

¿QUÉ ES EL CÁNCER?

UNIDAD 2

Los humanos somos muy diferentes a los primeros seres vivos que poblaron el planeta cuando empezó la vida, ya que éstos tenían una sola célula.

Cuando las células se agrupan o un ser tiene más de una célula se hace más grande y también más poderoso, porque mientras unas células se ocupan de buscar comida, otras intentan defenderse, moverse... Vaya, que se especializan. En nuestro caso, cuando somos embriones primero tenemos células casi "en blanco" que van evolucionando, siguiendo los dictados del ADN, en distintos tipos: células cardíacas (del corazón), pulmonares, digestivas, nerviosas, de la piel, etc., cada una con su particular misión.

Cada una sabe muy bien cuál es su función, y si empieza a funcionar mal tiene un programa de "autodestrucción" en bien del buen funcionamiento global. Para eso hay más como ella, pues las células también se ocupan de multiplicarse y de que no falten nuevas compañeras de fatigas. Pero claro, a veces las cosas se tuercen y alguna de las células no hace exactamente lo que se espera de ella. Se olvida de su misión, empieza a multiplicarse aunque no se necesitan más células, y se intenta buscar la vida marchándose a otros lugares a los que no debería ir...

+ info: <http://lagenetica.info/es/la-vida/la-especializacion-celular/>



**MUÉVETE
CONTRA
EL CÁNCER
INFANTIL**

¿QUÉ ES EL CÁNCER? UN PROBLEMA DE LAS CÉLULAS, UN FALLO DEL SISTEMA

El cáncer es el nombre que se da a un conjunto de cientos (probablemente miles) de enfermedades diferentes que tienen una característica en común: que un grupo de células empieza a dividirse y a multiplicarse sin control.

Al igual que en cualquier grupo de personas o sociedad, un organismo sólo puede funcionar si las células que lo componen siguen una serie de normas. He aquí algunas de las más importantes:

1. Quedarse en el sitio donde están: no queremos que una célula del intestino se marche de su lugar y aparezca en un pulmón, por ejemplo. Podría alterar la función de ese órgano.
2. Realizar las funciones para las que han sido creadas (y no otras): por ejemplo, sería peligroso que una neurona del cerebro empezara a comportarse como una célula del hígado.
3. Multiplicarse sólo cuando es necesario: el número de células de un organismo y de sus órganos tiene que mantenerse bajo control. En general, las células sólo deben multiplicarse cuando las de alrededor envejecen y mueren, cuando hay una herida, o cuando un órgano o parte del cuerpo están creciendo.

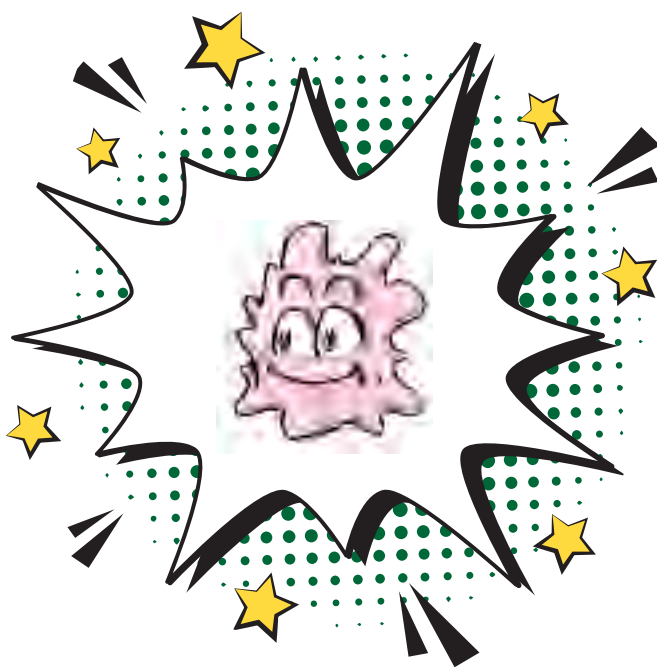
Sin embargo, las células de los tumores son células que han “olvidado” para qué fueron creadas, para qué sirven, qué normas deben seguir para que el cuerpo entero funcione bien, y dejan de obedecer las “reglas” para acabar por estropear tejidos y órganos.

