

Confirmación de la eficacia de la ionización catalítica radiante (Active Pure®) para la eliminación del SARS-CoV-2 en el aire en interiores utilizando "trampas COVID19"

[https://urldefense.com/v3/https://authors.elsevier.com/sd/article/S1876-0341\(22\)00308-2;!!D9dNQwwGXtAIXYrjwZkRyKYI_5e62lWEvY7cm73jT9EGFJ-GDmLa9t1rxH8P-P_J8b8t4RKpqrBddR_AT--HII5srTI0wb6vTw5](https://urldefense.com/v3/https://authors.elsevier.com/sd/article/S1876-0341(22)00308-2;!!D9dNQwwGXtAIXYrjwZkRyKYI_5e62lWEvY7cm73jT9EGFJ-GDmLa9t1rxH8P-P_J8b8t4RKpqrBddR_AT--HII5srTI0wb6vTw5)

Esteban Orenes-Piñero¹ PhD, Prof; Antonio Moreno-Docón² PhD; Joana Candela-González³ BSN; Diana Navas-Carrillo⁴ MD, PhD; Juan A. Ortega-García⁵ MD, PhD; Pablo Ramírez⁴ MD, Prof.

¹Proteomic Unit, Instituto Murciano de Investigaciones Biosanitarias (IMIB-Pascual Parrilla), Murcia, Spain. ²Department of Virology, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca (HCUVA), Murcia, Spain. ³Department of Biochemistry and Molecular Biology-A, University of Murcia, Murcia, Spain. ⁴Department of Surgery, HCUVA, University of Murcia, Murcia, Spain. ⁵Environment and Human Health (EH2) Lab IMIB-Pascual Parrilla, Pediatric Environmental Health, HCUVA, Murcia, Spain.

ABSTRACT

Radiant catalytic ionization (Active Pure®) is a novel technology that uses the appropriate wavelength (240-260 nm) and the phenomenon of photo-oxidation leading to permanent removal of viruses, bacteria, and fungi. Here, two analyses were performed. The first of them was a complete analysis of environmental biosecurity in a hospital environment. The second one was a longitudinal study with 40 patients with confirmed COVID19 and high viral load to assess the efficacy of RCI technology eliminating airborne SARS-CoV-2 indoors. A significant decrease in the number of bacteria and fungi colony-forming units (CFUs) was found in rooms with RCI when compared with rooms without it ($p=0.03$ for both of them). In the second part of the study, 16 samples out of 40 (40%) were positives when RCI technology was absent; whereas, these samples were negative when the equipment was on. Incidence rates (IR) with their Poisson 95% Confidence Intervals (CI) were calculated as the number of positive tests with the purifier or without it, showing an IR difference of 48.5% [CI(15.9-81), $p=0.004$]. Furthermore, the IR ratio was calculated obtaining a value of 3.3, confirming that RCI diminished more than 3-fold the presence of the SARS-CoV-2 in the air of the patients' rooms, thus laying the first stone in the fight for prevention of COVID19 dissemination indoors.

RESUMEN

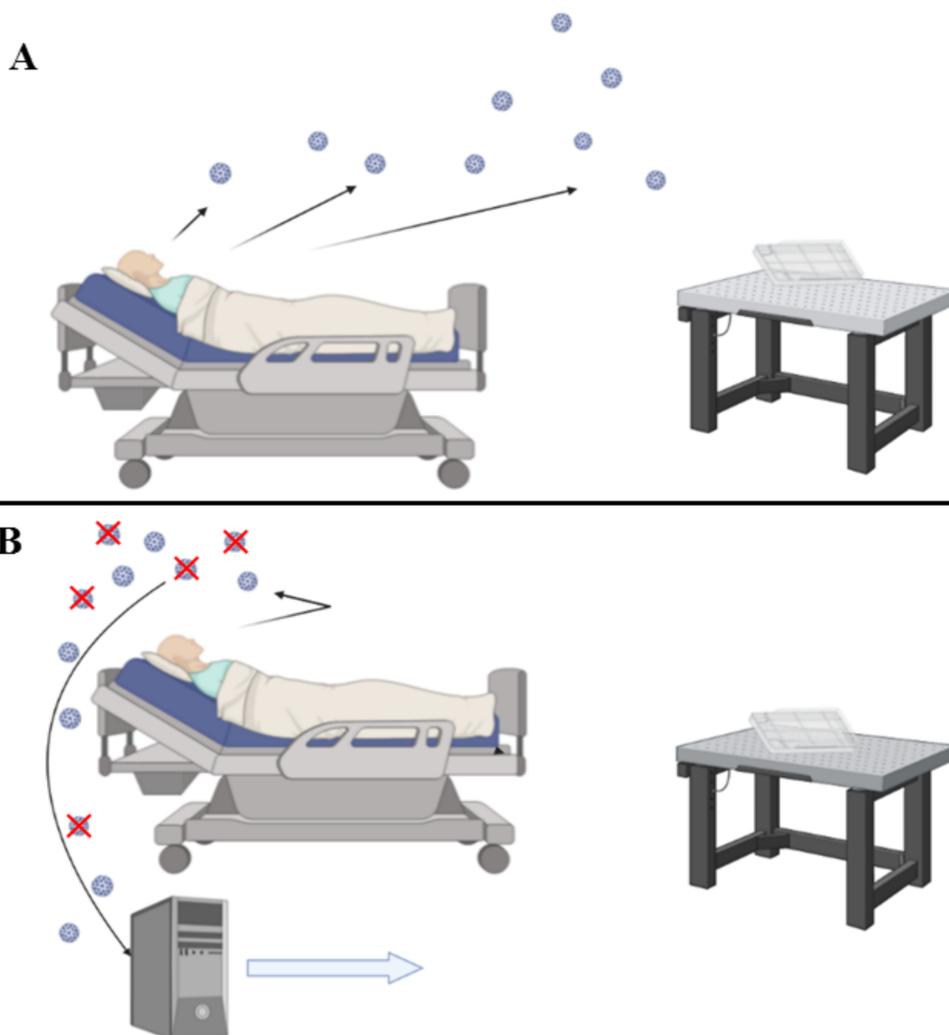
La ionización catalítica radiante (Active Pure®) es una tecnología novedosa que utiliza la longitud de onda adecuada (240-260 nm) y el fenómeno de la fotooxidación para la eliminación permanente de virus, bacterias y hongos. Dos análisis se llevaron a cabo. El primero de ellos fue un análisis completo de bioseguridad ambiental en un entorno hospitalario. El segundo fue un estudio longitudinal con 40 pacientes con COVID19 confirmado y alta carga viral para evaluar la eficacia de la tecnología ICR eliminando el SARS-CoV-2 en el aire en interiores. Se encontró una disminución significativa en el número de unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias y hongos en las habitaciones con ICR en comparación con las habitaciones sin él ($p=0.03$ para ambas). En la segunda parte del estudio, 16 muestras de 40 (40%) fueron positivas cuando la tecnología RCI estaba ausente; mientras que estas muestras fueron negativas cuando el equipo estaba encendido. Las tasas de incidencia (RI) con sus intervalos de confianza (IC) de Poisson se calcularon como el número de pruebas positivas con el purificador o sin él, mostrando una diferencia de IR del 48.5% [IC (15.9-81), $p=0.004$]. Además, se calculó el índice IR obteniendo un valor de 3.3, lo que confirma que la ICR disminuyó en más de 3 veces la presencia del SARS-CoV-2 en el aire de las habitaciones de los pacientes, poniendo así la primera piedra en la lucha por la prevención de la diseminación del COVID19 en interiores.

