

Año 13, PCTI 212-2022-08-11

Detección de SARS-CoV-2 en aire de hospitales en Hermosillo, Sonora

Jorge Hernández López, Álvaro Santos Romo, Daniel Coronado Molina

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Hermosillo, jhlopez04@cibnor.mx

Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Abstract

The best strategy to avoid pandemics is to decrease the transmissibility of the pathogen. However, it is necessary to have efficient epidemiological surveillance that allows us to know the transmission routes. In the current SARS-Cov2 pandemic, the search for the virus in environmental particles can generate valuable knowledge to design prevention and control strategies. Air samplers were used to capture viral particles, which were placed in high-risk areas of two hospitals. The results indicated that the SARS-Cov2 virus can be found in the air close (1.5 m away) to infected patients, but not in the air of areas far from them. **Key words:** SARS-Cov2, pandemic, airborne particles.

Resumen

La mejor estrategia para evitar las pandemias es la disminución de la transmisibilidad del patógeno. Sin embargo, es necesario contar con una vigilancia epidemiológica eficiente que permita conocer las rutas de transmisión. En la actual pandemia causada por el SARS-CoV-2, la búsqueda del virus en las partículas ambientales puede generar conocimiento valioso para diseñar estrategias de prevención y control. Se utilizaron muestreadores de aire, para la captura de partículas virales, que se colocaron en sitios de alto riesgo de dos Hospitales. Los resultados indicaron que el virus SARS-CoV2 se puede encontrar en el aire cercano (1.5 m de distancia) a los pacientes infectados, pero no en el aire de áreas alejadas de estos pacientes. **Palabras clave:** SARS-Cov2, pandemia, partículas del aire.

Problemática

El análisis del aire, en sitios de atención a la salud y de concurrencia masiva de población, para monitorear el SARS-CoV-2, requiere contar con técnicas de muestreo y diagnóstico sensibles para detectar la presencia de este patógeno de forma eficiente y rápida.

Usuarios

El conocimiento de áreas con contaminación del aire en la ciudad (Se usó Hermosillo, Son. como modelo) permitió apoyar el establecimiento de medidas de prevención y disminución de riesgo sanitario lo que benefició a la población en general y al sistema de salud.

Introducción

Una de las principales estrategias para evitar que las enfermedades se propaguen es reducir el contagio persona a persona. Esto se logra restringiendo el contacto directo de las personas enfermas con el resto de la población. Sin embargo, este hecho se dificulta debido a que, en la mayoría de los casos, las personas que portan el virus en etapas tempranas no manifiestan signos ni síntomas de enfermedad. Por otro lado, debido a los sistemas modernos de transporte, los patógenos pueden ser transferidos fácil y rápidamente de un lugar a otro, en todo el planeta. A finales de diciembre de 2019, se presentaron casos de neumonía desconocida en Wuhan, Hubei, China. Posteriormente, se descubrió que la causa de esta enfermedad era un nuevo coronavirus de transmisión aérea, que más tarde se denominó coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo 2 (SARS-CoV-2) y la enfermedad causada por este nuevo coronavirus fue nombrada por la Organización mundial de la salud como enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) (Naushad, 2020). La distribución de este virus de un lugar a otro y la transferencia de virus de una persona a otra se realiza a través del contacto social y esta posibilidad pudo crear pánico que, a la larga, afectó

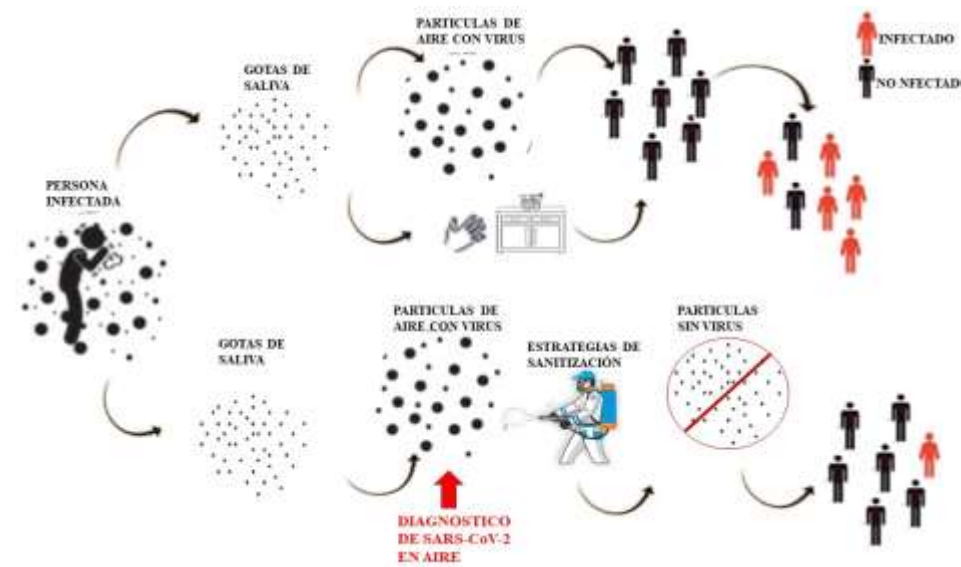


Figura 1: Dinámica de transmisión del SARS-CoV-2 a través del aire. Se muestra el punto donde el diagnóstico es fundamental para la sanitización de las áreas y disminuir la transmisión del virus.