Esas células rebeldes o tumorales son distintas para cada tejido u órgano en el que aparecen y distintas también para cada persona, como veremos más adelante. Por eso el cáncer no se puede considerar una sola enfermedad sino muchas enfermedades, cientos o miles... Incluso se podría decir que cada cáncer de cada persona es único y diferente a los demás, aunque tengan algunas cosas en común.

¿QUÉ ES LA GENÉTICA?

La genética es la ciencia que explica cómo se transmite la información de un ser vivo de una generación a otra. Es la herencia que nos traspasan nuestros padres y que determina, como seguramente te habrán contado, cómo será nuestro cuerpo, el sexo, el color de nuestros ojos, del pelo, la altura y las facciones de la cara... Pero también se aplica a nivel mucho más pequeño: cuando una célula se multiplica en dos, la nueva célula conserva las mismas características que la que le ha dado la vida.

¿Y en qué consiste esta herencia, esta información? Esta información está contenida en nuestro ADN en pequeños paquetes de datos llamados genes. La información que contienen los genes es muy diversa: desde el color de los ojos o la forma de las orejas hasta el manual de instrucciones de funcionamiento del organismo de todos nuestros órganos. Podemos imaginarnos cada gen como una frase en un manual de instrucciones larguísimo (tenemos más de 20.000 genes en nuestro ADN). Y cada frase está escrita por palabras y letras que se denominan bases. Y para que os hagáis una idea de lo complejo que es nuestro material genético, en el genoma hay en total unos 6.500 millones de bases.



LA MULTIPLICACIÓN CELULAR, EL ADN Y LAS MUTACIONES

Cada vez que una célula se divide, se multiplica, lo primero que hace es una copia de todo su ADN. Como es extremadamente importante mantener intacto el material genético, estas copias las hace de manera increíblemente fiel.

Y esto es muy complicado, porque ya habéis visto la inmensa cantidad de bases/letras que hay que copiar. Aun así, la célula se equivoca poquísimo; sólo se equivoca una de cada 10.000 millones de veces que copia una letra. Una vez ha copiado su ADN, la célula se divide en dos y pone una copia de todo el ADN en cada célula hija.

Los errores que comete la célula al duplicar su material genético se denominan mutaciones. Ya hemos visto que son errores que ocurren de manera muy infrecuente, y no es algo que haga adquirir superpoderes o transformarnos, como se podría imaginar. Por tanto, es completamente normal que de vez en cuando aparezcan mutaciones. Al fin y al cabo, las células se dividen constantemente y a veces pueden cometer algún error al copiar su genoma para dividirse. En realidad, la mayoría de las mutaciones no tienen efecto alguno:

- Los genes, que hemos dicho que son como las frases que dictan cómo funciona una célula, son muy robustos. Normalmente, aunque se cambie una letra de una frase, ésta no se vuelve ilegible; esto quiere decir

que incluso cuando hay una mutación en un gen, la mayoría de las veces no va a hacer que éste deje de funcionar.

- Si se da la circunstancia de que, por mala suerte, la frase, el gen, se vuelve ilegible, lo normal es que la célula empiece a funcionar tan mal que se muera enseguida y desaparezca. Esto no es grave, porque a su alrededor habrá cientos de miles de células que la sustituirán.



El problema es que en muy, muy raras ocasiones, un error, una mutación en algún gen (en realidad, la mayoría de las veces se requiere la acumulación de varias mutaciones en varios genes) puede hacer que la célula empiece a comportarse de manera anormal, a no respetar las reglas del cuerpo. A multiplicarse cuando no hay que multiplicarse. A engañar al sistema inmunitario para que no les ataque. A moverse de sitio e invadir otras zonas. Estas células que se saltan las reglas que cumplen las otras células del cuerpo se denominan células tumorales. Aun así, la mayoría de las veces no ocurre nada. Las células de alrededor pueden evitar que esta célula se multiplique. Lo normal es que nuestras defensas, las células del sistema inmunitario, encuentren a estas células y las eliminen. Sólo en rarísimas ocasiones llegan a multiplicarse lo suficiente como para convertirse en un peligro para las otras células y el cuerpo, y es cuando se desarrolla un tumor.



