinar o diarrea.

**Síndrome de lisis tumoral.** Los niños con leucemia mieloide aguda pueden correr el riesgo de presentar una afección denominada “síndrome de lisis tumoral” (TLS, por sus siglas en inglés). Esta afección se presenta cuando una gran cantidad de células cancerosas mueren en un corto período de tiempo y liberan su contenido en la sangre. El síndrome de lisis tumoral puede ser grave durante las primeras fases del tratamiento, especialmente en los niños que tienen un nivel muy alto de glóbulos blancos antes de empezar la terapia de inducción. El ácido úrico es una de las sustancias químicas que liberan las células cancerosas muertas. Los niveles muy altos de ácido úrico y otras sustancias químicas pueden producir daños renales y cardíacos graves. Si no se trata, el síndrome de lisis tumoral puede provocar arritmias cardíacas, convulsiones, pérdida del control muscular, insuficiencia renal aguda e incluso la muerte.

La atención de apoyo debería incluir la hidratación del paciente para reducir el riesgo de que presente el síndrome de lisis tumoral. La administración de líquidos por vía intravenosa suele empezar al momento del diagnóstico y sigue durante toda la quimioterapia para evitar que se produzcan desequilibrios químicos en la sangre y para apoyar el funcionamiento renal.

Los medicamentos que se emplean para el tratamiento de los niveles altos de ácido úrico son, entre otros, el **alopurinol (Zyloprim®)** o la **rasburicasa (Elitek®)**, que previenen o alivian los efectos de esta afección.

**Síndrome de diferenciación.** Esta es una complicación potencialmente mortal del tratamiento con fármacos diferenciadores, tales como el **ácido holo-trans-retinoico (ATRA, por sus siglas en inglés)**, el **enasidenib (Idhifa®)** y el **ivosidenib (Tibsovo®)**. Entre los síntomas se incluyen fiebre, hinchazón de las extremidades y dificultad para respirar. Los pacientes también podrían presentar una disminución de la presión arterial y acumulación de líquido alrededor de los pulmones o el corazón. El tratamiento consiste en una terapia con esteroides o la administración del antimetabolito **hidroxiurea**, y debe empezar cuando aparezcan los primeros signos o síntomas.

**Otros efectos secundarios.** Los medicamentos quimioterapéuticos afectan las células que se dividen rápidamente, razón por la cual surten efecto contra las células cancerosas. Pero, también afectan a las células sanas del organismo que se dividen rápidamente, tales como las de la mucosa intestinal, la piel y los folículos pilosos. Como consecuencia, entre los efectos secundarios comunes de la quimioterapia pueden incluirse:

- Caída del cabello
- Sarpullidos
- Picazón en la piel
- Úlceras bucales
- Diarrea
- Náuseas y vómitos
- Pérdida del apetito
- Dolores de cabeza
- Fatiga

Estos efectos secundarios a corto plazo suelen desaparecer una vez que el paciente ha finalizado el tratamiento. Existen medicamentos y otras terapias de apoyo para prevenir o manejar muchos efectos secundarios.

**Consulte la serie gratuita de LLS titulada *Manejo de los efectos secundarios para obtener más información.***

A veces, un medicamento o combinación de medicamentos causa efectos secundarios que continúan después de terminado el tratamiento. Algunos de estos efectos pueden ser duraderos (vea la sección titulada *Efectos a largo plazo y tardíos del tratamiento* a partir de la página 51).

## Cómo sobrellevar la caída del cabello en los niños

Para muchos niños, la caída del cabello puede ser uno de los efectos secundarios más angustiantes del tratamiento del cáncer. Los niños pueden ser muy sensibles a su apariencia y a la forma en que los demás los perciben. Desafortunadamente, a la mayoría de los niños que reciben tratamiento para la leucemia mieloide aguda se les empieza a caer el cabello (temporalmente) de 2 a 3 semanas después del inicio de la quimioterapia. La siguiente información puede ser útil para ayudar a los niños a sobrellevar la caída del cabello.

- Muchos hospitales infantiles trabajan con organizaciones que ayudan a suministrar pelucas y otras prendas para cubrir la cabeza a los pacientes que las necesitan. El trabajador social del hospital puede ayudar a su hijo a explorar sus opciones, así como a las familias a comprender lo que cubre y no cubre el seguro médico.
- Si su hijo tiene pensado usar una peluca, tome una foto de su cabello (de la manera que normalmente lo lleva) antes de que se le empiece a caer. De esta manera un experto en pelucas podrá crear una parecida a su cabello natural. Además, le podría convenir cortar un mechón de cabello de su hijo y guardarlo para poder hallar una peluca del mismo color y textura.
- Algunos niños se cortan el pelo corto o se rasuran la cabeza antes de que se les empiece a caer el cabello. Esto les permite sentir que tienen algún control sobre la caída del cabello y hace que la situación sea menos angustiante. Otros niños tal vez quieran esperar y ver qué pasa. Además, podrían querer teñirse el cabello de un color extravagante o hacerse un peinado alocado. Sin embargo, es importante que consulte con el médico del niño antes de usar tinturas o productos químicos en el cabello.
- A algunos niños les gusta usar pelucas, sombreros, gorros, bufandas o turbantes. Considere las distintas opciones de prendas para cubrir la cabeza, ya que ir a comprarlas puede brindar a su hijo cierto sentido de control.
- Algunos niños, especialmente los más jóvenes, tal vez decidan no cubrirse la cabeza. Es una opción personal de los niños y sus familias. Sin embargo, los niños que van a estar expuestos al sol deben proteger el cuero cabelludo, que es muy sensible, con algún tipo de prenda que cubra la cabeza o con un filtro solar.
- La caída del cabello puede ser algo muy difícil para los niños cuando regresan a la escuela tras el tratamiento. Los trabajadores sociales de los hospitales pueden ofrecer apoyo y recursos a los niños que afrontan la caída del cabello.

## Atención de seguimiento

Después de que su hijo finalice el tratamiento para la leucemia mieloide aguda y esté en remisión, él o ella necesitará recibir atención de seguimiento. Dicha atención consiste en chequeos médicos periódicos, que pueden incluir análisis de sangre y otras pruebas para evaluar la presencia de signos de una posible recaída. Los médicos también harán exámenes en busca de otros problemas físicos o emocionales que puedan presentarse meses o años después del tratamiento. Aunque su hijo se sienta perfectamente bien, es muy importante seguir acudiendo a las citas de seguimiento médico.

Su hijo se someterá frecuentemente a pruebas de seguimiento durante el primer año después del tratamiento, pero estas se realizarán con menos frecuencia durante el segundo y el tercer año. Con el tiempo, es posible que se exija la realización de pruebas y chequeos médicos con menor frecuencia, pero las consultas programadas de seguimiento deberían continuar indefinidamente. Si su hijo participó en un ensayo clínico, la atención de seguimiento y la frecuencia de las consultas pueden ser un poco diferentes, pero igualmente deben cumplirse como corresponde.

Cada paciente tiene un esquema diferente para la atención de seguimiento. La frecuencia de las consultas de seguimiento de su hijo se establecerá en función del tipo de leucemia mieloide aguda que tiene y los tratamientos que recibió. El médico le informará cuál es el esquema adecuado para su hijo.

Es posible que se retrase la aplicación de algunas vacunas infantiles durante el período del tratamiento. Su médico le aconsejará sobre el momento adecuado para reanudar el esquema de vacunación de su hijo. También se recomienda la aplicación de las vacunas actuales contra la COVID-19 en personas de ciertas edades, aunque a la fecha de esta publicación su uso aún no ha sido evaluado específicamente en pacientes con leucemia mieloide aguda. Hable con su médico para obtener más información.

El equipo de profesionales médicos encargados de la atención de su hijo también podría recomendar que se siga un esquema de evaluación de las capacidades de aprendizaje de su hijo. Si su hijo parece tener problemas para aprender, puede que los métodos de educación especial le resulten útiles. Vea la sección titulada *Regreso a la escuela* a partir de la página 54.

Su hijo seguirá necesitando atención de seguimiento incluso después de que se convierta en un adulto. Es necesario enseñar a los adultos jóvenes acerca de la importancia de la atención de seguimiento. Cuando alcance la adultez, recuerde a su hijo que cualquier profesional médico nuevo a quien acuda necesitará conocer los detalles de sus antecedentes médicos y del plan de atención para la supervivencia. Colabore con los miembros del equipo oncológico para coordinar la atención y la transferencia de los registros médicos a los consultorios de los nuevos médicos.

