Infección

Este es el virus SARS-CoV-2. Su nombre se deriva de las siglas en inglés para coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo.

Quizás lo has escuchado llamar como “coronavirus” o COVID-19.

Los coronavirus son en realidad toda una familia de virus que incluyen al SARS-CoV-2.

Y COVID-19 es el nombre de la enfermedad causada por este virus.

Los coronavirus infectan a los humanos y a otros animales. En los humanos, pueden causar el resfriado común, y en algunos casos enfermedades respiratorias más severas.

Todos los coronavirus, incluido el SARS-CoV-2, tienen un genoma compuesto por una sola hebra de ARN la cual está rodeada por una membrana compuesta por lípidos y proteínas. A esta membrana se le llama la envoltura.

Los coronavirus llevan su nombre por lo que parece una corona hecha de picos de proteínas que sobresalen de su envoltura.

Los coronavirus entran al cuerpo mayormente a través de la boca o de la nariz. Una vez dentro del cuerpo, el virus tiene que entrar en una célula. Los picos en la envoltura del virus se adhieren a proteínas específicas en la superficie de la célula.

Esto hace que la membrana del virus se una con la membrana de la célula, liberando el genoma de ARN del virus dentro de la célula.

Los ribosomas de la célula traducen el ARN del virus en proteínas, entre éstas, la ARN polimerasa viral.

La ARN polimerasa transcribe el ARN del virus haciendo más copias de ARN que también son traducidas a proteínas. También hace más copias del genoma del virus.

El nuevo genoma y las nuevas proteínas virales se combinan para formar un nuevo virus que es empaquetado en una envoltura formada a partir de la membrana de la célula.

Los nuevos virus viajan a la superficie de la célula y son liberados.

Estos virus pueden infectar a otras células o pueden salir del cuerpo en mucosidad o en gotas de saliva. Todo esto puede pasar aun cuando la persona no se sienta enferma ni muestre síntomas de la enfermedad.

La fiebre o la tos suelen ser señal de que el sistema inmunológico está combatiendo la infección.

La producción de nuevos virus continúa hasta que el sistema inmunológico elimina la infección.

Evolución

El genoma de SARS-CoV-2 consiste en una sola hebra de ARN, con genes que codifican menos de 30 proteínas. Esto representa menos del 0.1% de las proteínas codificadas en el genoma humano.

El genoma del virus contiene alrededor de 30,000 unidades, llamados nucleótidos. Estos están representados por las letras A, U, C y G. La secuencia de nucleótidos en un genoma determina las proteínas que éste codifica.

Cuando el virus infecta una célula, su genoma es replicado, o copiado. Primero, el virus forma hebras complementarias de ARN llamadas plantillas de ARN. Las plantillas de ARN se usan para copiar el genoma original del virus.

El proceso de replicación del genoma es propenso a cometer errores. Estos errores son llamados mutaciones. Las mutaciones pueden ocurrir al azar en cualquier parte del genoma.

Por ejemplo, en esta mutación la “U” fue sustituida por una “A”.

Un nucleótido puede ser sustituido por un nucleótido diferente, ser añadido en el lugar incorrecto, o ser omitido.

Cuando el virus mutado infecta a otra célula todos los virus nuevos que se repliquen a partir de él tendrán la misma mutación, además de cualquier mutación nueva que ocurra.

Dependiendo de las ubicaciones y de los tipos de mutaciones, estas podrían o no afectar la capacidad de un virus para propagarse en una población.

Los virus con mutaciones que ayudan al virus a replicarse o a infectar células, tienen una ventaja selectiva. Generalmente, estos virus se vuelven más comunes en una población a medida que pasa el tiempo.

Los virus con mutaciones que reducen la capacidad de replicación o infección tienen una desventaja selectiva. Generalmente, estos virus se vuelven menos comunes en la población a medida que pasa el tiempo.

Las mutaciones que no tienen ningún efecto sobre el virus se llaman “mutaciones neutrales”. Los virus con mutaciones neutrales se replican igual de bien que los virus sin estas mutaciones.

Rastrear las mutaciones en los virus puede ayudarnos a determinar dónde comenzó un brote viral y cómo se propagó. Comprender cómo cambian las poblaciones de virus a medida que éste se propaga puede ayudar a los científicos a desarrollar tratamientos y vacunas.

Detección

Hay varias formas para comprobar si alguien ha sido infectado con SARS-CoV-2. Algunas pruebas pueden detectar si tienes una infección activa, o una infección que está ocurriendo ahora mismo. Hay otras pruebas que pueden detectar si tuviste una infección y ya te has recuperado.

Para saber si tienes una infección activa, los doctores determinan si el virus está presente en tu cuerpo.

Una de las pruebas usa la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa, o RT-PCR, para detectar fragmentos del genoma de ARN del virus. Se toma una muestra del interior de tu nariz o garganta para recolectar saliva y células en las que probablemente se está replicando el virus. Si el ARN del virus está presente en tus células, la prueba de PCR lo detectará y dará un resultado positivo.

