

El Cielo de la Mujer La Uned

Todos los martes, hacia las 9 menos cuarto, Vida y Salud va a ocuparse fundamentalmente y de un modo general de las patologías y trastornos más comunes que afectan a la sociedad actual. El cáncer en sus diferentes aspectos será el tema que ocupará este y los sucesivos cuatro programas. En el de hoy, Socorro Calvo, profesora de bioquímica del curso de nivelación para ayudantes técnicos sanitarios de la UNED, va a ocuparse de los procesos celulares del cáncer. Comenzaremos el programa de hoy dando una definición muy sencilla de lo que es el cáncer. Por cáncer entendemos todas aquellas enfermedades en que se encuentra alterada la regulación del crecimiento del tejido. Es decir, que ha habido una transformación de células normales en células en las que se haya alterado el control de su crecimiento.

Las mutaciones de células cancerosas, en lugar de crecer hasta alcanzar un tamaño determinado y entonces parar ahí el crecimiento, continúan creciendo constantemente. No se trata propiamente de una alteración de esa velocidad de crecimiento, sino de la carencia del control de dicho crecimiento. Las células transformadas pueden parecerse mucho a las del tejido del que proceden, es decir, a sus células normales, y crecer despacio y además de forma localizada, originando una masa inflamada de células que es lo que denominamos normalmente tumor. Si dicho tumor, si ese tumor que ha aparecido permanece en su lugar de origen, sin extenderse por fuera de ese tejido original, entonces se le denomina tumor benigno. En caso contrario, se habla de tumor maligno. Es decir, un tumor maligno es un gran conglomerado de células cancerosas, descendientes todas ellas de una célula fundadora. Tal célula ancestral era antes una célula normal y desempeñaba su función regular en algún tejido.

No hablamos de tejidos concretos, sino de tejido en general. Pero realmente esta célula sufrió un cambio crítico y como resultado del mismo empezó a dividirse y a proliferar en respuesta en general a alguna orden interna, haciendo caso omiso a los estímulos externos que normalmente regulan el crecimiento celular. Esta única célula generará las miles y millones de células igualmente alteradas que constituyen esa masa tumoral o tumor. Las células en general de un tumor maligno han perdido muchas características de lo que era la célula original, de la célula fundadora, y se asemejan más a las células embrionarias que a las células de las que proceden por su gran capacidad de división. El signo distintivo más importante del crecimiento anómalo consiste en que los tumores malignos crecen por fuera del tejido original, alcanzando tejidos vecinos, filtrándose normalmente. Y que se han convertido en células que no tienen la capacidad de división.

ya que provocan las conocidas por todos metástasis en tejidos alejados a través de células que son captadas por la sangre. En su nueva situación pueden originar otros nuevos tumores. Las enfermedades cancerosas típicas son en general degeneraciones malignas de estas poblaciones celulares y surgen en los tejidos más diversos. De todos es conocido los distintos tipos de cáncer que existen en la actualidad. Todas estas enfermedades cancerosas tienen en común una alteración genética irreversible de la célula. Resulta muy difícil decidir en qué se basa dicho cambio y seguramente varía de un caso a otro. La transformación tal vez se parezca a una mutación somática espontánea. Puede inducirse cáncer mediante agentes externos. Estos factores cancerígenos, también conocidos por

todos nosotros como son la radiación o los productos químicos, serán objeto de otro programa dentro de este bloque. Pero estos factores cancerígenos son muy importantes.

Los factores cancerígenos, repito, son en gran parte idénticos a los factores que se sabe provocan mutaciones en las células germinales. Por último, también, aunque sea muy someramente, decir que existen virus que causan la formación de tumores, es decir, que transforman esas células con crecimiento normal en células cancerosas. A estos virus se les denomina virus oncógenos. Por lo tanto, para saber cuál es el factor determinante del desarrollo de un cáncer, debemos conocer qué transformaciones ha sufrido la célula fundadora. Y nos podríamos incluso hacer una pregunta de tipo filosófico. ¿Por qué las células ignoran los límites impuestos en el crecimiento normal? Una de las respuestas es que en los cromosomas de esas células tumorales se han descubierto genes implicados en el desarrollo canceroso. Estos genes, que se suelen llamar oncógenos. Los oncógenes son la fuerza determinante del crecimiento incontrolado de muchas células cancerosas. Los oncógenes se activan en la célula.

durante la conversión de la célula fundadora normal en célula cancerosa. Una vez activados, conducen a las células hacia ese comportamiento anormal, conocido por todos nosotros como estado canceroso. Ese comportamiento anormal de las células cancerosas se caracteriza siempre por la presencia de muchos rasgos específicos y quizá los más importantes y que podamos destacar en este programa serían los siguientes. Primero, el crecimiento incontrolado de esas células que no respetan ni reglas ni límites en su crecimiento. Además, también tienen una forma distinta, me refiero a la forma de la célula, es una forma distinta a la de la célula cancerosa. Por otro lado, tampoco respetan las reglas territoriales que confinan a las células normales en los tejidos concretos. Otras absorben muchísimas cantidades anormales de azúcares, poseen además una tasa elevada de metanol, un metabolismo anaeróbico.