¿CÓMO SE TRATA EL CÁNCER?

Como hemos dicho que no hay uno sino muchos tipos de cáncer, cada uno se tiene que tratar también de forma diferente, con cirugía, radioterapia o quimioterapia, por ejemplo. No hay un solo tratamiento, sino estrategias o maneras de acercarse al tumor para acabar con él. Y para cada persona va a ser un poco diferente. Se llama “medicina individualizada”. Es como hacer un traje a medida.

Además, se da la peculiaridad de que las células tumorales son parte de nosotros mismos. No son un microbio o un virus que viene de fuera y que matamos con medicamentos que los identifican y los destruyen. Son células propias que se han transformado y funcionan un poco como las normales y otro poco como unas locas.

Pero si las atacamos corremos el riesgo de hacer daño a otras células sanas. Por si fuera poco, son células que intentan sobrevivir y se adaptan a las adversidades, aprenden a soportar los tratamientos médicos como la quimioterapia y se dice que se hacen resistentes y siguen cambiando y mutando sin parar. Hay que aprender primero a comprender el cáncer de cada paciente, distinguirlas muy bien y apuntar con el tratamiento que las pueda destruir.

Para el nivel de Educación Primaria os recomendamos que os bajéis desde nuestra web los cómics divulgativos de Super J al rescate ¿Por qué no hay aún una cura contra el cáncer? y ¿Se puede curar el cáncer?, que os podréis imprimir y repartir entre los alumnos si lo creéis interesante.

Para el nivel de Educación Secundaria Obligatoria recomendamos la divertida y divulgativa lectura de Curso de inmunoterapia en cómic, y en especial del capítulo 4, “Inmunoterapia y cáncer”


COSAS QUE SON VERDAD Y COSAS QUE SON MENTIRA SOBRE EL CÁNCER.



Hay una cura contra el cáncer pero se oculta porque le interesa a los científicos y a las empresas: esto es falso. Esto, que se oye también para enfermedades como el sida, es una mentira muy habitual. Se da por hecho que los científicos tienen capacidad ilimitada para descubrir cosas cuando ellos quieran. Sin embargo, la labor científica es complicada, requiere tiempo, y el cáncer (al igual que el sida) es muy complicado de tratar de manera universal. El cáncer no es una enfermedad, sino cientos, miles diferentes. El tumor de cada uno es diferente y único, y no responde a los tratamientos igual que el de otra persona, por lo tanto hay que tratarlo de forma única y personalizada. Y para esto hay que dedicar mucho esfuerzo a la investigación.

Es una enfermedad nueva, de nuestro tiempo. No es cierto. Se han encontrado células tumorales en restos de la edad de piedra, del antiguo Egipto o de la Edad Media. De hecho, no es única de los seres humanos, lo padecen todos los organismos multicelulares, incluso los más sencillos. Se ha demostrado la existencia, por ejemplo, de tumores en medusas.

Hay más cáncer ahora que antes: mucha gente hace saltar las alarmas diciendo que en nuestros tiempos hay algo parecido a una epidemia de cáncer, que hay muchos más casos



ahora de cáncer que hace años. Que esto es consecuencia de nuestro modo de vida, de la vida moderna y cosas así. Esto es falso. Lo que ocurren son dos cosas:

- En primer lugar, la medicina ha avanzado mucho, y también la manera de diagnosticar las enfermedades; antes muchas veces la gente se moría y no se sabía muy bien de qué. Hoy en día se ha visto que muchas de esas enfermedades son en realidad cáncer. Por lo tanto, no es que haya más cáncer, sino que lo detectamos mejor.
- En segundo lugar, los seres humanos cada vez vivimos más años gracias a nuestros hábitos, a la alimentación y a la medicina. Sin embargo, el riesgo de padecer cáncer es mayor cuanto más mayores somos (cuanto más mayores, más veces se han tenido que multiplicar nuestras células, y más errores/mutaciones acumulamos). Por lo tanto, hay más casos de cáncer porque la gente vive muchos más años que antes y aumenta sus posibilidades de padecerlo.

