Definiendo el Cáncer

Printed from https://www.cancerquest.org/es/para-los-pacientes/que-es-el-cancer on 11/12/2026

En esencia, el cáncer es el resultado de un crecimiento descontrolado de células. Nuestros cuerpos están compuestos por trillones de células que trabajan en conjunto. En el cáncer, basta que tan solo una de estas células comience a ignorar las señales normales que le regulan su crecimiento o si fuera necesario, su muerte. Las células cancerígenas comparten muchas necesidades y propiedades con las células normales, sin embargo se vuelven independientes de los controles que permiten la función normal de nuestros cuerpos. El proceso mediante el cual una célula normal pasa a ser una célula anormal puede durar mucho tiempo y generalmente es desencadenado por factores externos. 1 Las siguientes secciones describen las diferencias entre las células normales y las cancerígenas, resumiendo los pasos que llevan a la creación de células cancerígenas a partir de células sanas.

El cáncer es un término general que describe a un gran grupo de enfermedades relacionadas entre sí. 1 Cada caso de cáncer es único ya que cuenta con su propia combinación de cambios genéticos y propiedades de crecimiento. Algunos tipos de cáncer crecen rápidamente mientras que otros pueden tardar años en volverse peligrosos para el paciente. Las múltiples diferencias entre los distintos casos de cáncer, incluso en el mismo órgano (*p. ej.* diferentes casos de cáncer de pecho), son la principal razón por la cual el tratamiento es tan difícil.

A pesar de las diferencias entre los distintos tipos de cáncer, sí comparten algunas características2 que sirven de base para muchos de los tratamientos contra el cáncer e sus investigaciones correspondientes. Es importante entender los aspectos básicos y compartidos del cáncer. Esto crea un mejor conocimiento acerca de las distintas opciones de detección, diagnóstico y tratamiento.

Existen numerosos cambios que deben ocurrir para que una célula normal pase a ser una célula cancerígena. Se requieren cambios adicionales para que esa única célula forme un tumor y para que dicho tumor crezca y se propague. Un excelente artículo detallando un modelo de crecimiento y propagación del cáncer fue escrito por Douglas Hanahan y Robert Weinberg. 2 La información proporcionada en las siguientes secciones se encuentra detallada en tal artículo. Dé clic en los links continuación para aprender más acerca de “Las Propiedades del Cáncer”.

- Crecimiento sin señales estimulantes
- Fallas al responder a las señales de detención
- Divisiones celulares ilimitadas
- Evasión de la muerte celular
- Angiogénesis
- La metástasis y la invasión de tejidos
- Cambios en las propiedades físicas de las células cancerígenas
- Resumen
- Conozca el flujo: propiedades del cáncer

Información más detallada relacionada a estos temas se puede encontrar en nuestra sección sobre la *Biología del Cáncer*.

Propiedades del cáncer: crecimiento sin señales estimulantes

Las células normales no se dividen a menos que reciban señales externas que provoquen su entrada al ciclo celular. Estas señales provienen de tres fuentes distintas: los factores de crecimiento, las moléculas de adhesión entre células y los componentes de la matriz extracelular. Normalmente estas señales, en conjunto con otros factores, ayudan a controlar el crecimiento de las células; de este modo, la división descontrolada se previene. Las células cancerígenas desarrollan la habilidad de crecer en la ausencia de estos factores externos, por lo que ya no obedecen la regulación normal de la división celular. Las células cancerígenas logran proceder de tal manera al producir sus propios factores de crecimiento, sobreexpresando o alterando a los receptores de crecimiento, e inclusive impulsando la producción de señales de crecimiento en células adyacentes. Como resultado, las células cancerígenas empiezan a comportarse más como entidades independientes que viven sin consideración al organismo en su totalidad.

Your browser does not support HTML5 embedded video.

Las células normales solamente se dividen cuando se las 'instruye'.

Las células cancerígenas crecen y se dividen al producir sus propias señales estimulantes o al 'engañar' a otras células para que las produzcan. Estas no dependen de señales normales para reproducirse.

Propiedades del cáncer: Fallas al responder a las señales de detención

Comic showing normal cells being blocked by contact inhibition

Las células normales obedecen las señales provenientes de células próximas. De este modo, el cuerpo previene la acumulación excesiva de células.

La división de células normales se encuentra restringida. Las células dejan de dividirse cuando están en contacto con células vecinas. El contacto entre células envía señales a las células en división para que detengan el proceso. Un mecanismo alternativo para detener la división celular es la diferenciación. Este es el proceso mediante el cual una célula precursora adquiere sus capacidades funcionales finales. Un ejemplo de esto sería la maduración de una célula madre en la médula ósea que pasa a ser un leucocito o un glóbulo rojo.