membrana externa de las células cancerosas difiere de la que tiene una célula normal y posee además unos antígenos tumorales que les confieren propiedades inmunológicas específicas. Realmente a lo mejor hay un exceso de terminología científica pero que ha sido muy difícil eliminar en este programa. Por lo tanto y resumiendo un poco ya conocemos algunas de las características especiales que presentan esas células cancerosas y diversos factores tanto biológicos como no biológicos que pueden provocar la aparición del cáncer. Ahora nos ocuparemos de conocer cuáles son las alteraciones íntimas que puede sufrir una célula para transformarse en una célula cancerosa. Los últimos descubrimientos apuntan hacia los oncogenes como responsables de estas transformaciones y por este motivo a continuación trataremos de explicar qué es un oncogen y cómo funciona. Podemos empezar dando una definición sencilla de ellos pero antes me parece conveniente recordar lo que es un gen. Un gen es un fragmento de ácido de shock

un oxirribonucleico conocido como ADN que contiene información para provocar la aparición de una proteína. Es decir, que un trozo de ADN puede, de hecho lo hace, produce una proteína. Por lo tanto, un oncogen sería un gen, es decir, un fragmento de ADN, que provoca la transformación de una célula normal en una célula cancerosa. Es lógico, por otro lado, pensar que si el cáncer se produce por la transformación de una sola célula normal y que comienza a dividirse y a transmitir además sus características a las células hijas descendientes, tiene que haber forzosamente una alteración del material genético de esa

célula, que es el que se transmite de generación en generación de una célula a otra. El material genético en todas las células es el ácido desoxirribonucleico, S-A. Así pues, lo que podemos decir es que está más o menos claro que el principio transformante de la...

las células normales en las células cancerosas era el ADN o material genético que está en el núcleo celular. Pero hasta realmente hasta el descubrimiento de los oncogenes no se sabía si era todo el ADN o parte de él el causante de estas alteraciones. Al conocimiento de los oncogenes se llegó a través del estudio de los virus que inducen la formación de tumores en animales. A pesar de que los genes implicados en el desarrollo del cáncer se observaron por primera vez trabajando con virus, realmente no son exclusivos de estos microorganismos. Es más, se ha demostrado que tales genes ni siquiera son típicos de las células cancerosas. Se les halla también en forma activa en células normales y parecen tan imprescindibles para la vida de las células normales como para el desenfrenado crecimiento de un cáncer. El proceso final común tras el que surgen todos los tumores deben venir determinados por la dotación genética particular que tiene cada una de esas células, es decir, de su ADN.

Para llegar al conocimiento y aislamiento de los oncogenes se tuvieron que realizar, y de hecho se están realizando, complicados experimentos de laboratorio con virus tumorales y con células cancerosas de animales para ver cómo se transfería el carácter canceroso de unas células a otras. De todas formas, también quisiera aclararles que todos estos datos que se están dando en este programa no son definitivos, puesto que todavía se está investigando y no hay nada definitivo en cuanto a los estudios del cáncer. Con tres metodologías distintas y en tres laboratorios distintos se había logrado aislar el ADN transformante. En todos los casos, esta actividad radicaba en segmentos discretos de ADN. Con todos los métodos de clonación molecular utilizados se obtenía un solo segmento de ADN con un único gen de estructura definida. Estos genes clonados tenían una alta actividad biológica, por ejemplo, con dos microgramos del ácido desoxirribonucleico con el ADN. El ADN del cáncer es un elemento que se puede ver en el cáncer de la célula.

carcinoma de vejiga humana, se obtenía por término medio una colonia de células transformadas. Toda esta actividad transformante que antes había atribuido al ADN de la célula del tumor en su globalidad, se puede asignar ahora a un solo gen que es lo que denominamos oncogen o gen del cáncer. Mediante diversos experimentos con ADN de células cancerígenas humanas, fundamentalmente se trabajó con carcinoma de vejiga humana, se consiguió aislar su oncogen productor y se observó la estructura que tenía. Al compararlo con distintos fragmentos de ADN de células normales, se observó que hibridaba, es decir, que se podía mezclar intensamente con una zona de ADN normal, con un gen que era casi idéntico al oncogen, aunque no del todo, ya que el oncogen era capaz de transformar células normales en células cancerosas, mientras que el gen normal no. No tenía tal efecto. En realidad podemos decir que el oncogen parecía ser una versión ligera de la

sinceramente alterada de un gen normal y a este último se le suele denominar en la terminología científica proto-oncogen y se le suele considerar como un precursor del oncogen. En el ADN humano, es decir, en el material genético del núcleo celular, existen otros proto-oncogenes aparte del precursor del oncogen del carcinoma de vejiga. En realidad, en estos momentos no se sabe muy bien por qué se mantienen en el genoma

humano estos genes precursores, que son en realidad ligeras modificaciones del gen inicial y se pueden convertir en agentes capaces de transformar células y provocar tumores. Pero hoy hay que suponer que desempeñan un importante papel en el metabolismo de la célula, de la célula normal, pues en caso contrario no se habrían conservado. Existen indicios de que tienen un importante papel en el control de la proliferación celular. Algo muy importante y que conviene resaltar es que el paso de proto-oncogen