Es una enfermedad contagiosa. En absoluto, es mentira. El cáncer no se debe a una infección, como pueden ser la gripe, la varicela o un catarro. Es muy distinta a una enfermedad que producen agentes externos, porque se trata de nuestras propias células que enferman. Nadie puede “pegarte” un cáncer, eso seguro. Y, en cambio, puede necesitarte más que nunca bien cerca para que le des tu apoyo, le muestres tu cariño y le ayudes en su batalla contra la enfermedad.

Es un castigo por los malos hábitos de la persona y de sus decisiones. Decir que alguien se ha buscado tener un cáncer es injusto y falso. El cáncer es algo que, simplemente, pasa. Aunque es cierto que hay algunos hábitos que no ayudan a estar sano y facilitan que la enfermedad se exprese, también es verdad que algunas personas que tienen malos hábitos no llegan a tener nunca cáncer. Entonces... ¿qué pasa? Pues es como la lotería, puedes comprar muchos números que hacen que ten-

gas más posibilidades de que te toque, pero no es sinónimo de que eso vaya a ocurrir, aunque sí lo hace mucho más fácil.

El cáncer se hereda. Falso. El cáncer no se hereda. Lo que puede ocurrir en algunos casos muy especiales es que heredemos algunos errores en los genes, alguna mutación de nuestros padres que aumenten el riesgo de que alguna de nuestras células se comporte de manera anormal. Sin embargo, como hemos dicho, esto no significa que vayamos a desarrollar un cáncer. Sí se sabe que algunas mutaciones muy concretas pueden hacer que un paciente tenga riesgo muy alto de tener determinados tipos de tumor (por ejemplo, en el gen BRCA1). Para las personas que tienen estas mutaciones y para sus familiares existen métodos de vigilancia para detectar cualquier cosa que no va bien. Porque cuanto antes se actúe, más posibilidades de curarse hay.

Algunas personas tienen más riesgo que otras. Es verdad que, no sabemos por qué, algunas personas nacen con más predisposición a tener un determinado tipo de cáncer que otras. Podemos saberlo y vigilar más de cerca y esforzarnos en que tengan las mejores condiciones para que esta posibilidad quede dormida.

Algunos niños pueden tener cáncer. No es el cáncer más frecuente, pero sí que existe. Normalmente tiene causas genéticas, es decir, errores en la programación de esas células que las hacen multiplicarse mal desde el principio. Por suerte, cada vez hay más tratamientos para ellos, aunque todavía tenemos que seguir investigando para que todos los niños con cáncer ganen esta lucha.

Se sabe que tienes cáncer porque te quedas sin pelo. Algo has entendido mal. En realidad, quedarse sin pelo es un efecto secundario del tratamiento que se da con más frecuencia y que se llama quimioterapia. Algunos fármacos que matan a las células tumorales pueden dañar a otras sanas, como las del pelo, que son frágiles. Pero el pelo vuelve a salir luego.

Es una enfermedad mortal. Es verdad que los adultos se ponen nerviosos y se preocupan cuando oyen hablar del cáncer, porque hasta hace muy poco tiempo era difícil de vencer. Pero hoy en día, y gracias a los avances científicos, más de la mitad de los cánceres en adultos y el 75% en niños se curan. Tenemos que seguir estudiando cómo se comportan las células tumorales de cada persona para afinar en el tratamiento y conseguir que se curen aún más.

Se está buscando una cura para el cáncer. La ciencia no deja de investigar el cáncer, pero aprender cómo funciona cada uno de estos cientos o miles de enfermedades diferentes es lento y costoso. Sin embargo, seguimos estudiando y aprendiendo cómo son los diferentes tumores y a qué terapias pueden responder mejor.

A la industria farmacéutica le viene bien que haya cáncer para poder seguir vendiendo medicamentos: falso. De hecho, la industria farmacéutica pone en marcha y financia gran cantidad de ensayos clínicos muy innovadores para tratar cada vez de manera más efectiva el cáncer.



