

P&R ADN, CÉLULAS FETALES Y VACUNAS: LO QUE DEBE SABER

Número 1
Verano de 2022

La idea de vacunas que contengan células fetales o ADN fetal puede ser problemática. Para algunas personas, como las católicas, las preocupaciones suelen estar relacionadas con el uso de células fetales, porque la Iglesia católica no aprueba los abortos. Para otras, las preocupaciones se basan en creencias religiosas o personales más generales. En el caso de la Iglesia Católica, la Academia Pontificia para la Vida, el principal organismo de formulación de políticas del Vaticano, examinó el tema de los feligreses que aceptan vacunas fabricadas con células fetales. En su decisión expresó la preferencia de que las vacunas se fabriquen sin el uso de células fetales cuando sea posible, pero determinaron que los católicos que aceptan estas vacunas están "moralmente justificados" para hacerlo debido a la falta de alternativas y a la mayor necesidad de proteger a los propios hijos y a los que están en contacto con los niños. **A pesar de esta decisión, entendemos que algunas personas, más allá de la religión que practiquen, tienen inquietudes y preguntas relacionadas con este tema. Esta sección aborda algunas de las preguntas más comunes que recibimos.**

P. ¿Por qué se utilizan células para hacer vacunas?

R. Los virus son organismos simples. En general solo contienen unas pocas proteínas y genes (ADN y ARN). En consecuencia, no tienen la maquinaria necesaria para reproducirse por sí mismos. Por lo tanto, los virus necesitan infectar células y usar la maquinaria de las células para reproducirse. Esto significa que, para estudiar virus o fabricar vacunas, los científicos necesitan células en las que se reproduzcan los virus. Los diferentes virus no pueden usar cualquier tipo de célula para reproducirse, por lo que una parte importante de la investigación viral es averiguar qué tipo de célula prefiere cada virus.



P. ¿Por qué se usan células fetales para elaborar vacunas?

R. Originalmente, los científicos estaban estudiando las células fetales para comprender el proceso de envejecimiento. Sin embargo, la colaboración científica y un desafío en la fabricación de vacunas llevaron al uso de células fetales en el desarrollo de vacunas. En especial, los científicos habían encontrado un virus potencialmente causante de cáncer, llamado virus simio 40 (SV40), en la vacuna contra la poliomielitis, que se fabricó primero cultivando el virus de la poliomielitis en células renales de mono. Se lo llamó SV40 porque fue el 40º virus de mono identificado. En última instancia, se demostró que el SV40 no causa cáncer en los receptores de la vacuna contra la poliomielitis, pero ese concepto tardó en evolucionar. Mientras tanto, los científicos de vacunas se dieron cuenta de que, debido a que los virus necesitan células en las que crecer, tenían que asegurarse de que el SV40 u otros virus dañinos no se introdujeran en futuras vacunas. Casualmente, uno de los científicos más destacados que estudian el envejecimiento, Leonard Hayflick, estaba trabajando cerca de dos destacados científicos de vacunas, Hilary Koprowski y Stanley Plotkin, en el Instituto Wistar de Filadelfia. Trabajando de forma conjunta, el trío se dio cuenta de que, debido a que los fetos no suelen estar expuestos a los virus en el útero, sus células ofrecían una forma de garantizar que las futuras vacunas virales no contuvieran inadvertidamente otros virus que podrían ser dañinos para las personas.

Además de estar libres de virus potencialmente contaminantes, las células fetales ofrecían otro beneficio para el desarrollo de vacunas. Debido a que las vacunas apuntan a los virus que infectan a las personas, los virus humanos que se usan para crear las vacunas crecen mejor en las células humanas.

P. ¿Qué vacunas usan células fetales?

R. Las vacunas que usan células fetales son:

- Varicela
- COVID-19 (versiones de vectores virales, como J&J/Janssen y AstraZeneca)
- Hepatitis A
- Rabia (una versión, conocida como Imovax®)
- Rubéola (la "R" en la vacuna SPR)

Ninguna otra vacuna, incluidas las vacunas contra la influenza y las de ARNm contra el COVID-19, se elabora con células fetales.