Comic showing cancer cells ignoring 'stop' signals and crowding together.

Las células cancerígenas ignoran estas señales de detención y se acumulan en exceso.

Propiedades del cáncer: Número ilimitado de divisiones celulares

Las células normales tienen un límite al número de veces que pueden reproducirse (dividirse).

Mientras que las células normales sólo pueden dividirse un número finito de veces antes de que se detenga la división celular o que estas mueran, las células cancerígenas cuentan con la habilidad de dividirse incesantemente sin manifestar el "envejecimiento" normal visto en células no cancerígenas. En muchos tipos de cáncer esto se debe a la activación de la enzima telomerasa, la cual mantiene la integridad de los cromosomas durante la división celular. El gen de la telomerasa se encuentra desactivado en la mayoría de células adultas, sin embargo, las

células cancerígenas lo mantienen activo y por lo tanto cuentan con la presencia de la enzima activa.

Las células cancerígenas logran reproducirse ilimitadamente.

La primera extracción de células cancerígenas que se reproducen sin cesar provino de una joven llamada Henrietta Lacks. Henrietta murió a causa de un cáncer cervical en el año 1951, no obstante, sus células aun crecen en laboratorios alrededor del mundo.3, 4

Propiedades del cáncer: Elusión de la muerte celular

En los tejidos normales existe un balance entre la producción de nuevas células mediante la división celular y la pérdida de células mediante la muerte celular. Las células viejas se vuelven defectuosas con el tiempo y son eliminadas mediante un proceso conocido como la muerte celular programada o apoptosis. La apoptosis es un proceso altamente ordenado durante el cual el genoma de la célula se degrada, la célula se fragmenta en partes más pequeñas y los desechos se consumiden por células fagocíticas cercanas que "limpian" los fragmentos de la célula. 5 Este proceso es normal y necesario para mantenernos vivos mediante células nuevas y saludables.

Cuando las células se reproducen (dividen), pasan por una serie de eventos predecibles que en conjunto, componen el ciclo celular. Al igual que en una fabrica, el ciclo celular incorpora a varios puntos de control para detener el proceso si se presentan daños o defectos. Los puntos de control pueden impulsar la muerte de las células que se dividen de manera anormal, además de ser los responsables de prevenir el desarrollo del cáncer.

El balance entre la vida y la muerte de las células depende de su cantidad y de la actividad de dos tipos de señales de comunicación celular. Por un lado, existen las proteínas cuya función consta en mantener vivas a las células (pro-supervivencia) y por otro, hay aquellas que provocan la muerte celular (pro-muerte).

Las células cancerígenas logran evitar la muerte celular apoptótica mediante varios mecanismos. Por ejemplo, algunas de estas células producen un exceso de proteínas pro-supervivencia, previniendo la muerte de las células cuando idealmente deberían morir. Las células cancerígenas también pueden producir formas inactivas o defectuosas de las proteínas pro-muerte; esto puede ocurrir cuando los genes que producen dichas proteínas se inhabilitan.

Las células normales mueren mediante el 'suicidio' celular (apoptosis) cuando manifiestan comportamientos anormales.

Las células cancerígenas evitan la apoptosis y sobreviven al producir proteínas pro-supervivencia (representadas por el escudo en el gráfico).

Las células cancerígenas también logran sobrevivir al crear formas defectuosas (inhabilitadas) de proteínas pro-muerte, o simplemente no las producen.

El proceso de apoptosis, incluyendo la fragmentación nuclear y la formación subsecuente de más fragmentos pequeños, se demuestra en la animación a continuación:

La siguiente imagen ilustra a células de un cáncer humano (linfoma) tratadas con camptotecina, un agente quimioterapéutico . Las células que están pasando por la apoptosis aparecen en amarillo, en las cuales se puede observar la vacuolización del citoplasma (formación de una "burbuja").

cellular suicide

El uso de la imagen superior se realiza con el permiso del propietario de sus derechos de autor, Molecular Probes.

Propiedades del cáncer: Angiogénesis

La angiogénesis comienza cuando un tumor se vuelve lo suficientemente grande y requiere un incremento en el suministro de nutrientes y oxígeno. Bajos niveles de oxígeno (hipoxia) provoca que el tumor y el ambiente que lo rodea liberen señales que resultan en el crecimiento de vasos sanguíneos hacia y dentro del tumor. Estos nuevos vasos suministran el oxígeno y los nutrientes que requiere el tumor para continuar creciendo.6

La angiogénesis es un proceso altamente organizado. Los vasos sanguíneos presentes en el cuerpo se reclutan y se extienden en orden.