A un cogen activo depende de una mutación. Para saber qué tipo de mutación era, en el caso concreto de este experimento, hubo que conseguir ambos genes y clonarlos para poder estudiarlos. Una de las formas en las que se puede observar la existencia de una mutación entre dos genes es comprobar su estructura. Para explicar un poco esto, volvamos un poco a lo que hemos dicho antes. Un gen es un fragmento de ADN que lleva una determinada información genética. Esta información genética viene dada por la posición en que se encuentran situados los denominados nucleótidos, que son unos compuestos formados estructuralmente por un azúcar, ácido fosfórico y una base nitrogenada. De estas últimas, es decir, de las bases nitrogenadas, existen cuatro tipos distintos que no entraremos a dar los nombres, puesto que no tiene interés en este programa. Pero lo que sí es importante y hay que resaltar es que el orden de estos cuatro nucleótidos, es un...

en un determinado fragmento de ADN, va a depender la información genética que lleve la proteína que se va a sintetizar. Por lo tanto, si entre dos genes distintos, es decir, entre dos trozos de ADN, podemos comprobar las diferencias en sus secuencias de nucleótidos, es decir, de esas bases nitrogenadas, podemos decir cuáles son las diferencias que presenta. Esto es lo que se hizo en el caso del oncogen y el protooncogen del carcinoma de vejiga y se llegó a una conclusión realmente espectacular. En un gen humano normal que contiene alrededor de unos 5.000 nucleótidos, las diferencias entre el oncogen y el protooncogen radicaba exclusivamente en el cambio de un solo nucleótido. Es decir, se ha sustituido, era una base nitrogenada, concretamente la guanina del protooncogen, con una base timina del oncogen. La terminología es lo de menos, simplemente ha habido una mutación puntual, es decir, solamente ha habido un cambio de un nucleótido por otro nucleótido.

Esto se produce en distintos tipos de cáncer y tiene su interés, un interés importantísimo, porque desde el punto de vista molecular, que es el tema que hoy nos ocupa, el cáncer no constituye ya un conjunto de muchas enfermedades distintas, sino que se empieza a considerar el cáncer, a considerar la existencia de unos pocos mecanismos, muy pocos mecanismos moleculares, pero comunes a todos los tipos de tumores que son realmente el cáncer. El oncogen, como es lógico, al igual que todos los genes, determina la estructura de una proteína. En el caso al que nos hemos referido antes del oncogen del carcinoma de vejiga, la mutación puntual, aquella que hemos indicado de la alteración de un núcleo etérico, altera la estructura de la proteína que se obtiene al compararla con la que se obtendría o se sintetizaría cuando actúa el gen normal. Cada uno de los aminoácidos que componen una proteína está especificado.

por lo que se le denomina códon, que es un conjunto de tres envases nitrogenadas. Pues bien, la mutación puntual que se produce en este caso origina el cambio de un códon que indica la producción de un aminoácido, concretamente en este caso sería la glicina, por otro que indica la producción de la valina. Es decir, que todo el cambio que se observa en este caso es que en las proteínas resultantes de la actividad del protooncogen y del oncogen hay

una diferencia en un solo aminoácido. Esto realmente es espectacular. Todo esto en unas moléculas como son las proteínas de un gran tamaño y compuestas por una gran cantidad de aminoácidos, cientos y miles de aminoácidos. Resulta que solamente hay una alteración de un aminoácido. Pues realmente podemos incluso deducir que parece suficiente este mínimo cambio para producir un profundo cambio todavía mucho mayor en el metabolismo de esa célula. Lo que no sabemos muy bien es las funciones que desempeñan estas proteínas.

proteínas producidas por los oncogenes. Se puede suponer que estas proteínas están implicadas en los procesos de regulación del crecimiento celular y que ejercen su función de distinta forma si la proteína que se encuentra presente es la normal o la producida por el oncogen. Realmente cuando se conozca con precisión la función de estas proteínas se podrá buscar antagonistas que inhiban tal función y en ese caso sí que habría una solución concreta para el problema del cáncer que hoy actualmente no lo hay. El cáncer, sus causas, los tipos de tumores y los factores determinantes del cáncer en lo que se refiere a los procesos celulares son los temas que ha tratado hoy la profesora Socorro Calvo. El próximo martes seguiremos analizando este tema desde el punto de vista de la salud.

de vista del medio ambiente. Y antes de despedirnos, queremos recordar a los alumnos matriculados en el curso de nivelación de ayudantes técnicos sanitarios que habrá recomendaciones específicas sobre la primera unidad didáctica en la revista del curso de nivelación de ayudantes técnicos sanitarios que se emitirá a las 10 menos cuarto. Ahora les dejamos con psicología hoy. Buenas noches.