P. ¿Las vacunas que usan células fetales implican abortos adicionales?

R. No. Una vez que las células se preparan a partir de su fuente original, se pueden mantener indefinidamente en el laboratorio. El proceso de mantenimiento de estas células se conoce comúnmente como "cultivo celular" o "paso celular".

El cultivo celular involucra el cultivo de células en recipientes especializados, en un ambiente estéril con temperatura controlada. Los nutrientes que fomentan el crecimiento celular se agregan a los contenedores y, a medida que las células se replican y llenan la superficie del contenedor, los científicos las dividen en nuevos contenedores estériles y agregan ingredientes frescos. Periódicamente, también almacenarán algunas de las nuevas células en congeladores especiales, llamados congeladores de nitrógeno líquido. Estos congeladores mantienen temperaturas de -190 grados Celsius (-310 grados Fahrenheit). El almacenamiento de las células a esta temperatura extrema les permite sobrevivir, pero permanecen biológicamente inactivas. Entonces, cuando los científicos necesitan un nuevo suministro de células, pueden descongelar algunas y comenzar a cultivar nuevas células otra vez. De esta forma, el suministro de células es prácticamente infinito. Como consecuencia, no son necesarios abortos adicionales. Las células fetales que se utilizan para fabricar vacunas en la actualidad se aislaron por primera vez en las décadas de los 60, 70 u 80, según la vacuna.

continúa >

P&R ADN, CÉLULAS FETALES Y VACUNAS: LO QUE DEBE SABER

P. ¿Las células fetales contienen ADN? ¿Qué es el ADN?

R. Todas las células humanas, incluidas las células fetales, contienen ADN, que significa ácido desoxirribonucleico. El ADN es una base que proporciona instrucciones para que nuestras células puedan funcionar correctamente, lo que significa que puedan producir proteínas y enzimas, comunicarse con otras células y más.

El ADN está protegido en un compartimento en cada célula, llamado núcleo. El núcleo es como la torre de control de tráfico aéreo, supervisando toda la actividad en la célula desde un lugar protegido a la vez de asegurarse de que la célula realice su trabajo de manera ordenada.

P. ¿Las vacunas contienen el ADN de células fetales?

R. Como los virus de las vacunas pasan por varios pasos de purificación, y debido a que el ADN no resiste muy bien estos procesos, los componentes del ADN que quedan están muy fragmentados y son mínimos. Cuando se ha medido el ADN en el proceso de producción en las vacunas, solo estaba presente en cantidades de picogramos. Un picogramo es la trillonésima parte de un gramo (0.000000000001). Como tal, esta pequeña cantidad de material fragmentado no puede causar daño ni interactuar con nuestro propio ADN.

P. ¿El ADN de las células fetales puede alterar nuestro ADN?

R. No. Como las vacunas contra la varicela, la hepatitis A, la rabia (una versión) y la rubéola se cultivan en líneas celulares fetales humanas, algunos se preguntan si el ADN de las células fetales podría cambiar el ADN de una persona. Sin embargo, cuando los virus crecen en las células, las células generalmente se abren para liberar las nuevas partículas de virus. Esto es lo que sucede en nuestro cuerpo cuando tenemos una infección viral, y también sucede en el laboratorio. En el cuerpo, algunas células del sistema inmunitario funcionan como aspiradoras para eliminar los desechos, incluidas las células destruidas por una infección viral. En el laboratorio, los científicos utilizan métodos de purificación para deshacerse de los restos celulares. Debido a que el ADN es una molécula relativamente frágil, cualquier ADN que pudiera haber sobrevivido a la infección viral se destruye durante el proceso de purificación. Por eso, incluso los pequeños fragmentos de ADN que podrían quedar no serían reconocibles ni tendrían la capacidad de causar problemas cuando se inyectan con una vacuna.

Recursos adicionales

Stanley Plotkin: pionero en el uso de células fetales para fabricar la vacuna contra la rubéola (video), hillemanfilm.com/stanley-plotkin (Esta página web también contiene más detalles sobre el proceso de paso celular).