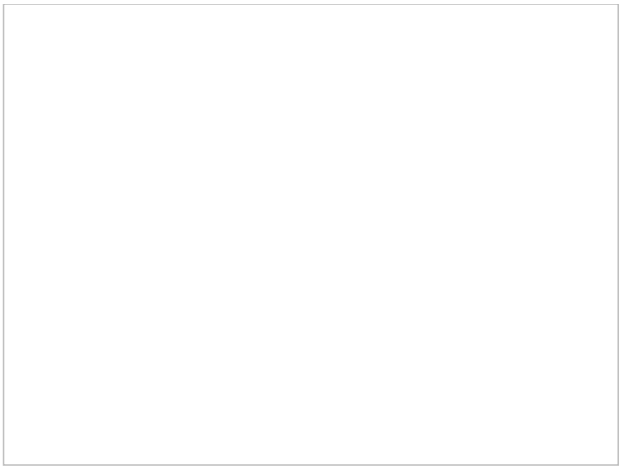
Normalmente, los vasos sanguíneos se producen organizadamente. Los vasos nuevos que resultan del proceso son firmes y no tienen fugas.

Además, los vasos sanguíneos producidos como reacción a las señales provenientes de las células cancerígenas (y los tumores en general), **NO** son normales. La cantidad de productos y la velocidad con la que se lleva a cabo el proceso no son las adecuadas. Como resultado, se desarrollan defectos en los vasos sanguíneos del tumor, pues estos se encuentran torcidos y con fugas. La debilidad de los vasos sanguíneos en conjunto con dichas fallas facilitan la propagación del cáncer (metástasis) hacia partes distantes del cuerpo. 7, 8

Los vasos sanguíneos creados como reacción a las señales provenientes de las células cancerígenas se encuentran desorganizados, con fugas y débiles.

Debido a que el desarrollo de capilares sanguíneos es muy importante en el crecimiento del tumor, es ahora uno de los objetivos en algunos tratamientos contra el cáncer. Por lo tanto hemos creado una sección dedicada a la angiogénesis.

Propiedades del cáncer: Metástasis



La propagación del cáncer desde su ubicación original hacia otras partes del cuerpo se denomina metástasis. Este es un evento crítico en el cáncer. Alrededor de un 90% de las muertes asociadas con el cáncer se debe a la propagación de la enfermedad. En esta sección presentamos una introducción a los pasos que sigue la metástasis en una célula cancerígena. Debido a su importancia, también hemos creado una sección dedicada a la propagación del cáncer.

Las células cancerígenas se propagan al moverse en conjunto, rompiendo barreras que impiden su movimiento con enzimas.

Hacia la Sangre
La intravasación es el proceso mediante el cual las células cancerígenas logran ingresar al flujo sanguíneo, y es el primer paso de la metástasis. 9 Para lograr esto, las células deben alejarse del tumor primario, lo cual ocurre a través de un cambio en la adhesión de las moléculas presentes sobre la superficie celular. Las moléculas de adhesión normalmente se encargan de mantener fuertes las uniones entre sí y con la membrana celular. Sin embargo, en algunas células de tumor, estas moléculas están ausentes, permitiendo con ello que la célula se aleje del tumor y que entre al flujo sanguíneo. Normalmente, la pérdida de moléculas de adhesión resulta en la muerte de la célula, siendo esto un mecanismo de protección para prevenir la metástasis. Las células metastásicas desarrollan mutaciones desactivan este mecanismo y por lo tanto, logran sobrevivir en la ausencia de las moléculas de adhesión.10, 6

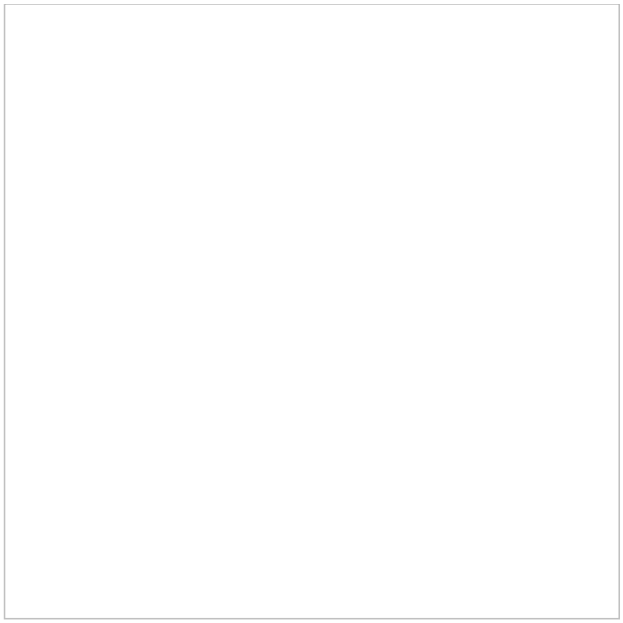
Para reiterar, los vasos sanguíneos hallados en los tumores comúnmente padecen de defectos. Sus estructuras endebles y con fugas facilitan la invasión del flujo sanguíneo de parte de las células cancerígenas.