Es importante mantener un registro de los tratamientos contra el cáncer que recibe su hijo, de modo que, durante las consultas de seguimiento, el médico pueda vigilar la presencia de efectos tardíos específicos que puedan estar asociados a dichos tratamientos.

**Plan de atención para la supervivencia.** Por lo general, cuando se habla de cáncer, “supervivencia” se refiere a la salud y el bienestar de una persona después del tratamiento. El oncólogo de su hijo ayudará a crear un plan de atención para la supervivencia con el objetivo de guiar la atención de seguimiento. De esa manera, cuando su hijo llegue a la adultez, tendrá un historial claro y por escrito sobre el diagnóstico, los tratamientos y el esquema de la atención de seguimiento.

Comparta dicho plan con todos los profesionales médicos nuevos a los que acuda su hijo. El plan de atención para la supervivencia debería incluir la siguiente información:

- Lista de todos los profesionales médicos que atienden a su hijo, entre ellos, el pediatra, el hematólogo-oncólogo, el oncólogo radiólogo, etc.
- Resumen del diagnóstico con detalles específicos, tales como el subtipo de leucemia mieloide aguda que tiene su hijo
- Resumen del tratamiento con detalles específicos, tales como las fechas correspondientes a los tratamientos, los nombres de los medicamentos quimioterapéuticos o de otro tipo que haya recibido, la dosis de la radioterapia y la zona del cuerpo en la que se administró, la respuesta que presentó a los tratamientos y los efectos secundarios
- Esquema de las citas de seguimiento, con los nombres de los profesionales médicos y la frecuencia con la que deberían realizarse
- Esquema de las pruebas médicas recomendadas para la vigilancia continua y la frecuencia de las mismas
- Lista de los posibles efectos a largo plazo y tardíos del tratamiento
- Recomendaciones de estilo de vida para la salud y el bienestar, por ejemplo, nutrición, ejercicio, exámenes de detección de otros tipos de cáncer y enfermedades y, si es necesario, remisiones a especialistas que pueden ayudar con estas recomendaciones

El Grupo de Oncología Infantil ofrece una plantilla de resumen del tratamiento contra el cáncer que se puede descargar y completar con el equipo de profesionales médicos encargados de la atención de su hijo. Visite [www.survivorshipguidelines.org](http://www.survivorshipguidelines.org) (en inglés) para descargar la plantilla.

En el sitio web para sobrevivientes denominado Pasaporte para Su Cuidado se ofrece acceso gratuito a recursos, materiales educativos y herramientas de supervivencia para los sobrevivientes de cáncer infantil. Visite <https://cancersurvivor.passportforcare.org> para informarse más (haga clic donde dice “Ver en español”).

**Clínicas para sobrevivientes.** Los sobrevivientes de cáncer infantil tienen necesidades especiales de atención médica de por vida. Muchos hospitales y centros de tratamiento ofrecen clínicas para sobrevivientes que se especializan en la atención de seguimiento a largo plazo de los sobrevivientes de cáncer. En el caso de los niños, la asistencia a una clínica para sobrevivientes empieza a los 2 años después de terminado el tratamiento del cáncer. Sin embargo, el plazo puede ser distinto en función de las necesidades y antecedentes médicos únicos de su hijo. Además, es fundamental que haya coordinación entre los miembros del equipo de especialistas en atención para la supervivencia de cáncer y el pediatra de su hijo.

Su hijo debería acudir a la clínica para sobrevivientes y a su pediatra al menos una vez al año para que le realicen un examen físico completo y cualquier otra prueba que sea necesaria, incluso cuando se sienta bien. Las consultas regulares permiten al médico:

- Evaluar todos los efectos del tratamiento
- Identificar y tratar los efectos secundarios a largo plazo y tardíos del tratamiento (vea la sección titulada *Efectos a largo plazo y tardíos del tratamiento* a continuación)
- Detectar y tratar una recidiva (recaída) de la enfermedad

Como preparación para las consultas, mantenga un registro de los síntomas físicos o emocionales que presente su hijo, para que pueda hablar sobre ellos con los miembros del equipo de profesionales médicos. Por ejemplo, es posible que los niños enfrenten dificultades al regresar a sus rutinas diarias luego de un largo período de tratamiento. Es importante obtener apoyo durante este tiempo y por todo el tiempo que sea necesario.

**Efectos a largo plazo y tardíos del tratamiento.** Los tratamientos contra el cáncer pueden dañar los órganos, tejidos o huesos del niño y producir un retraso en el crecimiento y otros problemas de salud que se presentan más adelante en la vida. Los sobrevivientes de cáncer infantil pueden tener problemas de salud complejos y a largo plazo debido a los tratamientos que reciben. A pesar de que los tratamientos para la leucemia mieloide aguda han dado lugar a tasas más altas de supervivencia, algunos de ellos pueden causar efectos considerables a largo plazo o tardíos.

Los efectos a largo plazo del tratamiento del cáncer son problemas médicos que duran meses o años después de terminado el tratamiento. Son ejemplos de efectos a largo plazo la infertilidad, los problemas de crecimiento y la fatiga relacionada con el tratamiento. Los efectos tardíos son problemas médicos que no se presentan hasta años, o incluso posiblemente décadas, después de finalizado el tratamiento. Entre los ejemplos de efectos tardíos se incluyen el desarrollo de otro cáncer o de una enfermedad cardíaca cuya causa está relacionada con un tratamiento previo del cáncer.

En el caso de los niños sobrevivientes de leucemia, los efectos a largo plazo y tardíos del tratamiento pueden comprender:

- Efectos cognitivos (sobre el aprendizaje)
- Efectos sobre el desarrollo físico
- Efectos sobre el desarrollo psicológico

Entre los factores que influyen en el riesgo que corre el niño de presentar efectos a largo plazo o tardíos se incluyen:

- El tipo y la duración del tratamiento
- Su sexo
- Su edad al momento del tratamiento
- Su estado de salud general

La variedad y gravedad de estos posibles efectos a largo plazo y tardíos varían. Algunos niños no tienen efectos a largo plazo ni tardíos importantes, o tienen efectos muy leves. Otros niños tienen complicaciones serias. Algunos efectos tardíos se vuelven evidentes con el inicio de la pubertad, el crecimiento y el proceso normal de envejecimiento. La intervención precoz y la adopción de prácticas de estilo de vida saludable (no fumar, tener una buena nutrición, hacer ejercicio, someterse a exámenes de detección periódicos y atención de seguimiento) pueden tener un efecto positivo en cuanto a la aparición y/o gravedad de los efectos.

Es importante que los padres hablen con el equipo de profesionales médicos encargados de la atención de su hijo sobre los posibles efectos tardíos para que se realice la planificación, evaluación y atención de seguimiento adecuados.

**Tipos de efectos a largo plazo y tardíos.** Entre los efectos a largo plazo y tardíos del tratamiento de la leucemia mieloide aguda pueden incluirse efectos cognitivos, físicos y psicológicos.

**Efectos cognitivos (sobre el aprendizaje).** Las dificultades de aprendizaje pueden variar de leves a graves y pueden empezar a presentarse durante el tratamiento o volverse evidentes meses o incluso años después del mismo. Todas las siguientes áreas del aprendizaje pueden verse afectadas: matemáticas, relaciones espaciales, resolución de problemas, período de atención, lectura y deletreo, procesamiento de información, planificación y organización, y capacidad de concentración. También pueden presentarse problemas de coordinación motriz fina, lo cual podría hacer que el niño tenga mala letra.

Los tratamientos dirigidos al sistema nervioso central, tales como la quimioterapia intratecal con citarabina, o la irradiación corporal total previa al trasplante de células madre pueden aumentar el riesgo de que se presenten efectos cognitivos. El hecho de recibir tratamiento contra el cáncer a una edad temprana también aumenta dicho riesgo.

Hable con el equipo de profesionales médicos encargados de la atención de su hijo sobre cualquier problema educativo o de aprendizaje que le preocupe. Un psicólogo pediátrico puede realizar pruebas neuropsicológicas para evaluar la presencia de algún signo de estos posibles efectos tardíos en su hijo.

**Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Aprender y vivir con cáncer: en defensa de las necesidades educativas de su hijo para obtener información sobre la planificación del ingreso o regreso de su hijo a la escuela después del diagnóstico y tratamiento del cáncer.***

**Efectos físicos.** Según los tipos específicos de tratamiento que reciben para la leucemia mieloide aguda, los niños podrían correr el riesgo de presentar los siguientes efectos físicos: retrasos de crecimiento; problemas óseos; daño cardíaco, de la glándula tiroidea o de otros órganos; obesidad; fatiga; aparición de un cáncer secundario. El tratamiento del cáncer también puede afectar la fertilidad, que es la capacidad de concebir o engendrar hijos biológicos.

