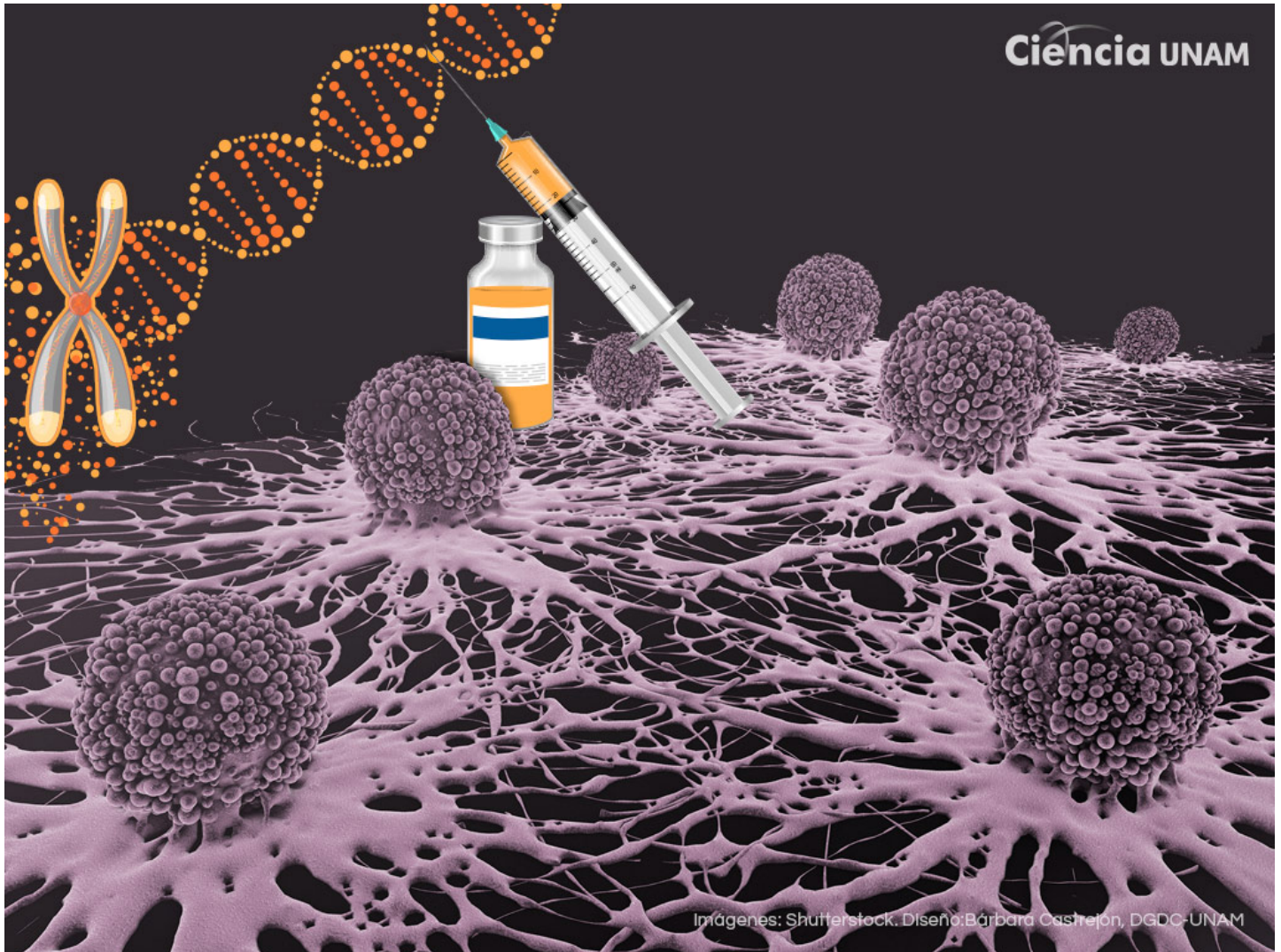


En busca de una vacuna contra el cáncer



Atacar la enfermedad es uno de los grandes desafíos de la ciencia en México

25-09-2024

Por Consuelo Doddoli, Ciencia UNAM-DGDC



(mailto:?subject=8Conoce Ciencia UNAM)

Compartir 0

Me gusta 0



(JavaScript:void(0);) **A**  (JavaScript:void(0);) 

Actualmente, uno de los grandes retos que enfrenta la ciencia es desarrollar una vacuna contra el cáncer, una enfermedad provocada por el crecimiento anormal de las células que mata a millones de personas en el mundo.

