

The National Academies of
SCIENCES • ENGINEERING ■ MEDICINE

Consulta rápida a expertos sobre la posibilidad de la transmisión
de bioaerosoles del SARS-CoV-2 en la pandemia de COVID-19
(1 de abril de 2020)

1 de abril de 2020

Kelvin Droegemeier, Ph.D.
Oficina de Política de Ciencias y Tecnología
Oficina Ejecutiva del Presidente
Edificio de la Oficina Ejecutiva Eisenhower
1650 Pennsylvania Avenue,
NW Washington, DC 20504

Estimado Dr. Droegemeier:

Esta carta es en respuesta a su pregunta acerca de la posibilidad de que el SARS-CoV-2 pudiera propagarse a través de una conversación, además de a través de las gotitas inducidas por estornudos/tos.

La investigación disponible actualmente respalda la posibilidad de que el SARS-CoV-2 se podría propagar a través de bioaerosoles generados directamente por la exhalación de los pacientes. Se debe tener cuidado al atribuir los hallazgos realizados con un virus respiratorio a otro virus respiratorio, ya que cada virus puede tener su propio inóculo infeccioso eficaz y características de aerosolización diferenciadas. Los estudios que dependen de la reacción en cadena de la polimerasa (*polymerase chain reaction*, PCR) para detectar la presencia de ARN viral pueden no representar virus viables en cantidades suficientes para producir una infección. Sin embargo, la presencia de ARN viral en las gotitas de aire y los aerosoles indica la posibilidad de transmisión viral a través de estas vías.

En un estudio reciente sobre la aerosolización del SARS-CoV-2 que se llevó a cabo en el University of Nebraska Medical Center se demostró la presencia de ARN viral en las salas de aislamiento donde recibían asistencia los pacientes con SARS-CoV-2. Santarpia et ál. obtuvieron muestras de aire y superficies de 11 salas de aislamiento que se usaron para asistir a pacientes infectados con SARS-CoV-2. En dicho estudio, se incluyeron muestras de aire de alto volumen y muestras de aire personales de bajo volumen. Cabe destacar que los colectores de aire ubicados a más de 6 pies de distancia de cada uno de los dos pacientes arrojaron muestras positivas para el ARN viral cuando se evaluó mediante PCR con transcriptasa inversa (*reverse-transcriptase PCR*, RT-PCR), al igual que los testadores de aire ubicados en los corredores fuera de las habitaciones de los pacientes. Los colectores personales usados por los testadores también arrojaron resultados positivos a pesar de que los pacientes no tosían mientras los testadores estaban presentes. En este caso anecdótico, las concentraciones más altas de ARN de propagación aérea

fueron registradas por testadores personales mientras un paciente recibía oxígeno a través de una cánula nasal (19,17 y 48,21 copias/l). Si bien esta investigación indica que las partículas virales pueden propagarse a través de bioaerosoles, los autores declararon que el hallazgo de virus infecciosos ha resultado ser fugaz y se están llevando a cabo experimentos para determinar la actividad viral en las muestras obtenidas.¹

En un estudio de modelos de flujo de aire que se realizó después del brote de SARS-CoV-1 en Hong Kong a principios del 2000, se respalda el potencial para la transmisión a través de bioaerosoles. En ese estudio, el riesgo considerablemente mayor de infección para los residentes en los pisos más altos de un edificio que albergaba a una persona infectada indicó a los investigadores un patrón de infección equivalente a una columna creciente de aire cálido contaminado.²

En un estudio reciente llevado a cabo en la University of Hong Kong, que aún no se presentó para su revisión por colegas, Leung et al obtuvieron aerosoles y gotitas de la respiración de niños y adultos con enfermedades respiratorias agudas con y sin mascarillas quirúrgicas. Los investigadores encontraron coronavirus humanos [además del SARS-CoV-2], virus de la influenza y rinovirus tanto en los aerosoles como en las gotitas de respiración. Las mascarillas quirúrgicas redujeron la detección de ARN de coronavirus tanto en las gotitas de respiración como en los aerosoles; sin embargo, en el caso del ARN del virus de la influenza, la reducción se observó solo en las gotitas de respiración y no en los aerosoles. Estos hallazgos indican que las mascarillas quirúrgicas podrían reducir la transmisión del coronavirus humano y las infecciones por influenza si las usan personas infectadas capaces de transmitir la infección.³