INTRODUCCIÓN

La ICR utiliza un mecanismo de fotooxidación en presencia de radiación UV y una matriz adecuada para generar radicales oxidantes, como superóxido e hidroxilo. De esta forma, las formas reactivas de oxígeno emitidas generan daño oxidativo al material genético viral y deterioran la funcionalidad de las proteínas de la cápside. En las células bacterianas y fúngicas, las moléculas de coenzima A se oxidan, lo que provoca la inhibición de las vías de respiración celular, la oxidación de los fosfolípidos insaturados y la destrucción de la membrana celular externa, así como la acumulación de cambios nocivos en el ADN o el ARN. El equipo Beyond Guard Air (BGA) está compuesto por una combinación de Filtro HEPA (h14) más desinfección activa de aire y superficies mediante una cámara de reacción ActivePure® con filtro hidrofílico y recubrimiento fotocatalítico. Los dispositivos ActivePure® fueron certificados como Dispositivos Médicos Clase II por la FDA y premiados en el Salón de la Fama de la Fundación Espacial. Esta tecnología se puede utilizar sin restricciones en entornos con personas, animales y plantas ya que no genera subproductos potencialmente peligrosos como ozono. La diseminación del SARS-CoV-2 se comprobó utilizando "trampas COVID19" con una superficie de polipropileno en su interior. Estas "trampas", que ya habían demostrado su utilidad en la detección del SARS-CoV-2 en aerosoles en espacios cerrados (1,2), fueron diseñadas para evitar el contacto directo con la superficie de PP y se colocaron a más de 2 metros de distancia de los pacientes para evitar la contaminación con gotas de gran tamaño.



RESULTADOS



Graphical Abstract. Diferencias en la propagación aérea del SARS-CoV-2 según la presencia de ActivePure® en las habitaciones de los pacientes. (A) Sin la tecnología ActivePure®, se encontraron significativamente más positivos en "casos de COVID19".

(B) La combinación de un filtro HEPA (h14) más la desinfección activa del aire y las superficies mediante una cámara de reacción ActivePure® con un revestimiento fotocatalítico hidrofílico dió como resultado la eliminación del SARS-CoV-2 y la desinfección permanente del aire.

CONCLUSIONES

La tecnología ActivePure® es la primera en lograr la reducción de la transmisión aérea de bacterias, hongos y, lo que es más importante, SARS-CoV-2 en un entorno hospitalario del mundo real. Hace algunos siglos, la purificación del agua fue el primer paso para evitar varias infecciones transmisibles y desde entonces se han evitado millones de muertes. Hoy en día, la purificación del aire será de suma importancia para la prevención de la transmisión del SARS-CoV-2 y otras enfermedades respiratorias. Aunque son necesarios más estudios, este estudio pone la primera piedra en la lucha por la prevención del SARS-CoV-2 en espacios cerrados.

BIBLIOGRAFÍA

- Orenes-Piñero E, Baño F, Navas-Carrillo D, et al. Evidences of SARS-CoV-2 virus air transmission indoors using several untouched surfaces: A pilot study. *Sci Total Environ.* 2021; 751:142317.
- Orenes-Piñero E, Navas-Carrillo D, Moreno-Docón A, et al. Confirmation of SARS-CoV-2 airborne dissemination indoors using "COVID-19 traps". *J Infect.* 2022; 84(3):343-350.