ACTIVIDAD

REPLICACIÓN. DE LA CÉLULA NORMAL A LA CÉLULA TUMORAL

Necesitamos, para un grupo de 30 niños: 30 paquetes de plastilina rosa, 10 de plastilina blanca, 6 de plastilina negra, roja, verde y amarilla. Seis relojes de arena de 1 minuto (1 para cada grupo de 5 alumnos).

Se trata de formar grupos de cinco alumnos, que se numerarán del 1 al 5. Se colocarán seis mesas con sus sillas en primera fila, donde se sentarán los niños con el número 1. El resto deberá permanecer al fondo de la clase y no podrán ver lo que sucede en el frente. Así, se entregará al primer niño la imagen de la célula a reproducir en plastilina, que deberán tener fielmente copiada en 1 minuto (para ello usaremos el reloj de arena). Cuando terminen, se llamará a los niños con el número 2, que deberán copiar la célula de plastilina de su compañero anterior, sin ver en ningún momento el original, que retiraremos. Y así, sucesivamente, siempre copiando la célula anterior, sin ver las células previas. Finalmente, al llegar al participante número 5, obtendremos series de células que se han autocopiado hasta llegar a una célula distorsionada, la célula tumoral, diferente para cada serie, como pasa en la vida real, en que las células tumorales son diferentes para cada persona.

Con esta actividad, los alumnos comprenderán fácilmente la dificultad que tienen las células para multiplicarse fielmente. Cada día, en nuestro cuerpo, hay millones de células multiplicándose, y se copian a sí mismas con

un alto grado de fidelidad. Sin embargo, con el tiempo, se van acumulando las imperfecciones y aparecen células un poco alteradas que pueden provocar enfermedades.

En esta actividad, que es una especie de “juego del teléfono” en versión modeladora, podrán ver series de células que van degenerando hasta convertirse en algo muy distinto. También podrán ver que cada grupo llega a células tumorales diferentes, ya que cada persona es única y sus células modificadas no tienen nada que ver con las que pueden tener los demás. Por lo tanto, si quisiéramos diseñar tratamientos contra estas células habría que utilizar terapias diferentes contra cada una de estas células.

ACTIVIDAD

CUESTIÓN DE PUNTERÍA

Con esta prueba de puntería basada en el juego de los bolos intentaremos explicar la dificultad de las terapias que actúan sobre las células tumorales que, además de comportarse en parte como células normales, están rodeadas de células sanas que pueden recibir el impacto de los tratamientos.

Necesitaremos varios juegos de bolos de un mismo color (blanco, por ejemplo) y uno de un color distinto (rojo, azul...). También necesitaremos pelotas de diferentes tamaños (grandes de playa, pequeñas de tenis, canicas...). El ejercicio comenzará por hacer equipos de cuatro personas. Cada equipo deberá pensar una colocación de los bolos que sea posible pero difícil de derribar. Por ejemplo, con el bolo “tumoral” en medio, en un lado, muy pegado a los otros, etc. Además, el objetivo no es derri-

bar todos los bolos, sino los bolos “tumorales” y el mínimo de bolos restante. Así, primero coloca el grupo 1 y tira el grupo 2, cada miembro con una pelota de tamaño diferente y una estrategia distinta (acercarse, utilizar una herramienta para tener más precisión, lanzar por un lado, por arriba...). Después pasamos a la colocación pensada por el grupo 3 y todos (1, 2, 4 y 5) tiran con sus distintas bolas.

Se anotarán los resultados para cada colocación. Ganará aquel grupo que haya conseguido derribar más células tumorales y menos bolos-células sanas (cada célula tumoral derribada contará 50 puntos y cada célula sana derribada descontará 10).

Se hará una reflexión de grupo sobre las dificultades encontradas y superadas. ¿Hay mejores estrategias y armas para una colocación concreta o valen las mismas? ¿Qué pasa con las grandes armas como las pelotas grandes? ¿Cuáles funcionan mejor? Haremos un paralelismo entre el juego y la realidad con la que nos encontramos al tener que tratar células tumorales sin que aparezcan efectos secundarios y con la máxima “puntería”.