Una mirada al interior del laboratorio: congelador de nitrógeno líquido (video), bit.ly/3PAIijb

The Vaccine Race: Science, Politics, and the Human Costs of Defeating Disease (La carrera de las vacunas: ciencia, política y los costos humanos de vencer las enfermedades) (libro) – Meredith Wadman, Penguin Random House, 2017 (Este libro está resumido en el sitio web de Actualización de vacunas en bit.ly/3Gd7rxn.)

P. ¿Las vacunas con ARNm contienen ADN?

R. No. Las vacunas de Pfizer y de Moderna contra el COVID-19 utilizan ARN mensajero, o ARNm. Estas vacunas no contienen ADN. ARN significa ácido ribonucleico. El ARN mensajero le indica a las células cómo fabricar proteínas.

P. Aunque las vacunas de ARNm no contienen ADN, ¿pueden estas vacunas alterar nuestro ADN? ¿Por qué no?

R. Dado que el ARNm es un ácido nucleico, como el ADN, algunos se preguntan si el ARNm se puede convertir en ADN y formar parte del ADN de una persona. Hay varias razones por las que esto no puede suceder. En primer lugar, el ARNm se libera en el citoplasma de la célula y se procesa allí. El ADN, por otro lado, está protegido en el núcleo de una célula. Para que un ácido nucleico ingrese en el núcleo, deben estar disponibles las enzimas adecuadas. Estas enzimas no están en la vacuna y, normalmente, no se encuentran en el citoplasma, porque entonces cualquier ácido nucleico rompería más fácilmente el núcleo. En segundo lugar, incluso si el ARNm ingresara en el núcleo, primero tendría que convertirse en ADN, lo que requeriría otra enzima que no está disponible en la vacuna. Esta enzima se llama transcriptasa inversa. En tercer lugar, incluso si el ARNm se convirtiera en ADN e ingresara en el núcleo, tendría que estar disponible una enzima diferente, llamada integrasa, para que el nuevo ADN se convirtiera en parte del ADN del individuo. La integrasa no viene con la vacuna ni está fácilmente disponible en una célula. Por lo tanto, es imposible que una vacuna de ARNm cambie el ADN de una persona.

P. ¿Las vacunas de vector viral contienen ADN?

R. Sí. Las vacunas de vectores virales, como las vacunas J&J/Janssen y AstraZeneca contra el COVID-19, liberan ADN. Las vacunas contra el COVID-19 contienen ADN que representa la proteína espiga del SARS-CoV-2, el virus que causa el COVID-19.

El ADN que tiene la vacuna ingresa al núcleo de la célula, donde se convierte en ARNm. Luego, el ARNm se envía al citoplasma de la célula para que se use como modelo para producir la proteína de espiga, que luego se reconoce como algo ante lo que el sistema inmunitario debe responder generando una respuesta inmunológica coordinada.

P. ¿Las vacunas de vector viral pueden alterar su ADN? Si la respuesta es no, ¿por qué?

R. Dado que el ADN de la vacuna ingresa al núcleo, donde reside nuestro propio ADN, uno podría preguntarse cómo sabemos que nuestro ADN no está siendo alterado. Debido a que el vector viral que tiene la vacuna no puede replicarse, no tiene las enzimas necesarias, como la integrasa, que serían necesarias para que el ADN de la vacuna se incorpore a nuestro propio ADN. Curiosamente, incluso si el ADN pudiera incorporarse, es importante entender que la vacuna no se administra a las células que forman parte de una línea germinal, es decir, a las células que estarían involucradas en la reproducción.

Esta información la suministra el Vaccine Education Center del Children's Hospital of Philadelphia. El Centro es un recurso educativo para padres de familia y profesionales de atención médica y está compuesto por científicos, médicos, madres y padres dedicados al estudio y la prevención de enfermedades infecciosas. Los fondos del Vaccine Education Center provienen de cátedras subvencionadas por Children's Hospital of Philadelphia. El Centro no recibe apoyo de compañías farmacéuticas. ©2022 Children's Hospital of Philadelphia. Todos los derechos reservados. 22176-06-22.