Los vasos sanguíneos debilitados y con fugas conllevan a la invasión y la propagación de las células cancerígenas hacia partes distantes del cuerpo.

En la Sangre
Una vez que las células originarias del tumor han entrado exitosamente al torrente sanguíneo se enfrentan a un nuevo desafío: sobrevivir al tránsito en la sangre. La mayoría de las células, incluyendo las aquellas que provienen del tumor, no están diseñadas para sobrevivir al estrés generado por el sistema circulatorio. Una de las principales formas mediante las cuales sobreviven estas células es asociándose a las plaquetas para que estas actúen como escudos. Las plaquetas envuelven a las células cancerígenas y las protegen tanto de la fuerza del flujo sanguíneo como de los ataques de las células del sistema inmune.9

Fuera de la Sangre
La extravasación, definida como la salida de los capilares sanguíneos, es el último paso en el viaje de las células procedentes del tumor por el sistema circulatorio. En algunos casos, las células del tumor, que generalmente son más grandes que los glóbulos rojos, se atoran en la red de capilares de un órgano distante. Ahí pueden continuar creciendo hasta que revientan la pared del capilar. En otros casos la extravasación es más específica. Las células tumorígenas son arrastradas hacia ciertos órganos en base a la compatibilidad de adhesión de las moléculas presentes sobre la superficie celular y de la pared capilar. Los capilares en distintos órganos tienen diferentes series de moléculas de adhesión por lo que las células metastásicas prefieren acumularse en la base capilar de órganos específicos. 6. La evidencia se observa en el cáncer de pecho, el cual generalmente metastatiza hacia el pulmón. Las células del cáncer de pecho son capaces de interactuar con moléculas de adhesión específicas presentes en las células de los pulmones (ver sección Órganos Blanco). 11

Cambios en las propiedades físicas de las células cancerígenas



Los cambios en el comportamiento celular que ocurren durante el desarrollo del cáncer son en parte dependientes de los cambios en las propiedades físicas de las células. Algunos de estos cambios han sido determinados y se pueden utilizar para identificar células cancerígenas.

Las células tumorígenas muestran una serie de rasgos característicos que las distinguen de las células normales. Estos rasgos permiten que las células individuales formen una masa tumorígena y que eventualmente metastatizen hacia otras partes del cuerpo. A continuación se considerarán brevemente los cambios que alteran las funciones celulares y posteriormente se hablará sobre las capacidades que deben adquirir los tumores para poder crecer y propagarse.

Un amplio rango de cambios ocurre durante la transformación de una célula normal a una célula cancerígena. Todas las células cancerígenas adquieren la habilidad de crecer y dividirse en la ausencia de las señales apropiadas y/o en la presencia de las señales inhibitorias. También hay cambios detectables en las propiedades físicas de las células. Estos cambios incluyen:

Cambios citoesqueléticos: la distribución y la actividad de los microfilamentos y microtúbulos pueden cambiar. Estas alteraciones cambian la manera en la que la célula interactúa con las células adyacentes y alteran la apariencia de las células. Los cambios en el citoesqueleto también afectan a la adhesión de la célula y a su movimiento (motilidad).

Adhesión celular/motilidad: la reducción de la adhesión célula-matriz extracelular y entre las mismas células permite que se formen grandes masas de células. Tal como se describe en la sección sobre la división celular, las células cancerígenas no muestran inhibición al contacto por lo que son capaces de continuar creciendo inclusive estando rodeadas por otras células. Las alteraciones en la adhesión celular también impacta la habilidad que tienen las células para moverse. Las células cancerígenas son capaces de moverse y migrar con la finalidad de propagarse y la adhesión celular juega un papel fundamental en la regulación del movimiento de las células.

Cambios en el núcleo: la forma y organización del núcleo en las células cancerígenas pueden ser marcadamente diferentes de aquellas en células normales del mismo origen. Este cambio es útil en el diagnóstico y la determinación de la etapa del tumor.

Producción de enzimas: las células cancerígenas comúnmente secretan enzimas que les permiten invadir a tejidos vecinos. Estas enzimas digieren las barreras que impiden la migración y propagación de las células tumorígenas.