**Efectos psicológicos.** La mayoría de los sobrevivientes de cáncer infantil están sanos desde el punto de vista psicológico. No obstante, algunos estudios indican que una pequeña cantidad de niños sobrevivientes de leucemia son más propensos —en comparación con niños sanos de la misma edad— a informar cambios de comportamiento, sentimientos o estado de ánimo, entre ellos, depresión o trastorno de estrés postraumático (PTSD, por sus siglas en inglés). Si nota cualquier cambio en el estado de ánimo o comportamiento de su hijo, especialmente si estos cambios empiezan a interferir con su vida cotidiana, hable con el equipo de profesionales médicos encargados de la atención de su hijo.

**Sistema cardiovascular.** Los niños que reciben quimioterapia intensiva con antraciclinas, tales como la daunorrubicina, corren un riesgo mayor de presentar problemas cardíacos y por eso deberían recibir un seguimiento continuo del funcionamiento cardíaco. Las antraciclinas pueden causar problemas cardíacos, entre ellos, latidos cardíacos anormales, debilidad del músculo cardíaco e insuficiencia cardíaca congestiva.

Consulte con el médico de su hijo para saber si es necesario que se someta a pruebas para evaluar la presencia de signos de efectos tardíos que afectan el corazón y los vasos sanguíneos. Si se recomienda la realización de pruebas médicas, averigüe la frecuencia con la que deberían realizarse.

**Riesgo de presentar un segundo cáncer.** Los niños sobrevivientes de leucemia mieloide aguda también corren un riesgo mayor de presentar un segundo cáncer más adelante en la vida. Este cáncer puede presentarse meses o años después de completado el tratamiento. Debido a este riesgo, es importante que los pacientes que han recibido tratamiento para la leucemia mieloide aguda se sometan a exámenes de detección de un segundo cáncer.

Visite [www.LLS.org/manual-para-las-familias](http://www.LLS.org/manual-para-las-familias) para obtener más información sobre los efectos a largo plazo y tardíos (en el capítulo titulado *Después del tratamiento*).

**Hable con el médico de su hijo sobre:**

- Los posibles efectos a largo plazo y tardíos y la atención de seguimiento

**Regreso a la escuela.** La escuela es un lugar para aprender y divertirse, por lo que los niños se benefician de reintegrarse a sus aulas tan pronto como sea posible desde el punto de vista médico. La mayoría de los niños que tienen cáncer asisten a la escuela al menos parte del tiempo durante su tratamiento. No obstante, el regreso a la escuela después de un diagnóstico de cáncer puede ser una adaptación difícil. Su hijo podría tener sus reservas acerca de regresar a la escuela, incluyendo temores acerca de lo siguiente:

- La reacción de amigos y otros niños en la escuela
- Las tareas escolares y otras actividades sociales en los que no participó debido a su ausencia
- Los cambios en sus capacidades
- Los cambios en su apariencia

Hable sobre cualquier temor que su hijo pudiera tener antes de que regrese a la escuela. Ayúdelo a crear estrategias para sobrellevar las situaciones que podría tener que enfrentar.

Si su hijo no ha asistido a clases por un largo período de tiempo, podría ser útil facilitarle un regreso gradual a un horario escolar a tiempo completo. Por ejemplo, su hijo podría asistir a la escuela la mitad del día, o día de por medio, durante las primeras semanas. Hable con los administradores de la escuela sobre la posibilidad de hacer ajustes del horario y otras opciones disponibles.

Tome las siguientes medidas para asegurarse de que su hijo obtenga el apoyo necesario en la escuela:

- Reúnase con los administradores, maestros, consejeros y el enfermero de la escuela, tan pronto como pueda después del diagnóstico, para hablar sobre la afección de su hijo y abordar cualquier necesidad especial o inquietud que tenga.
- Hable sobre las evaluaciones que podrían ser necesarias para brindarle a su hijo apoyo adicional, por ejemplo, una evaluación neuropsicológica. Pida a los miembros del personal escolar que le brinden sin demora toda información relevante cuando identifiquen cualquier problema que surja.

- Consulte con el enfermero de la escuela para asegurarse de que se haya establecido un plan de atención dirigido a las necesidades médicas de su hijo durante las horas escolares. Por ejemplo:
  - Es posible que su hijo necesite tomar medicamentos en la escuela, ya sea medicamentos de uso diario o medicamentos que deben tomarse según la necesidad (por ejemplo, cuando su hijo sienta náuseas).
  - Si su hijo tiene colocado un catéter o algún otro dispositivo médico, asegúrese de que el enfermero de la escuela sepa cómo cuidar el dispositivo de manera adecuada.
  - El plan también debería incluir una lista de los problemas que puedan surgir, las situaciones en las cuales deberían comunicarse con usted y cuándo llamar al 911 para obtener atención de emergencia. El equipo de profesionales médicos encargados de la atención de su hijo puede ayudar al enfermero de la escuela a crear el plan de atención y a completar todos los trámites necesarios.
- Pida al médico de su hijo que escriba una carta detallando las limitaciones físicas o necesidades médicas que tenga, por ejemplo, la necesidad de darle refrigerios adicionales o bebidas frías, más descansos para ir al baño y/o un lugar seguro para descansar, de ser necesario. También es posible que sea necesario hacer modificaciones relacionadas con los recreos o clases de educación física (P.E., en inglés). Hable con los administradores y maestros de la escuela sobre estas necesidades y sobre la manera en la cual serán atendidas. Pida el asesoramiento experto del equipo de profesionales médicos para explicar esta información.
- Con el fin de disminuir la ansiedad de su hijo, organice reuniones con su(s) maestro(s) antes de que regrese a la escuela.
- Pregunte acerca de la posibilidad de hacer una presentación en clase, con información adecuada para la edad de los estudiantes, antes o después de que su hijo regrese a la escuela a fin de informar a los amigos y compañeros de clase sobre la enfermedad. Solicite la ayuda del equipo de profesionales médicos. Algunos centros de tratamiento cuentan con profesionales médicos que pueden dar estas presentaciones en las escuelas, o disponen de presentaciones preparadas que los padres pueden usar. Pregúntele a su hijo si le gustaría estar presente durante la presentación. Si la respuesta es sí, su hijo puede participar de una manera con la que se sienta a gusto.

**Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Aprender y vivir con cáncer para obtener más información sobre el regreso a la escuela después del tratamiento del cáncer.***

**El Programa Trish Greene de Regreso a la Escuela.** Este programa de LLS ofrece a los padres y educadores información y materiales gratuitos que pueden facilitar el regreso de los niños a la escuela. El programa fue desarrollado para promover la comunicación entre padres, pacientes, profesionales médicos y personal escolar, a fin de asegurar a los niños una transición sin problemas desde el tratamiento activo hasta la reincorporación a la escuela. Llame a un Especialista en Información de LLS al **(800) 955- 4572** para obtener más información.

## Resultados del tratamiento

La leucemia mieloide aguda es una enfermedad difícil de curar, pero la tasa de supervivencia de los niños con leucemia mieloide aguda ha mejorado en las últimas décadas. Desde el 2010 hasta el 2016, la tasa relativa de supervivencia a 5 años correspondiente a los niños y adolescentes menores de 15 años fue del 70.6 por ciento. Sin embargo, existe una amplia gama de desenlaces clínicos entre los distintos subtipos de leucemia mieloide aguda.

## Causas y factores de riesgo

A pesar de que en la mayoría de los casos no está claro cuál es la causa de los cambios genéticos que provocan la leucemia mieloide aguda, existen algunos factores de riesgo conocidos. Un “factor de riesgo” es cualquier factor que aumenta las probabilidades que tiene una persona de presentar una enfermedad. No obstante, el hecho de que una persona tenga un factor de riesgo no significa que presentará la enfermedad. Algunas personas con varios factores de riesgo de una enfermedad nunca la padecen, mientras que otras que no tienen ningún factor conocido de la enfermedad sí la padecen. La leucemia mieloide aguda no es contagiosa.