Otra prueba para detectar una infección activa busca fragmentos de proteínas virales que son reconocidas por el sistema inmunológico, llamados antígenos. Si hay antígenos virales presentes en tu muestra, éstos serán detectados por la prueba de antígenos y darán un resultado positivo.

¿Pero qué ocurre si ya te has recuperado de la infección y el virus no está presente en tu cuerpo? En este caso, se toma una muestra de sangre para detectar la presencia de anticuerpos que reconocen al virus. Los anticuerpos son proteínas producidas por tu sistema inmunológico para combatir las infecciones.

Estudiar a las personas que tienen anticuerpos contra el virus puede ayudar a los científicos a entender dónde se está propagando el virus y cómo el sistema inmunológico lo combate.

Ninguna de estas pruebas es infalible. El ARN viral, los antígenos virales y los anticuerpos se producen en diferentes momentos de la infección, y no siempre podrán ser detectados. Además, algunas pruebas son menos sensibles que otras, y pueden dar falsos negativos. Los doctores pueden usar una combinación de pruebas o repetir las pruebas en diferentes momentos, para confirmar o interpretar mejor los resultados.

Vacunación

Cuando te infectas con un virus, como el SARS-CoV-2, tu cuerpo comienza a trabajar para destruir el virus. Tu sistema inmunitario reconoce ciertas proteínas virales, llamadas antígenos. Los antígenos desencadenan un proceso llamado respuesta inmunitaria que incluye la producción de muchos tipos de células inmunitarias con diferentes funciones. Para simplificar, nos centraremos en las células B.

Las células B producen anticuerpos, que se unen a los antígenos. Cuando los anticuerpos se unen a los antígenos de un virus, pueden evitar que el virus infecte a otras células y marcan al virus para que el cuerpo lo destruya. Aun después de que el virus haya desaparecido, algunas de las células B que reconocen al virus pueden permanecer en tu cuerpo durante años y protegerte de ese virus en el futuro. Estas células se llaman células B de memoria.

Si anteriormente no has estado en contacto con un virus en particular, tu sistema inmunitario puede demorar semanas en producir suficientes anticuerpos para combatir este virus desconocido. Mientras eso ocurre, el virus puede causarte enfermedad severa y propagarse a otras personas. Las vacunas ayudan a prevenir las enfermedades causadas por los virus que son desconocidos para el cuerpo. Una vacuna introduce antígenos a tu cuerpo para desencadenar una respuesta inmunitaria sin causarte la enfermedad. De esta forma, si te infectas con el virus en el futuro, ya tienes las células B y los anticuerpos necesarios para eliminar el virus rápidamente.

Las vacunas contra el SARS-CoV-2 y otros virus llevan los antígenos virales de tres formas principales: como un virus completo pero inactivado, como proteínas que funcionan como antígenos o como instrucciones genéticas. Algunas vacunas llevan un virus completo, que ha sido debilitado o inactivado. Estos virus no pueden causar enfermedad, pero todavía contienen los antígenos necesarios para desencadenar una respuesta inmunitaria.

Otras vacunas llevan solo el antígeno. En el caso de SARS-CoV-2, algunas vacunas llevan la proteína de la espiga del virus. Estas proteínas de la espiga son producidas en el laboratorio.

Y, otros tipos de vacunas llevan las instrucciones genéticas, el ADN o el ARN, para producir los antígenos. En el caso de SARS-CoV-2, algunas vacunas llevan el ARN mensajero (o ARNm) que codifica para la proteína de la espiga. El ARNm está dentro de una membrana artificial que es similar a la membrana celular. Cuando el ARNm entra a una de tus células los ribosomas de la célula traducen el ARNm y producen la proteína de la espiga, la cual desencadena una respuesta inmunitaria.

Otras vacunas contra SARS-CoV-2, llevan el ADN de la proteína de la espiga, en lugar del ARN. Típicamente, el ADN se introduce usando un adenovirus inactivado: este es un virus modificado que no se puede multiplicar o causar enfermedad, pero sí puede transportar el ADN adentro de tus células. Entonces tus células transcriben el ADN en ARNm, el cual es traducido en proteínas de la espiga.

Todos estos tipos de vacunas ayudan al sistema inmunitario a desarrollar una respuesta inmunitaria en contra del virus, sin causar la enfermedad. Las diferentes partes de cada vacuna – como el virus inactivado, los antígenos, el ARNm o el ADN, y las moléculas que los transportan - son eliminadas por el cuerpo. Pero algunas de las células B de memoria que producen los anticuerpos para reconocer el virus, pueden durar por años y darte protección contra el virus.

Algunas veces, se necesita una segunda dosis de la vacuna, llamada dosis de refuerzo, para mantener los niveles de anticuerpos lo suficientemente elevados. Y, a medida que pasa el tiempo, si el virus muta, podrías necesitar una nueva vacuna que contenga los antígenos del virus mutado. A medida que más personas en la comunidad se vacunen y produzcan los anticuerpos para destruir al virus, se hace más difícil para el virus propagarse entre las personas. Así que, recibir la vacuna puede ayudarte**,** tanto a ti como a los que te rodean, a permanecer protegidos en contra de la enfermedad.