Todos los organismos vivos están constituidos por una o más células. Estas contienen una molécula conocida como ADN (ácido desoxirribonucleico) que contiene la información genética necesaria para que las personas y la mayoría de organismos se desarrollen y crezcan.

Dentro del núcleo de las células, la mayor parte del tiempo el ADN se encuentra empaquetado en organelos con forma de bastón conocidos como cromosomas. Cada especie tiene un número característico de cromosomas. Algunas especies tienen pocos mientras que otras tienen muchos; el maíz tiene 10 pares, algunas mariposas tienen más de 200 pares y los seres humanos tenemos 23 pares.

Los cromosomas están formados por largas cadenas de ADN divididas en segmentos llamados genes. Estas pequeñas secciones de ADN determinan las características físicas de una persona y contienen las instrucciones necesarias para producir proteínas, construir y mantener los elementos que el organismo necesita para funcionar (por ejemplo, las enzimas que permiten digerir los alimentos).

Cada individuo posee alrededor de 20,000 genes y dos copias de cada uno de sus genes, uno de cada progenitor. Pequeñas variaciones provocan diferencias en la apariencia de las personas y, potencialmente, en la salud.

En condiciones normales, los genes dan instrucciones para la multiplicación y la formación de nuevas células a medida que el organismo humano las necesita. Cuando las células envejecen, se dañan o mueren, las células nuevas las reemplazan.

En ocasiones, se producen mutaciones en ciertos genes que provocan que algunas células se multipliquen sin control y se diseminen en otras partes del cuerpo. Estas células pueden formar tumores cancerosos (<https://ciencia.unam.mx/leer/1496/el-cancer-de-mama-desde-la-medicina-genomica>) o benignos.

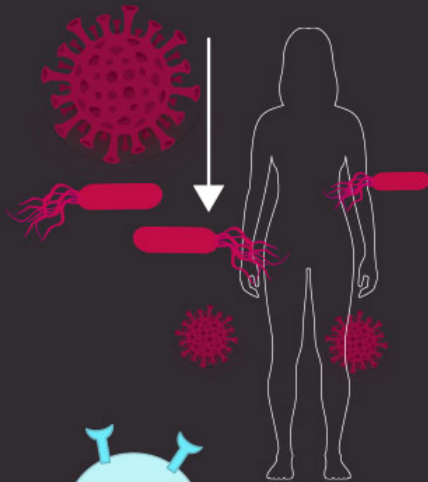
¿Sería posible detener o contener este proceso mediante una vacuna? Científicos de todo el mundo intentan lograrlo, aunque el principio de acción del producto sería diferente al de las vacunas conocidas contra los virus o las bacterias.

Vacuna preventiva (virus o bacteria)



Se aplica a cualquier persona sin necesidad de estar enferma

Exposición al patógeno en el futuro (virus o bacteria)



Cuando se tiene contacto con el patógeno, el sistema inmune lo reconoce, previene su diseminación y lo elimina

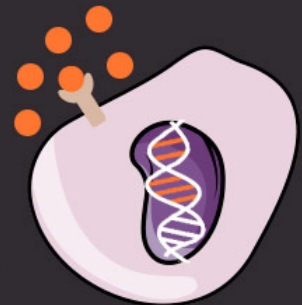


Vacuna terapéutica (cáncer)

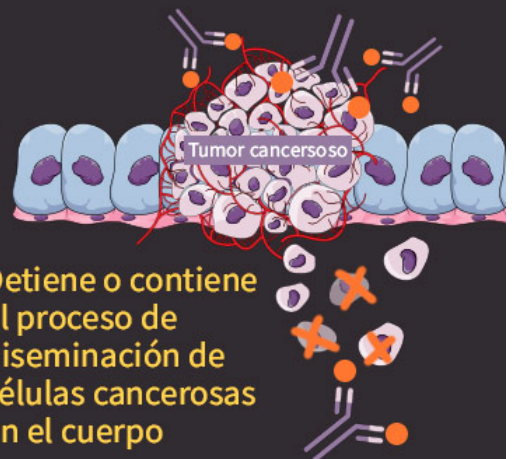


Se administra al paciente con un tumor canceroso

Los genes que mutan en los tumores de cada paciente son distintos



Los antígenos utilizados son personalizados



Detiene o contiene el proceso de diseminación de células cancerosas en el cuerpo



Las vacunas conocidas

Su mecanismo general consiste en “entrenar” al sistema inmunológico para combatir un padecimiento. Esto se logra porque la vacuna contiene el antígeno (una pequeña parte del virus o bacteria o una forma debilitada de este), y el sistema inmunológico “aprende” a producir anticuerpos específicos y linfocitos T contra ellos, por ejemplo, los virus de la influenza o el sarampión.