Entre los factores asociados a un riesgo mayor de presentar leucemia mieloide aguda en la niñez se incluyen:

- Trastornos genéticos. Parece que algunas afecciones genéticas presentes al nacer (congénitas) aumentan el riesgo de padecer leucemia mieloide aguda. Entre ellas se incluyen:
  - El síndrome de Down
  - La neurofibromatosis tipo 1
  - El síndrome de Bloom
  - La trisomía 8

- La anemia de Fanconi
- El síndrome de Klinefelter
- El síndrome de Wiskott-Aldrich
- El síndrome de Kostmann
- El síndrome de Shwachman-Diamond
- Riesgo familiar. Ciertas mutaciones génicas presentes al nacer pueden aumentar el riesgo de presentar leucemia mieloide aguda. Esto se conoce como “predisposición germinal”.
- Tratamiento previo con quimioterapia o radioterapia. Cuando una persona presenta leucemia mieloide aguda como resultado del tratamiento de otra enfermedad en el pasado, con frecuencia se dice que la enfermedad está “relacionada con” el tratamiento o la terapia.
- Otros trastornos de la sangre. En algunas personas que tienen un síndrome mielodisplásico (MDS, por sus siglas en inglés), la enfermedad puede evolucionar con el tiempo y transformarse en leucemia mieloide aguda.

## Información y recursos

LLS ofrece información y servicios en forma gratuita a los pacientes y familias afectados por los distintos tipos de cáncer de la sangre. En esta sección se enumeran diversos recursos que están a su disposición. Use esta información para informarse, preparar y hacer preguntas, y para aprovechar al máximo el conocimiento y las habilidades del equipo de profesionales médicos.

### Para obtener información y ayuda

**Consulte con un Especialista en Información.** Los Especialistas en Información de LLS son trabajadores sociales, enfermeros y educadores en salud altamente capacitados y especializados en oncología. Ellos ofrecen información actualizada sobre las enfermedades de la sangre, las opciones de tratamiento y los servicios de apoyo. Se disponen de servicios lingüísticos (interpretación y traducción). Comuníquese con nuestros Especialistas en Información o visite nuestro sitio web para obtener más información.

- Llame al: (800) 955-4572 (Lun-Vie, de 9 a.m. a 9 p.m., hora del Este)
- Envíe un correo electrónico a: [infocenter@LLS.org](mailto:infocenter@LLS.org)
- Visite: [www.LLS.org/especialistas](http://www.LLS.org/especialistas)

También puede encontrar más información en [www.LLS.org/espanol](http://www.LLS.org/espanol).

**Centro de Apoyo para Ensayos Clínicos.** Hay investigaciones en curso para desarrollar nuevas opciones de tratamiento para los pacientes. LLS ofrece ayuda a los pacientes y cuidadores para que entiendan, identifiquen y accedan

a los ensayos clínicos. Los pacientes y sus cuidadores pueden consultar con enfermeros orientadores especializados que los ayudarán a buscar un ensayo clínico según sus necesidades y los asistirán personalmente durante todo el proceso del mismo. Visite [www.LLS.org/ensayos](http://www.LLS.org/ensayos) para obtener más información.

**Materiales informativos gratuitos.** LLS ofrece publicaciones gratuitas en inglés y en español con fines de educación y apoyo. Visite [www.LLS.org/materiales](http://www.LLS.org/materiales) para consultar estas publicaciones por Internet, o para pedir copias impresas que se envían por correo.

**Programas educativos por teléfono/Internet.** LLS ofrece programas educativos en forma gratuita por teléfono/Internet y video para los pacientes, cuidadores y profesionales médicos. Algunos de los programas y materiales correspondientes están disponibles en español. Visite [www.LLS.org/programs](http://www.LLS.org/programs) (en inglés) para obtener más información.

**Asistencia económica.** LLS ofrece asistencia económica a las personas con cáncer de la sangre. Visite [www.LLS.org/asuntos-financieros](http://www.LLS.org/asuntos-financieros) para obtener más información.

**Programa de Asistencia para Copagos.** A los pacientes que reúnen los requisitos, LLS ofrece asistencia económica para las primas del seguro médico y los copagos de medicamentos. Llame o visite nuestro sitio web para obtener más información.

- Llame al: (877) 557-2672
- Visite: [www.LLS.org/copagos](http://www.LLS.org/copagos)

### **Aplicaciones móviles gratuitas:**

- **LLS Coloring for Kids<sup>SM</sup>** permite a los niños expresar su creatividad y ofrece actividades para ayudarlos a aprender acerca del cáncer de la sangre y su tratamiento. Visite [www.LLS.org/ColoringApp](http://www.LLS.org/ColoringApp) para descargarla gratuitamente (la página web y la aplicación están en inglés).
- **LLS Health Manager<sup>TM</sup>** ayuda a las personas a llevar un registro de los efectos secundarios, medicamentos, alimentos e hidratación, preguntas que quieren hacerle al médico y más. Visite [www.LLS.org/HealthManager](http://www.LLS.org/HealthManager) para descargarla gratuitamente (habrá disponible una versión en español para fines del 2021).

**Consultas individuales sobre la nutrición.** Aproveche el servicio gratuito de consultas individuales con un dietista registrado que cuenta con experiencia en nutrición oncológica. A las personas que llaman, los dietistas ofrecen asistencia con información sobre las estrategias de alimentación saludable, el manejo de los efectos secundarios y la nutrición para la supervivencia. También brindan otros recursos de nutrición. Visite [www.LLS.org/nutricion](http://www.LLS.org/nutricion) para programar una consulta o para obtener más información.

**Podcast.** La serie de podcasts llamada *The Bloodline with LLS* se ofrece para recordarle que luego del diagnóstico, surge la esperanza. Escuche a pacientes, cuidadores, defensores, médicos y otros profesionales de la salud que hablan sobre los diagnósticos, opciones de tratamiento, asuntos de calidad de vida, efectos secundarios de los tratamientos, comunicación entre pacientes y sus médicos y otros temas importantes relacionados con la supervivencia. Visite [www.LLS.org/TheBloodline](http://www.LLS.org/TheBloodline) (en inglés) para obtener más información y suscribirse.

**Lectura sugerida.** LLS ofrece una lista de publicaciones recomendadas para los pacientes, cuidadores, niños y adolescentes. Visite [www.LLS.org/SuggestedReading](http://www.LLS.org/SuggestedReading) (en inglés) para informarse más y consultar la lista.

**Formación continua.** LLS ofrece programas gratuitos de formación continua a los profesionales médicos. Visite [www.LLS.org/ProfessionalEd](http://www.LLS.org/ProfessionalEd) (en inglés) para obtener más información.

**Servicios lingüísticos.** Informe a su médico si necesita servicios de interpretación o traducción porque el inglés no es su idioma principal, o si necesita otra asistencia, tal como un intérprete del lenguaje de señas. Estos servicios suelen estar disponibles para las citas médicas y las emergencias, sin costo para los pacientes y sus familiares.

## Recursos comunitarios y establecimiento de contactos

**Comunidad de LLS.** Esta ventanilla única virtual es el sitio para comunicarse con otros pacientes y recibir los recursos y la información más recientes en relación con el cáncer de la sangre. Puede compartir sus experiencias con otros pacientes y cuidadores y obtener apoyo personalizado del personal capacitado de LLS. Visite [www.LLS.org/community](http://www.LLS.org/community) (en inglés) para unirse.

**Sesiones semanales de chat por Internet.** Estos chats moderados pueden ofrecer oportunidades para obtener apoyo y ayudar a los pacientes con cáncer a conectarse y compartir información. Visite [www.LLS.org/chat](http://www.LLS.org/chat) (en inglés) para unirse.

**Oficinas regionales de LLS.** LLS ofrece apoyo y servicios a través de su red de oficinas regionales en los Estados Unidos y Canadá, entre ellos, el programa *Patti Robinson Kaufmann First Connection*<sup>®</sup> (que facilita comunicación y apoyo mutuo entre pacientes), grupos de apoyo en persona y otros recursos valiosos. Llame o visite nuestro sitio web para obtener más información sobre estos programas, o si necesita ayuda para localizar la oficina regional de LLS más cercana.

- Llame al: (800) 955-4572
- Visite: [www.LLS.org/ChapterFind](http://www.LLS.org/ChapterFind) (en inglés)

**Otras organizaciones útiles.** LLS ofrece una lista extensa de recursos para los pacientes y sus familias. Hay recursos relacionados con la asistencia económica, la orientación psicológica, el transporte y la atención del paciente, entre otras necesidades. Visite [www.LLS.org/ResourceDirectory](http://www.LLS.org/ResourceDirectory) para consultar el directorio (en inglés).

**Defensa de derechos.** Con la ayuda de voluntarios, la Oficina de Políticas Públicas de LLS aboga por políticas y leyes que promueven el desarrollo de nuevos tratamientos y mejoran el acceso a una atención médica de calidad. Llame o visite nuestro sitio web para obtener más información.