la economía mundial (Richard, 2020). Si se considera que la acción de toser o estornudar una sola vez puede producir hasta 3,000 gotas y estas partículas pueden caer sobre otras personas, ropa y superficies a su alrededor, el riesgo de contagio es alto, pero algunas de las partículas más pequeñas, pueden permanecer en el aire (Dasheng et al., 2020) y adherirse al material inerte que se encuentra en el ambiente o viajar largas distancias por efecto de las corrientes lo que aumenta significativamente la transmisibilidad del virus. Existe evidencia de que los coronavirus pueden permanecer infecciosos en superficies como madera, vidrio, metal, etc, (Kampf et al., 2020; Neeltje et al., 2020). También hay evidencia de que el virus se elimina por materia fecal, por lo que el riesgo de infecciones por mala higiene personal o por contaminación del aire por fecalismo al aire libre es alto. Debido a la importancia de conocer el riesgo de contaminación vía aérea, el análisis del aire en sitios de atención a la salud y de concurrencia masiva de población pareció ser una buena alternativa para monitorear el SARS-CoV-2, lo que planteó la necesidad de contar con técnicas de muestreo y diagnóstico sensibles para detectar la presencia de este patógeno de forma eficiente y rápida. Hasta la fecha la alta transmisibilidad del SARS-CoV-2 ha generado una situación alarmante en todo el mundo, por lo que es importante generar estrategias de contención de la transmisión. El primer paso para implementar estrategias de contención es conocer en donde se encuentra el virus y, sabiendo que el virus puede permanecer en el aire, es importante conocer el riesgo de contaminación vía aérea, monitoreando el aire de los sitios de atención a la salud y de concurrencia masiva de población y buscar la presencia del SARS-CoV-2 (figura 1). Con la experiencia previa de nuestro grupo después de la implementación de técnicas de muestreo y análisis de bacterias, usando métodos de bacteriología tradicional y técnicas de biología molecular, en el aire de la ciudad de Hermosillo (Santos-Romo et al., 2014; Santos-Romo et al., 2019), en estos trabajos se detectó la presencia de SARS-CoV-2 en algunas muestras de aire tomadas en hospitales de Hermosillo utilizando la técnica de muestreo por filtración de aire en filtros con 0.22 µm de poro.

Objetivos

Implementar un sistema de monitoreo de aire para buscar la presencia de SARS-CoV-2 en sitios de alto riesgo en Hermosillo, utilizando técnicas de biología molecular.

Materiales y Métodos

Se utilizaron muestreadores de aire manuales con filtros para atrapar partículas PM 2.5. Se muestreó el aire de tres sitios de alto riesgo en dos Hospitales. El muestreo se realizó colocando el muestreador en las áreas elegidas y manteniendo su operación durante 24 horas. Los filtros conteniendo las partículas PM2.5 fueron retiradas del equipo con la máxima bioseguridad y colocadas inmediatamente en solución de lisis para inactivar el virus y evitar contaminación. El ARN se extrajo utilizando un Kit comercial para extracción de ARN y el material extraído fue sometido a una prueba molecular denominada transcripción reversa acoplada a PCR en tiempo real para detección de SARS-CoV-2. Esta

prueba es utilizada para los virus cuyo genoma es de ARN, como es el caso del SARS-CoV-2. El método implica primero una transformación del ARN en ADN complementario (ADNc) mediante una reacción de transcripción y después una amplificación de un fragmento de este ADNc utilizando iniciadores específicos para este virus. El kit que se usó en este trabajo realiza estas dos reacciones en un solo paso lo que hace ahorra tiempo y disminuye el riesgo de contaminación por manejo de la reacción.

Resultados y Discusión

Se implementó metodología que permite detectar la presencia del SARS-CoV-2 en el aire. El resultado de los muestreos permitió concluir que el virus se puede encontrar en el aire cercano a los pacientes, debido a que se pudo demostrar su presencia a 1.5 m de las camas, pero no en el aire de áreas alejadas de estos pacientes (figura 2). Estos resultados son consistentes con lo reportado por Faridi et al. (2020) quienes encontraron que las muestras de aire tomadas a mas de 2 m de distancia de los pacientes con COVID-19 confirmada, fueron negativas a SARS-CoV-2. Adicionalmente se analizaron los filtros para la presencia de bacterias en las mismas áreas, encontrando mayores cuentas bacterianas en los sitios donde se detectó la presencia de SARS-CoV-2. No se encontraron diferencias en las cargas virales de las muestras positivas (Tabla 1). Esta información es crucial para alertar a los médicos y personal de salud que atienden a estos pacientes sobre la importancia de atender todas las medidas de bioseguridad establecidas para el cuidado de pacientes infectados por este virus. Esta tecnología también permitiría conocer el riesgo ambiental en las zonas de alta afluencia de la ciudad como escuelas, centrales de autobuses, aeropuerto, oficinas gubernamentales, empresas, etc.