En el caso de las vacunas contra el cáncer es mucho más complejo, ya que los genes que mutan en cada paciente son distintos, además las células cancerosas son muy parecidas a las células sanas de nuestro organismo, explica el doctor Karen Manucharyan, investigador del Instituto de Biomédicas de la UNAM.

Precisa que las vacunas contra el cáncer no son preventivas, son terapéuticas; se utilizan como tratamiento una vez que la persona ha sido diagnosticada con la enfermedad.

Sin embargo, las vacunas contra el cáncer y aquellas que se utilizan para prevenir enfermedades virales y bacterianas comparten algunas semejanzas, como es el reto de que sean eficaces para combatir agentes que mutan constantemente como sucede en el virus de la influenza, del COVID-19 y del VIH, es decir, tanto en la vacuna contra virus como en las de cáncer, el “blanco” está cambiando en forma permanente.

Otra similitud es que también prevalece la idea de “entrenar” al sistema inmunológico para que reconozca y elimine a las células malignas.

Vacunas personalizadas

Los tumores de cáncer son distintos en cada paciente y cada uno tiene sus propios antígenos, lo que obliga a desarrollar vacunas personalizadas. Actualmente, se pueden identificar ciertas moléculas o antígenos que se encuentran en las células cancerosas y no en las sanas.

El encontrar los antígenos más adecuados y administrarlos en la vacuna de forma eficiente, es esencial para obtener una buena respuesta inmune. El problema es que las mutaciones de los genes en los tumores suceden a una velocidad extremadamente alta y cuando se aplica este tipo de vacuna ya no es efectiva.

Esto es similar a lo que sucede con los virus de la influenza y de COVID-19, y es la razón por lo que cada año se tienen que actualizar las vacunas.

Hasta ahora, existen pocas vacunas terapéuticas que se puedan utilizar para el tratamiento de pacientes con cáncer. Un ejemplo es la que se usa contra los tumores de próstata, la cual ha logrado prolongar la vida del paciente de dos a cuatro meses, pero su costo es muy alto.

En el laboratorio que dirige el doctor Manucharyan en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, desde hace varios años buscan una respuesta a la pregunta: qué hacer para combatir tanto a los patógenos como a las células que mutan muy rápidamente.

La propuesta de este grupo de investigadores en el desarrollo de una vacuna contra el cáncer, es diferente a lo que se trabaja en otras partes del mundo. Consiste en introducir de manera artificial miles y millones de mutaciones en los antígenos más frecuentes en cada tipo de cáncer.

La idea es lograr una vacuna para cada tumor a partir de la mezcla de millones de mutaciones de los antígenos más frecuentes en ese tipo de cáncer. De tal manera que cuando se aplique la vacuna, el paciente reciba un número importante de epítomos (fragmentos de antígenos reconocidos por el sistema inmune) mutados que aún no existen en su organismo.

Esto permitiría que el sistema inmune se active antes de que formen en el organismo del enfermo ciertas mutaciones. Digamos que esta vacuna “se adelantaría” a la evolución de antígenos de la enfermedad para así controlar las posibles mutaciones.

El especialista en inmunología asegura que esto es un concepto novedoso que se ha probado para combatir diferentes tipos de cáncer de mama en ratones, en particular su equipo ha trabajado con un tipo de cáncer de mama muy agresivo donde se ha obtenido un resultado positivo y sobrevivida a largo plazo en el 77% de los casos.

Hasta ahora todos los resultados obtenidos han sido alentadores y se han difundido en revistas científicas. Aún falta mucho camino por recorrer en el desarrollo de este tipo de vacunas, pero el investigador está convencido de que la propuesta de su equipo de trabajo va por buen camino.

- En 2021 el mundo registró 20 millones de diagnósticos nuevos de cáncer y diez millones de personas murieron a causa de esta enfermedad, cifra que seguirá aumentando en los próximos años, según previsiones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

- Según el Instituto Nacional de Información Estadística y Geografía (INEGI), en México, durante 2022, se registraron 847,716 defunciones, de las cuales 89,574 (10.6%) fueron por un tumor maligno.