- Llame al: (800) 955-4572
- Visite: [www.LLS.org/advocacy](http://www.LLS.org/advocacy) (en inglés)

### **Ayuda adicional para poblaciones específicas**

**Información para los veteranos.** Los veteranos que estuvieron expuestos al agente naranja mientras prestaban servicio en Vietnam podrían reunir los requisitos para obtener ayuda del Departamento de Asuntos de los Veteranos de los Estados Unidos. Llame o visite su sitio web para obtener más información.

- Llame al: (800) 749-8387
- Visite: [www.publichealth.va.gov/exposures/AgentOrange](http://www.publichealth.va.gov/exposures/AgentOrange) (en inglés)

**Sobrevivientes del World Trade Center.** Las personas afectadas directamente por los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001, que posteriormente recibieron un diagnóstico de cáncer de la sangre, podrían reunir los requisitos para obtener ayuda del Programa de Salud World Trade Center. Entre las personas que reúnen los requisitos se incluyen:

- El personal de emergencia que acudió al área del World Trade Center
- Los trabajadores y voluntarios que ayudaron con el rescate, la recuperación y la limpieza de los lugares relacionados con el ataque al World Trade Center en la ciudad de Nueva York
- Los sobrevivientes que estuvieron en el área del desastre en la ciudad de Nueva York, o que vivían, trabajaban o estaban asistiendo a una escuela en el área
- El personal de emergencia en el Pentágono y en Shanksville, PA

Llame al Programa de Salud del World Trade Center o visite la página web para obtener más información.

- Llame al: (888) 982-4748
- Visite: [www.cdc.gov/wtc/faq.html](http://www.cdc.gov/wtc/faq.html) (en inglés; hay información en español sobre los requisitos del programa y el proceso de solicitud, así como una solicitud por Internet, en [www.cdc.gov/wtc/apply\\_es.html](http://www.cdc.gov/wtc/apply_es.html))

**Personas que sufren de depresión.** El tratamiento de la depresión tiene beneficios para los pacientes con cáncer. Busque asesoramiento médico si su estado de ánimo no mejora con el tiempo, por ejemplo, si se siente deprimido todos los días durante un período de dos semanas. Llame al Instituto Nacional de la Salud Mental (NIMH, por sus siglas en inglés) o visite su sitio web para obtener más información.

- Llame al: (866) 615-6464
- Visite: [www.nimh.nih.gov](http://www.nimh.nih.gov) (escriba “depresión” en la casilla de búsqueda para obtener enlaces a información en español sobre la depresión y su tratamiento)

## Términos médicos

**ADN.** Abreviatura de ácido desoxirribonucleico, la molécula del interior de las células que contiene la información genética. El ADN se transmite a las células nuevas durante el proceso de división celular. Un cambio o mutación en el ADN puede causar la muerte celular, cambios en el funcionamiento de la célula y, en algunos casos, cáncer.

**Agente alquilante.** Tipo de medicamento quimioterapéutico que se emplea en el tratamiento del cáncer. Estos medicamentos matan las células cancerosas al dañar su ADN, lo cual impide que se dividan (se reproduzcan).

**Alotrasplante de células madre.** Tratamiento que utiliza las células madre de un donante sano para restaurar la médula ósea que está dañada o enferma después de que el paciente ha recibido dosis altas de quimioterapia y/o radioterapia. **Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Trasplantes de células madre sanguíneas y de médula ósea.***

**Análisis citogenético.** Proceso en el cual se analiza la cantidad y el tamaño de los cromosomas en las células. Este análisis detecta alteraciones cromosómicas y, en algunos casos, puede identificar los genes que han sido afectados. Estos hallazgos ayudan a los médicos a diagnosticar tipos específicos de cáncer de la sangre, determinar qué enfoques de tratamiento emplear y hacer un seguimiento de la respuesta que presenta el paciente al tratamiento.

**Anemia.** Afección en la cual la cantidad de glóbulos rojos es menor de lo normal. Esto ocasiona una disminución del flujo de oxígeno a los órganos del cuerpo. La anemia grave puede causar palidez, debilidad, fatiga y falta de aliento.

**Anticuerpo.** Tipo de proteína producida por las células sanguíneas en respuesta a un antígeno (sustancia que provoca una respuesta inmunitaria específica en el cuerpo). Los anticuerpos ayudan al organismo a combatir los invasores que causan enfermedades en las personas. Los anticuerpos también pueden producirse en el laboratorio y se emplean con el fin de identificar y tratar ciertos tipos de cáncer.

**Anticuerpo monoclonal.** Tipo de proteína sintética (producida en el laboratorio) que puede unirse a sustancias presentes en el cuerpo, entre ellas, las células cancerosas. Los anticuerpos monoclonales se emplean en tratamientos dirigidos a las células cancerosas.

**Antígeno.** Sustancia que provoca una respuesta inmunitaria en el cuerpo, especialmente la producción de anticuerpos. Entre los ejemplos se incluyen alérgenos, sustancias químicas, bacterias, virus y otras sustancias que provienen del exterior del cuerpo. Las células del cuerpo, incluyendo las células cancerosas, también tienen antígenos en sus superficies que pueden causar una respuesta inmunitaria.

**Antígeno leucocitario humano (HLA, por sus siglas en inglés).** Tipo de proteína que se encuentra en la superficie de las células y que ayuda al cuerpo a diferenciar las células extrañas de sus propias células. Los factores del sistema de antígenos leucocitarios humanos se heredan de la madre y el padre. Dichos antígenos componen el tipo de tejido de la persona, que varía de una persona a otra, y son un factor sumamente importante en el alotrasplante de médula ósea (en el cual las células provienen de un donante). Antes del trasplante, se realiza la tipificación de tejidos para determinar si el donante y el receptor son compatibles.

**Antraciclina.** Tipo de medicamento quimioterapéutico que se emplea en el tratamiento de muchos tipos de cáncer. Estos medicamentos dañan el ADN de las células cancerosas, lo cual hace que mueran.

**ARN.** Abreviatura de ácido ribonucleico, la molécula del interior de las células que lleva a cabo las instrucciones del ADN (ácido desoxirribonucleico) para producir proteínas.

**Aspiración de médula ósea.** Procedimiento en el cual se extrae una muestra líquida de médula ósea para que la examine un patólogo. La muestra suele extraerse del hueso de la cadera del paciente con una aguja especial, después de administrar un medicamento para anestésiar la zona. La aspiración y la biopsia de médula ósea pueden realizarse en el consultorio del médico o en un hospital y normalmente se hacen al mismo tiempo. A los niños que se someten a este procedimiento se les suele administrar sedantes o anestesia general.

**Autotrasplante de células madre.** Procedimiento en el cual se extraen células madre del paciente, las cuales se almacenan y luego se devuelven al cuerpo del mismo tras la administración de un tratamiento intensivo contra el cáncer. **Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Trasplantes de células madre sanguíneas y de médula ósea.***

**Basófilo.** Tipo de glóbulo blanco que tiene una función en ciertas reacciones alérgicas.

**Bazo.** Órgano situado en la parte superior izquierda del abdomen, justo debajo del lado izquierdo del diafragma. El bazo filtra la sangre, almacena células sanguíneas y destruye las células sanguíneas viejas. El agrandamiento del bazo se denomina “esplenomegalia”.

**Biopsia.** Procedimiento para extraer una muestra de células o tejido del cuerpo para que la examine un patólogo. El patólogo puede examinar la muestra al microscopio o realizar otras pruebas en las células o el tejido.

**Biopsia de médula ósea.** Procedimiento en el cual se extrae una muestra de hueso que contiene médula ósea para que la examine un patólogo. La muestra suele extraerse del hueso de la cadera con una aguja hueca especial, después de administrar un medicamento para anestesiar la piel y el tejido de esa zona. La aspiración y la biopsia de médula ósea pueden realizarse en el consultorio del médico o en un hospital y normalmente se hacen al mismo tiempo. A los niños que se someten a este procedimiento se les suele administrar sedantes o anestesia general.

**Cariotipo.** Representación organizada de los cromosomas en las células de una persona. El cariotipo muestra el tamaño, la forma y la cantidad de cromosomas en una muestra de células.

**Célula blástica.** Célula sanguínea inmadura (sin desarrollar).

**Célula madre.** Célula a partir de la cual se desarrollan otros tipos de células. En la médula ósea, las células madre productoras de sangre (hematopoyéticas) maduran hasta convertirse en glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Las células madre se pueden extraer, conservar y emplear en las terapias de células madre.