En un estudio del SARS-CoV-2 surgieron inquietudes sobre la transmisión a través de aerosoles generados en superficies contaminadas por gotitas. Liu et al. obtuvieron 35 muestras de aerosoles en 2 hospitales y áreas públicas de Wuhan. En las muestras obtenidas en áreas de asistencia a pacientes, la mayor concentración del virus se encontró en los baños (19 copias/m³) y, en las áreas del personal médico, las concentraciones más altas se identificaron en las salas donde se quitan el equipo de protección personal (*personal protective equipment*, PPE) (18 a 42 copias/m³). En comparación, en todos los lugares concurridos excepto en dos, las concentraciones del virus encontradas en áreas públicas fueron menores de 3 copias/m³. Los autores llegaron a la conclusión de que una fuente directa de SARS-CoV-2 puede ser un aerosol cargado de virus resuspendido al quitarse el PPE, al limpiar de pisos o con el movimiento del personal.⁴ Puede ser difícil resuspender partículas de tamaño respirable. Sin embargo, los fómites podrían transmitirse a las manos, la boca, la nariz o los ojos sin requerir respiración directa a los pulmones.

El grado en el que las personas producen bioaerosoles a través de la respiración normal es variable.⁵ Esto puede ser relevante para la eficacia de la transmisión del SARS-CoV-2 por parte

¹ Santarpia et al. 2020. Transmission potential of SARS-CoV-2 in viral shedding observed at the University of Nebraska Medical Center. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.23.20039446v2>.

² Yu et al. 2004. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. *New England Journal of Medicine* 350:1731-1739. DOI: 10.1056/NEJMoa032867.

³ Leung et al. 2020. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. Under review. DOI: 10.21203/rs.3.rs-16836/v1.

⁴ Liu et al. 2020. Aerodynamic characteristics and RNA concentration of SARS-CoV-2 aerosol in Wuhan hospitals during COVID-19 outbreak. <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.03.08.982637v1>.

⁵ Edwards et al. 2004. Inhaling to mitigate exhaled bioaerosols. *PNAS* 101(50):17383-17388. DOI: 10.1073/pnas.0408159101.

de diferentes personas infectadas pero asintomáticas.

Una investigación adicional específica para la aerosolización del SARS-CoV-2 durante la respiración y el habla, el comportamiento de los aerosoles que contienen SARS-CoV-2 en el medio ambiente, tanto de estudios de laboratorio como de experiencia clínica, y la infectividad de los bioaerosoles que contienen SARS-CoV-2, proporcionaría una comprensión más completa del nivel de riesgo de transmisión del SARS-CoV-2 a través de bioaerosoles propagados por la exhalación y el habla normal. Sin embargo, no está completamente establecida la proporción exacta de infecciones debido a la transmisión de gotitas de aire, aerosoles o fómites para ningún virus respiratorio, y muchos factores y situaciones individuales pueden contribuir a la importancia de cada vía de transmisión.

Si bien la investigación específica sobre el SARS-CoV-2 es limitada, los resultados de los estudios disponibles coinciden en la aerosolización del virus a través de la respiración normal.

Esta respuesta fue preparada por el personal de las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina (*National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*) en función de una revisión rápida de la bibliografía disponible y aportes míos. Georges Benjamin, American Public Health Association y Ed Nardell, Harvard University, contribuyeron a esta respuesta. Bobbie Berkowitz, Columbia University School of Nursing y Ellen Wright Clayton, Vanderbilt University Medical University, revisaron y aprobaron este documento en nombre del Comité de Revisión de Informes y su División de Salud y Medicina de las Academias Nacionales.

Mis colegas y yo esperamos que estos aportes le resulten útiles para seguir orientando la respuesta del país en esta crisis de salud pública que estamos transitando.

Atentamente.

Harvey V. Fineberg, M.D., Ph.D.

Presidente

Comité Permanente sobre Enfermedades Infecciosas Emergentes y Amenazas a la Salud del Siglo XXI