Conclusiones

El conocimiento de la presencia o no del SARS-CoV-2 en las partículas del aire en las distintas áreas en los hospitales, permitió apoyar la generación de estrategias eficientes de prevención y control, disminuyendo los casos de infección en la población y el riesgo en los profesionales de salud.

ÁREA DE MUESTREO	UNIDAD DE FILTRACION	UFC/filtro	BACTERIA AISLADA	SARS-CoV-2
Cuarto paciente	Filtro 1	39	<i>Streptococcus</i> sp.	POSITIVO (Ct=32 ciclos)
Cuarto paciente	Filtro 2	35	<i>Staphylococcus</i> sp. <i>Micrococcus</i> sp.	Negativo
Cuarto paciente	Filtro 3	40	<i>Bacillus</i> sp., <i>Micrococcus</i> sp.	POSITIVO (Ct=32.8 ciclos)
Cuarto paciente	Filtro 4	10	<i>Streptococcus</i> sp.	Negativo
Cuarto paciente	Filtro 5	15	<i>Streptococcus</i> sp.	Negativo
Cuarto paciente	Filtro 6	10	<i>Streptococcus</i> sp.,	Negativo
Área medicina interna	Filtro 7	10	<i>Streptococcus</i> sp.	Negativo
Área medicina interna	Filtro 8	15	<i>Streptococcus</i> sp.	Negativo
Área medicina interna	Filtro 9	15	<i>Streptococcus</i> sp.	Negativo

Impacto Socioeconómico

La implementación de medidas para evitar contagios y transmisión del SARS-CoV-2 a través de partículas ambientales contaminadas, disminuirá drásticamente el número de enfermos y reducirá significativamente el nivel de alarma en la población. Por otro lado, se reducirán de manera significativa, los gastos inherentes a los tratamientos, hospitalización y cuidados de los individuos que, como resultado de la prevención, dejarán de enfermarse o cursarán con síntomas leves debidos al tratamiento oportuno, disminuyendo el impacto económico.



Contacto PCTI:
hnlasco2008@hotmail.com

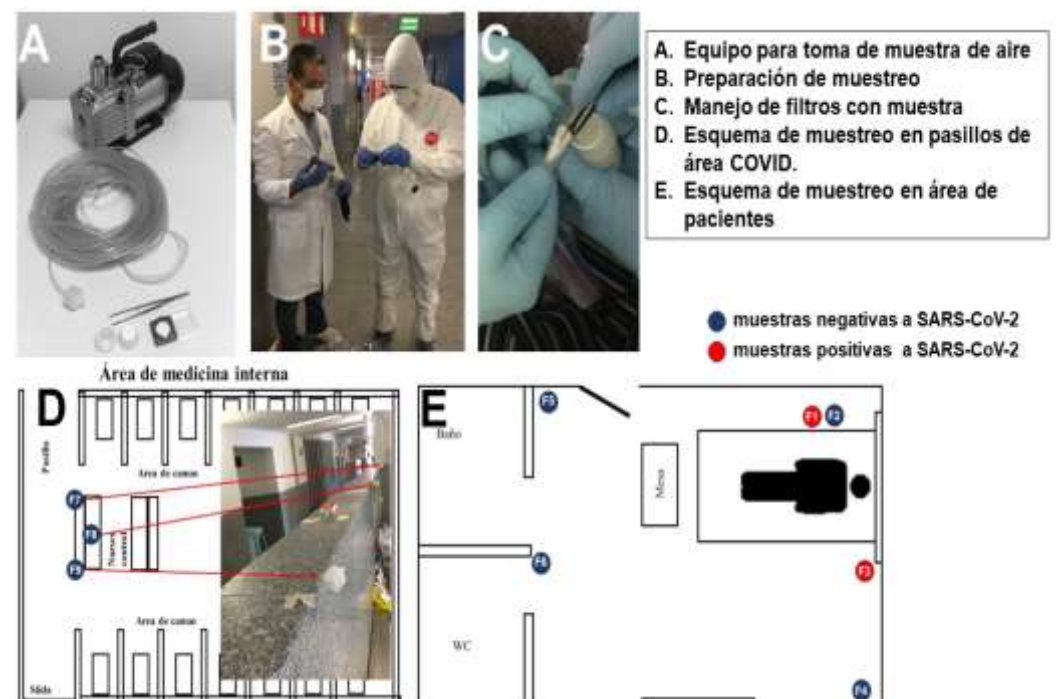


Figura 2: Muestreo en hospitales de Sonora, se indica el área de mayor riesgo por presencia de SARS-CoV-2 en pacientes con COVID-19 hospitalizados.