**Célula madre hematopoyética.** Célula inmadura que puede desarrollarse para originar cualquier tipo de célula sanguínea, incluyendo glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. También se denomina “célula madre sanguínea”.

**Células madre de cordón umbilical.** Células madre extraídas de la placenta y del cordón umbilical después del nacimiento de un bebé. Estas células madre pueden infundirse en el torrente sanguíneo para reemplazar a las células madre dañadas o enfermas en los pacientes que se someten a un trasplante de células madre.

**Células sanguíneas.** Hay tres tipos principales de células sanguíneas: 1) glóbulos rojos, que transportan oxígeno; 2) glóbulos blancos, que combaten las infecciones; y 3) plaquetas, que son fragmentos celulares que ayudan a detener los sangrados.

**Ciclo de tratamiento.** Período de tratamiento (con radioterapia, quimioterapia u otro tipo de régimen farmacológico) seguido de un período de descanso para permitir que el cuerpo se recupere. Un ciclo es el tiempo desde el inicio de un período de tratamiento hasta el inicio del siguiente. Por ejemplo, una quimioterapia administrada diariamente durante una semana seguida de tres semanas de descanso constituye un ciclo de tratamiento.

**Citometría de flujo.** Prueba que sirve para medir ciertas características de las células en una muestra, entre ellas, el tamaño, la forma y la presencia de marcadores tumorales en la superficie celular. Durante esta prueba, las células fluyen a través de un instrumento denominado “citómetro de flujo”. Cuando las células pasan a través de su rayo láser, aquellas con características específicas del anticuerpo se iluminan y de este modo pueden contarse.

**Cloroma.** Vea Sarcoma mielóide.

**Conteo sanguíneo completo (CBC, por sus siglas en inglés).** Prueba de laboratorio que mide la cantidad de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas en la sangre. Asimismo mide la cantidad de hemoglobina (la sustancia de la sangre que transporta oxígeno) y el hematocrito (la porción de sangre completa formada por glóbulos rojos). También se denomina hemograma.

**Cromosoma.** Parte de una célula que contiene genes en un orden lineal. Las células de los seres humanos contienen 23 pares de cromosomas.

**Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *La genética*.**

**Cúmulo de diferenciación (CD).** Término que se usa junto a un número para identificar una molécula específica que se encuentra en la superficie de las células y que ayuda a diferenciar un tipo celular de otro. Comúnmente se usa en su forma abreviada, por ejemplo, “CD20”.

**Deleción.** En genética, esto se refiere a la pérdida de parte de un cromosoma.

**Diferenciación.** Proceso en el cual las células inmaduras se desarrollan y se convierten en células maduras con funciones determinadas. Las células madre sanguíneas maduran hasta convertirse en glóbulos rojos, plaquetas o glóbulos blancos.

**Efecto injerto contra leucemia (GVL, por sus siglas en inglés).** Cuando las células madre trasplantadas de un donante (el injerto) perciben a las células leucémicas del cuerpo del paciente como extrañas y las atacan.

**Efecto tardío.** Problema médico que no se presenta o no se observa hasta años después de terminado el tratamiento. Son ejemplos de efectos tardíos la aparición de un cáncer o de una enfermedad cardíaca cuya causa está relacionada con el tratamiento.

**Enfermedad extramedular.** Células leucémicas que forman tumores fuera de la médula ósea. Vea Sarcoma mieloide.

**Enfermedad injerto contra huésped (GVHD, por sus siglas en inglés).**

Enfermedad que se presenta cuando las células madre trasplantadas de un donante (el injerto) atacan los tejidos del receptor (huésped). En la mayoría de los casos, la enfermedad afecta la piel, el hígado, el estómago y el tubo gastrointestinal del paciente.

**Enfermedad residual mínima (MRD, por sus siglas en inglés).**

Pequeña cantidad de células cancerosas que puede permanecer en el cuerpo después del tratamiento, incluso cuando parece que la sangre y la médula ósea del paciente se ven normales al microscopio. Estas células cancerosas residuales solo pueden identificarse mediante técnicas muy sensibles. También se denomina “enfermedad residual medible”. **Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Enfermedad residual mínima*.**

**Ensayo clínico.** Estudio de investigación que se planifica y vigila cuidadosamente para evaluar la eficacia de enfoques médicos nuevos en pacientes. La meta de los ensayos clínicos para los distintos tipos de cáncer de la sangre es desarrollar tratamientos nuevos, mejorar la calidad de vida y aumentar el tiempo de supervivencia. Un tratamiento que ha demostrado ser seguro y eficaz en un ensayo clínico suele ser aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos para su uso como tratamiento estándar para una determinada enfermedad, si es más eficaz o tiene menos efectos secundarios que el tratamiento estándar actual para la enfermedad.

**Eosinófilo.** Tipo de glóbulo blanco que tiene una función en la respuesta del cuerpo a las infecciones y reacciones alérgicas.

**Eritropoyetina (EPO).** Hormona necesaria para la producción normal de glóbulos rojos. Es producida principalmente por los riñones y se libera en la sangre en respuesta a la disminución de los niveles de oxígeno en la sangre. Los medicamentos con eritropoyetina sintética, denominados agentes estimulantes de la eritropoyesis (ESA, por sus siglas en inglés), pueden emplearse para estimular la producción de glóbulos rojos.

**Factor de riesgo.** Factor que, según se ha establecido científicamente, aumenta las probabilidades de que una persona presente una enfermedad. Los factores de riesgo pueden clasificarse en una de tres categorías: factores genéticos (heredados), factores relacionados con el estilo de vida o factores ambientales.

**Fagocito.** Tipo de glóbulo blanco que protege al cuerpo de las infecciones ingiriendo y destruyendo microorganismos, tales como bacterias y hongos. Los neutrófilos y los monocitos son los dos tipos principales de fagocitos. Cuando se presenta una infección, los fagocitos salen del torrente sanguíneo e ingresan al tejido infectado.

**FDA.** Sigla en inglés que se usa para referirse a la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos. La FDA es responsable de asegurar la inocuidad, eficacia y seguridad de los medicamentos, dispositivos médicos y el suministro de alimentos del país.

**FLT3.** Gen que produce una proteína, denominada tirosina quinasa 3 similar a fms (abreviada FLT3, en inglés), que regula el desarrollo de las células sanguíneas. Las mutaciones de este gen pueden provocar la producción excesiva de la proteína FLT3, lo que a su vez hace que el cuerpo produzca un exceso de glóbulos blancos inmaduros.

**Frotis de sangre periférica.** Procedimiento en el cual se tiñe (colorea) una muestra de células sanguíneas que luego se examina al microscopio en busca de cambios anormales en cuanto al tamaño, la forma y el aspecto de varios tipos de células sanguíneas. También sirve para evaluar la presencia de células blásticas en la sangre.

**Ganglio linfático.** Estructura del tamaño de un frijol que forma parte del sistema inmunitario del organismo. En todo el cuerpo existen cientos de ganglios linfáticos que contienen grandes cantidades de linfocitos, los glóbulos blancos que ayudan a combatir las infecciones y enfermedades. Vea linfocito.

**Glóbulo blanco.** Tipo de célula sanguínea que forma parte del sistema inmunitario del cuerpo. Los cinco tipos principales de glóbulos blancos son los neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos. También se denomina “leucocito”.

**Glóbulo rojo.** Tipo de célula sanguínea que contiene una proteína denominada hemoglobina. La hemoglobina transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos del cuerpo. Los glóbulos rojos constituyen alrededor del 40 al 45 por ciento del volumen de la sangre en las personas sanas. También se denomina “eritrocito”.

**Granulocito.** Tipo de glóbulo blanco que contiene muchas partículas (gránulos). Los neutrófilos, eosinófilos y basófilos son tipos de granulocitos.

**Hematólogo.** Médico que se especializa en el tratamiento de las enfermedades de la sangre.

**Hematopatólogo.** Médico con capacitación especial en la identificación de enfermedades de la sangre mediante el análisis al microscopio de muestras de sangre, médula ósea, ganglios linfáticos y otros tejidos del cuerpo y la realización de pruebas para determinar si las células sanguíneas son normales.

**Hemoglobina.** Sustancia de los glóbulos rojos que contiene hierro y que transporta oxígeno a todo el cuerpo. La concentración de hemoglobina disminuye como consecuencia de una deficiencia de glóbulos rojos. Esta afección se denomina anemia.