Resumen

- Típicamente, el cáncer surge de cambios genéticos manifestados en una sola célula.
- Para formar una célula cancerígena a partir de una célula normal, se requieren múltiples cambios
- Deben presentarse cambios adicionales para la formación y propagación de un tumor.
- Las células cancerígenas deben adquirir las siguientes capacidades para proliferarse:
  - La capacidad para poseer un número ilimitado de divisiones celulares
  - Crecimiento sin necesidad de señales externas
  - Fallas al responder a las señales que detienen el crecimiento celular
  - Elusión de la muerte celular
  - Adquirir un suministro adecuado de nutrientes a través de la formación de capilares sanguíneos
  - Habilidad para dejar la localización original del tumor y formar uno nuevo (metástasis)

Características de las Células Cancerígenas

- Cambios citoesqueléticos que permiten que se altere apariencia de la célula y sus interacciones. Estos también facilitan la motilidad celular.
- Las células cancerígenas tienen menos conexiones célula-célula y célula-alrededores, permitiendo que las células sean móviles.
- El núcleo de una célula cancerígena es marcadamente diferente al núcleo de una célula normal.
- Las células cancerígenas comúnmente secretan enzimas que para invadir a tejidos vecinos.
- El tejido cancerígeno es desorganizado y posee una apariencia anormal

Conozca el flujo: Propiedades del cáncer

Conozca el flujo, un juego interactivo para evaluar su conocimiento. Para jugar:

- Arrastre las respuestas correctas de la columna derecha y póngalas en orden en las cajas de la izquierda. Dese cuenta de que sólo utilizará cinco de las seis opciones para completar el juego.
- Cuando termine, haga clic en *Checar* para revisar cuántas respuestas contestó correctamente.
- Para respuestas incorrectas, haga click en *Descripción* para repasar la información sobre los procesos.
- Para intentarlo nuevamente, seleccione *Reiniciar* y comience de nuevo.

Conozca el Flujo: Distintivos del Cáncer
Los procesos en orden

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Procesos

- Aprende más
  El daño al ADN y otros insultos celulares son detectados
- Aprende más
  P53 activa los genes que activan la apoptosis
- Aprende más
  El genoma de la célula está descompuesto
- Aprende más
  La célula está rota en pedazos más pequeños
- Aprende más
  El detrito celular está consumado por células cercanas
- Aprende más
  El protooncogén causa que la célula deje de dividir

Verificar Reiniciar

¡Lo hiciste!
El proceso está en el orden correcto!

Juega de nuevo

This game does not currently fit on this width of screen.
Please visit us on a larger screen to play this game.

1 [ab] Adami, Hans-Olov, Hunter, David, Trichopoulos, Dimitrios. "Textbook of Cancer Epidemiology."Oxford University Press, 2002.
2 [ab] Hanahan D, Weinberg RA. "The hallmarks of cancer." Cell (2000) 100: 57-70 [PUBMED]
3 SCHERER, W., SYVERTON, J., & GEY, G. (1953). Studies on the propagation in vitro of poliomyelitis viruses. IV. Viral multiplication in a stable strain of human malignant epithelial cells (strain HeLa) derived from an epidermoid carcinoma of the cervix. The Journal Of Experimental Medicine, 97(5), 695-710.
4 Masters, J. (2002). HeLa cells 50 years on: the good, the bad and the ugly. Nature Reviews. Cancer, 2(4), 315-9.
5 Hengartner MO. "The biochemistry of apoptosis." Nature. 2000 Oct 12;407(6805):770-6. [PUBMED]
6 [abc] Steeg, P.S. 2006. Tumor metastasis: mechanistic insights and clinical challenges. Nat Med. 12:895-904. [PUBMED]
7 Paduch, R. (2016). The role of lymphangiogenesis and angiogenesis in tumor metastasis. Cellular Oncology (Dordrecht), 39(5), 397-410.
8 Folkman, J. (2002). Role of angiogenesis in tumor growth and metastasis. Seminars In Oncology, 29(6 Suppl 16), 15-8.
9 [ab] Gupta, G.P., and J. Massague. 2006. Cancer metastasis: building a framework. Cell. 127:679-95. [PUBMED]
10 Bacac, M., and I. Stamenkovic. 2008. Metastatic cancer cell. Annu Rev Pathol. 3:221-47. [PUBMED]
11 Brown, D.M., and E. Ruoslahti. 2004. Metadherin, a cell surface protein in breast tumors that mediates lung metastasis. Cancer Cell. 5:365-74. [PUBMED]