**Hibridación in situ con fluorescencia (FISH, por sus siglas en inglés).** Técnica que sirve para examinar los cromosomas anormales en células y tejidos. Se incorporan fragmentos de ADN que contienen moléculas fluorescentes a muestras de células o tejidos en un portaobjetos. Cuando los fragmentos de ADN se unen a genes o cromosomas específicos, se iluminan al examinarlos con un tipo de microscopio especializado de “fluorescencia”. Esta prueba puede ayudar al proceso de diagnóstico de algunos tipos de cáncer, así como a planificar el tratamiento y hacer un seguimiento de su eficacia.

**Inmunofenotipificación.** Procedimiento que emplea anticuerpos para identificar tipos específicos de células en función de los antígenos (marcadores) en su superficie.

**Intratecal.** Término que denomina el espacio lleno de líquido que se encuentra entre las finas capas de tejido que cubren el cerebro y la médula espinal. En algunos casos (por ejemplo, cuando las células leucémicas están en el sistema nervioso central), los medicamentos se administran directamente en el conducto raquídeo. Este método de tratamiento se denomina terapia intratecal.

**Inversión.** Anomalía genética que se presenta cuando un fragmento de un cromosoma se desprende, se invierte y vuelve a unirse al mismo cromosoma. Como resultado, el material genético se invierte y entonces está en un orden distinto.

**Leucemia mieloide aguda con cambios relacionados con la mielodisplasia.** Subtipo de leucemia mieloide aguda en el cual al

menos el 20 por ciento de la sangre o médula ósea del paciente está constituido por mieloblastos, y el paciente cumple una de las siguientes condiciones: 1) ha tenido un síndrome mielodisplásico o una neoplasia mielodisplásica/mieloproliferativa (MDS y MDS/MPN, en inglés) anteriormente; 2) tiene células con cambios en ciertos cromosomas que son parecidos a los que se encuentran en los síndromes mielodisplásicos; o 3) al menos la mitad de las células (de por lo menos dos tipos de células sanguíneas) son anormales.

**Leucemia mieloide aguda relacionada con terapia previa.** Tipo de leucemia mieloide aguda que se presenta como consecuencia del tratamiento previo con quimioterapia o radioterapia. Este tipo de leucemia es un cáncer agresivo y normalmente se presenta en un plazo de 7 años después del tratamiento. Es más común en adultos que en niños.

**Linfocito.** Tipo de glóbulo blanco que es importante para el sistema inmunitario del cuerpo. Existen tres tipos principales de linfocitos: 1) linfocitos B (células B), que producen anticuerpos para ayudar a combatir las infecciones; 2) linfocitos T (células T), que tienen varias funciones, entre ellas, ayudar a los linfocitos B a producir anticuerpos; y 3) células asesinas naturales (NK, en inglés), que pueden atacar las células infectadas por virus o las células tumorales.

**Medicamento citotóxico.** Medicamento anticanceroso que mata las células cancerosas o impide su división. Vea Quimioterapia.

**Médula ósea.** Tejido esponjoso en la cavidad central hueca de los huesos, donde se forman las células sanguíneas.

**Micótico.** Se refiere a un hongo, un organismo unicelular o multicelular que no es una planta ni un animal. Son ejemplos de hongos el moho, las levaduras y las setas comestibles. Los tratamientos contra el cáncer pueden debilitar el sistema inmunitario, lo cual a su vez puede aumentar el riesgo de que el paciente adquiera infecciones micóticas (por hongos).

**Mieloblasto.** Tipo de glóbulo blanco inmaduro que se desarrolla en la médula ósea. Los mieloblastos se convierten en glóbulos blancos maduros denominados granulocitos (neutrófilos, basófilos y eosinófilos).

**Monocito/macrófago.** Tipo de glóbulo blanco que se produce en la médula ósea. Algunos monocitos se desplazan mediante la sangre a los tejidos del cuerpo, donde se convierten en macrófagos. Los macrófagos pueden combatir infecciones en los tejidos del cuerpo, ingerir células muertas y ayudar a los linfocitos en sus funciones inmunitarias.

**Mutación.** Cambio en la secuencia del ADN de una célula. La mutación puede ser causada por un error en la división celular o por contacto con sustancias del medio ambiente que dañan el ADN.

**Neutrófilo.** Tipo de glóbulo blanco y el principal tipo de fagocito (célula que ingiere microbios) de la sangre. Es el tipo principal de célula que combate las infecciones. Las personas con algunos tipos de cáncer de la sangre, o que han recibido tratamiento contra el cáncer (por ejemplo, quimioterapia) suelen tener una deficiencia de neutrófilos. Las personas con deficiencia de neutrófilos son muy susceptibles a las infecciones.

**Neutropenia.** Afección en la cual la cantidad de neutrófilos, un tipo de glóbulo blanco, está por debajo de lo normal. Las personas con deficiencia de neutrófilos son susceptibles a infecciones.

**Oncólogo.** Médico con capacitación especial en el diagnóstico y tratamiento del cáncer.

**Organización Mundial de la Salud (OMS).** Organismo de las Naciones Unidas que se encarga de los principales problemas de salud en el mundo. La OMS establece estándares de atención médica y medicamentos, y publica artículos científicos e informes.

**Patólogo.** Médico con capacitación especial en la identificación de enfermedades mediante el examen de muestras de células y tejidos al microscopio.

**Petequias.** Puntos rojos o morados en la piel, del tamaño de una cabeza de alfiler, causados por sangrados. Las petequias pueden ser un signo de deficiencia de plaquetas.

**Plaqueta.** Fragmento celular pequeño e incoloro que ayuda a controlar el sangrado. Las plaquetas son fragmentos de unas células grandes de la médula ósea denominadas megacariocitos. Las plaquetas se desplazan hacia el lugar de una herida y allí se acumulan. La superficie pegajosa de las plaquetas las ayuda a formar coágulos en el lugar de la herida y detener el sangrado. También se denomina “trombocito”.

**Plasma.** Parte líquida de la sangre en la que se encuentran suspendidas las células sanguíneas, las plaquetas, las proteínas y varios otros componentes sanguíneos. También se denomina “plasma sanguíneo”.

**Profilaxis del sistema nervioso central (SNC).** Tratamiento que se administra con el fin de disminuir el riesgo de que las células leucémicas se diseminen al sistema nervioso central (formado por el cerebro y

la médula espinal). Puede incluir quimioterapia intratecal (inyectada directamente en el líquido cefalorraquídeo, que ocupa el espacio entre las capas de tejido que cubren el cerebro y la médula espinal), dosis altas de quimioterapia por vía intravenosa o radioterapia.

**Pronóstico.** Desenlace clínico probable o evolución prevista de una enfermedad; la probabilidad de recuperación o recaída de la enfermedad.

**Punción lumbar.** Procedimiento en el cual se introduce una aguja fina en la columna vertebral para extraer líquido cefalorraquídeo o para administrar medicamentos anticancerosos en el sistema nervioso central (SNC). También se denomina “punción raquídea”.

**Punción raquídea.** Vea Punción lumbar.

**Quimioterapia.** Tratamiento que detiene la proliferación de las células cancerosas, ya sea matándolas o deteniendo su división.

**Radioterapia.** Uso de rayos X y otras formas de radiación para el tratamiento del cáncer y otras enfermedades.

**Reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés).**

Prueba de laboratorio muy sensible que sirve para detectar y medir algunas mutaciones genéticas y cambios cromosómicos que no pueden verse al microscopio. Básicamente, en la prueba se aumentan (amplifican) pequeñas cantidades de fragmentos específicos de ADN o ARN para que sea más fácil detectarlos y medirlos. Esta prueba puede detectar la presencia de una única célula cancerosa entre más de 500,000 a 1,000,000 de células sanguíneas sanas.

**Recaída.** Reparición de una enfermedad después de un período de mejoría.

**Recidiva.** Reparición de una enfermedad después de que ha estado en remisión tras el tratamiento.

**Refractaria.** Término empleado para describir una enfermedad que no entra en remisión ni mejora considerablemente después del tratamiento.

**Remisión.** Desaparición de los signos de una enfermedad, por lo general después del tratamiento.

**Reservorio subcutáneo.** Pequeño dispositivo que facilita el acceso a una vía central (catéter). Sirve para extraer sangre y administrar tratamientos, tales como líquidos intravenosos, medicamentos y

transfusiones de sangre. El reservorio subcutáneo se coloca debajo de la piel, por lo general en el área del pecho. Está unido a un catéter, que es un tubo flexible y delgado que se introduce en una vena grande. También se denomina “puerto” de acceso venoso.

**Resistencia/resistente (al tratamiento).** Término que se usa cuando las células cancerosas siguen proliferando, incluso después de un tratamiento intensivo. Las células cancerosas pueden ser resistentes al medicamento al inicio del tratamiento, o pueden volverse resistentes después de haber estado expuestas al medicamento por cierto tiempo. También se denomina “resistencia farmacológica”.

**Sangre periférica.** Sangre que circula por el cuerpo a través de las arterias, capilares y venas.

**Sarcoma granulocítico.** Vea Sarcoma mielóide.

**Sarcoma mielóide.** Masa de células leucémicas mieloides que se desarrolla fuera de la médula ósea. Puede aparecer debajo de la piel o en otras áreas del cuerpo, y puede constituir el primer signo de leucemia. También se denomina “cloroma”, “sarcoma granulocítico” y “enfermedad extramedular”.

**Secuenciación de próxima generación.** Término que se refiere a varias técnicas distintas de secuenciación que permiten examinar rápidamente tramos de ADN o ARN.

**Sistema inmunitario.** Red compleja de células, tejidos y órganos que funcionan juntos para defender al cuerpo de las infecciones.

**Terapia con anticuerpos monoclonales.** Tratamiento dirigido que emplea proteínas sintéticas (producidas en el laboratorio) que reaccionan con antígenos, o que se unen a ellos, en las células cancerosas.

**Terapia de acondicionamiento.** Terapia intensiva que sirve para preparar al paciente para un trasplante de células madre. Puede incluir quimioterapia y/o radioterapia con irradiación corporal total.

**Terapia de células T con receptores de antígenos quiméricos (CAR T-cell therapy, en inglés).** Tratamiento que emplea las propias células T (un tipo de glóbulo blanco) del paciente para identificar y atacar las células cancerosas. Las células T se extraen de la sangre del paciente y se envían a un laboratorio, donde se modifican por ingeniería genética de modo que ataquen las células cancerosas. Las células T modificadas se cultivan para que se multipliquen y luego

vuelven a infundirse en el torrente sanguíneo del paciente. **Consulte la publicación gratuita de LLS titulada *Terapia de células T con receptores de antígenos quiméricos*.**

**Terapia de rescate.** Tratamiento que se administra en casos de cáncer en los que la enfermedad no ha respondido a otros tratamientos.

**Toxina.** Sustancia de origen natural que es venenosa para las células. Es posible unir una toxina a anticuerpos con fines de tratamiento; en las terapias de anticuerpos, la toxina se incorpora a anticuerpos sintéticos que luego se unen a las células cancerosas y las matan.

**Transfusión.** Procedimiento mediante el cual se infunde sangre completa o componentes sanguíneos en el torrente sanguíneo del paciente.

**Translocación.** Anomalía genética en la cual un fragmento de un cromosoma se desprende y se une a otro cromosoma. Los genes que se encuentran cerca del lugar en el que ocurre la ruptura pueden verse afectados, lo cual puede provocar problemas médicos. Vea Mutación.

**Consulte también la publicación gratuita de LLS titulada *La genética*.**

**Trasplante de células madre.** Vea Alotrasplante de células madre y Autotrasplante de células madre.

**Trombocitopenia.** Afección en la cual la cantidad de plaquetas en la sangre es menor de lo normal.

**Vía central.** Tubo flexible que sirve para administrar medicamentos, líquidos o productos sanguíneos en el cuerpo o para extraer muestras de sangre. También se denomina “catéter venoso central”, o simplemente “catéter”. Vea Reservorio subcutáneo.

## Referencias bibliográficas

American Society of Hematology (ASH). ASH Clinical News [en Internet]. Newly approved drugs for AML: how to use them in practice. Publicada el 2 de febrero de 2018. <https://www.ashclinicalnews.org/onlocation/ash-annual-meeting/newly-approved-drugs-aml-use-practice/>. Consultada el 30 de junio de 2021.

Appelbaum FR, Meshinchi S. Measure for measure: measuring the impact of measuring residual disease in acute myeloid leukemia. American Society of Clinical Oncology. *Journal of Oncology Practice*. 2017;13(8):481-483.

Arber DA, Orazi A, Hasserjian R, et al. The 2016 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia. *Blood*. 2016;127:2391-2405.

Consejo editorial del PDQ® sobre el tratamiento pediátrico. Childhood Acute Myeloid Leukemia/ Other Myeloid Malignancies Treatment. Bethesda, MD: National Cancer Institute. Actualizada el 20 de agosto de 2020. <https://www.cancer.gov/types/leukemia/hp/child-aml-treatment-pdq>. [PMID: 26389454]. Consultada el 24 de febrero de 2021.

Creutzig U, Kutny MA, Barr R, et al. Acute myelogenous leukemia in adolescents and young adults. *Pediatric Blood Cancer*. 2018;65(9):e27089.

Creutzig U, Zimmermann M, Reinhardt D, et al. Changes in cytogenetics and molecular genetics in acute myeloid leukemia from childhood to adult age groups. *Cancer*. 2016;122(24):3821-3830.

De Kouchkovsky I, Abdul-Hay M. Acute myeloid leukemia: a comprehensive review and 2016 update. *Blood Cancer Journal*. 2016;6(7):e441-e451.

Kadia TM, Ravandi F, Cortes J, et al. New drugs in acute myeloid leukemia. *Annals of Oncology*. 2016;(27):770-778.

Kavanagh S, Murphy T, Law A, et al. Emerging therapies for acute myeloid leukemia: translating biology into the clinic. *Journal of Clinical Investigation*. *JCI Insight* [en Internet]. 2017;2(18):e95679. doi:10.1172/jci.insight.95679.

Kim H. Treatments for children and adolescents with AML. *Blood Research*. 2020;55(suppl):S5-S13.

Lamble AJ, Tasian SK. Opportunities for immunotherapy in childhood acute myeloid leukemia. *Blood Advances*. 2019;3(22):3750-3758.

National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines). *Acute Myeloid Leukemia*. Versión 3.2021. [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/aml.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/aml.pdf). Consultada el 4 de marzo de 2021.

Prada-Arismendy J, Arroyave JC, Rothlisberger S. Molecular biomarkers in acute myeloid leukemia. *Blood Reviews*. 2017;(31):63-76.

Sexauer AN, Tasian SK. Targeting FLT3 signaling in childhood acute myeloid leukemia. *Frontiers in Pediatrics*. 2017;5:248.

Tarlock K, Cooper TM. Acute myeloid leukemia in children and adolescents. UpToDate [noticias por Internet sobre la atención médica]. <https://www.uptodate.com/contents/acute-myeloid-leukemia-in-children-and-adolescents>. Consultada el 26 de febrero de 2021.

Vujkovic M, Attiyeh EF, Ries RE, et al. Genomic architecture and treatment in pediatric acute myeloid leukemia: a Children's Oncology Group report. *Blood*. 2017;129(23):3051-3058.





Para obtener apoyo,  
pida ayuda a nuestros

## **ESPECIALISTAS EN INFORMACIÓN**

El equipo de la Sociedad de Lucha contra la Leucemia y el Linfoma está compuesto por trabajadores sociales, enfermeros y educadores en salud altamente capacitados y especializados en oncología. Están disponibles por teléfono de lunes a viernes, de 9 a.m. a 9 p.m. (hora del Este).

- Apoyo personalizado e información sobre los tipos de cáncer de la sangre
- Orientación sobre las preguntas que puede hacerle a su médico
- Información sobre los recursos de ayuda económica para pacientes
- Búsquedas personalizadas de ensayos clínicos



**Comuníquese con nosotros al  
800-955-4572 o en  
[www.LLS.org/especialistas](http://www.LLS.org/especialistas)**

(puede solicitar los servicios de un intérprete)



LEUKEMIA &  
LYMPHOMA  
SOCIETY®

Para obtener más información,  
comuníquese con nuestros  
Especialistas en Información al  
**800.955.4572** (se ofrecen servicios  
de interpretación a pedido).

**The Leukemia & Lymphoma Society**

3 International Drive, Suite 200  
Rye Brook, NY 10573

La misión de la Sociedad de Lucha contra la Leucemia y el Linfoma (LLS, por sus siglas en inglés) es curar la leucemia, el linfoma, la enfermedad de Hodgkin y el mieloma, y mejorar la calidad de vida de los pacientes y sus familias. Para obtener más información, visite [www.LLS.org/espanol](http://www.LLS.org/espanol).

**BEATING  
CANCER  
IS IN  
OUR BLOOD.**

---