

<b>Título</b>	Resumen de evidencia: Uso de radiación ultravioleta tipo C para desinfección de objetos en áreas de atención para disminuir probabilidad de infección por SARS-CoV-2.
<b>Código de Identificación</b>	04192020IH
<b>Área Solicitante</b>	COVID-191. Comité de Crisis en Salud Pública Keralty
<b>Nombre</b>	COVID-191. Comité de Crisis en Salud Pública Keralty
<b>Fecha de Respuesta</b>	19 04 2020

### Preguntas:

1. ¿Existe evidencia que la radiación ultravioleta tipo C sirva para eliminar el SARS-CoV-2 en objetos y superficies ?
2. ¿ Causa daño el uso de radiación ultravioleta tipo C al usarse para desinfectar habitaciones?

**Términos de Búsqueda:** COVID 19, Coronavirus, ultraviolet rays, desinfection, SARS-CoV-2-, UVGI

**Tipos de estudio:** Resumen de evidencia de recomendaciones de sociedades científicas y organismos referentes en salud nacionales e internacionales, revisiones sistemáticas de la literatura (RSL), meta análisis, ensayos clínicos y otros estudios primarios.

**Fuentes de Información:** Búsqueda dirigida en los sitios web de las sociedades científicas: Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Organización Mundial de la Salud (OMS), The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), , Pubmed y Google Scholar.

### Antecedentes:

La enfermedad COVID-19 es causada por el virus SARS-CoV-2, un coronavirus que es 96% idéntico al SARS-CoV.

El SARS-CoV-2 es transmitido por el contacto directo y gotas. La transmisión aérea puede ocurrir durante procedimientos generadores de aerosoles y procedimientos de soporte (por ejemplo intubación orotraqueal, ventilación no invasiva). Las precauciones estándar deben ser usadas siempre para todos los trabajadores de la salud en el cuidado de paciente y se deben implementar las precauciones de contacto y de transmisión aérea.

El principio de precaución o principio precautorio es un concepto que respalda la adopción de medidas protectoras ante las sospechas fundadas de que el virus SARS- CoV-2 crea un riesgo grave para la salud pública, pero sin que se cuente todavía con una prueba científica definitiva sobre los modos de transmisión y la virulencia del SARS-CoV-2. Este principio aplica y debe ser considerado en relación al uso de la máxima protección posible al equipo de salud.

### Resumen de Hallazgos

La esterilización ultravioleta llamada también irradiación germicida ultravioleta (UVGI) es un método de desinfección que utiliza luz ultravioleta de longitud de onda corta (ultravioleta C o UVC) para matar o inactivar los microorganismos destruyendo los ácidos nucleicos y alterando su ADN, dejándolos

incapaces de realizar las funciones celulares vitales. Katara et al. han señalado que “La profesión médica fue la primera en avalar el efecto germicida de las lámparas de rayos ultravioleta y se ha utilizado tradicionalmente para desinfectar los quirófanos. La ausencia de cualquier efecto residual es la mayor ventaja de la desinfección UV. A pesar de su uso durante más de 50 años, las directrices para la posición de los aparatos, la distancia efectiva, el tiempo de exposición requerido, etc. no están bien documentadas en la práctica hospitalaria” (Katara et al. 2008)

Stephens et al señalaron que los fómites se consideran generalmente como cualquier objeto inanimado que, cuando se contamina con organismos infecciosos, puede servir como medio para transferir agentes causantes de enfermedades a un nuevo huésped humano. Por lo tanto y considerando que “dado que los habitantes de los países industrializados pasan aproximadamente el 90% de su tiempo en interiores. Los fómites más importantes para la estimulación y la transmisión tienden a ser los que se encuentran en el entorno construido y con los que los seres humanos suelen entrar en contacto directo, como los pomos de las puertas, los mostradores, el equipo médico, los pasamanos, la ropa y los teléfonos móviles.” (Stephens, 2019).

De acuerdo con Otter et al tanto el coronavirus como la influenza tienen la capacidad de sobrevivir en una amplia gama de materiales porosos y no porosos, incluidos los metales, los plásticos (como interruptores de luz, teléfonos, plexiglás, látex, caucho y poliestireno), tejidos y no tejidos (incluidos el algodón, el poliéster, los pañuelos y los pañuelos desechables), el papel (incluidas las páginas de revistas), la madera, el vidrio, los estetoscopios, los pañuelos de papel, la fórmica®, los billetes de banco, los azulejos, los huevos, las plumas y los juguetes de peluche.(Otter et al. 2016)

La UVGI de acuerdo con la CDC es “un método prometedor pero la eficacia de la desinfección depende de la dosis. No todas las lámparas UV proporcionan la misma intensidad, por lo que los tiempos de tratamiento tendrían que ser ajustados en consecuencia. Heimbuch y otros comprobaron el rendimiento de 1 J/cm<sup>2</sup> de UVGI contra la gripe A (H1N1), el virus de la gripe aviar A (H5N1), la gripe A (H7N9) A/Anhui/1/2013, la gripe A (H7N9) A/Shanghai/1/2013, el MERS-CoV y el SARS-CoV y notificaron una inactivación del virus del 99,9% a más del 99,999%. El UVGI es dañino. Se requieren las precauciones adecuadas para evitar la exposición del UVGI a la piel o a los ojos.”(CDC, 2020)

El virus del Ébola (EBOV) y el coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) se han identificado como amenazas potenciales para la seguridad de la sangre, sin embargo ambas placas THERAFLEX UV (UVC) y THERAFLEX MB-Plasma (MB/luz) reducen efectivamente la infectividad de EBOV y MERS-CoV en las plaquetas y el plasma, respectivamente (Eickmann et al. 2018). De acuerdo con Keil et al. la riboflavina y la luz ultravioleta redujeron efectivamente el título de MERS-CoV en los productos de plasma humano por debajo del límite de detección, lo que sugiere que el proceso de tratamiento puede reducir el riesgo de transmisión por transfusión de MERS-CoV (Keil et al. 2016).

Lindsley et al. informaron de una reducción de la durabilidad de los materiales de los respiradores tipo N95 para dosis que oscilaban entre 120 y 950 J/cm<sup>2</sup>; sin embargo, se logró una inactivación aproximada con UVGI del 99,9% del bacteriófago MS2, un virus no envolvente, y de la gripe H1N1 A/PR/8/34 con dosis mucho más bajas de aproximadamente 1 J/cm<sup>2</sup> (Lindsley et al. 2015)

Bedell et al. encontraron que los métodos eficientes y automatizados de desinfección de superficies contaminadas con el coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) pueden prevenir la propagación del virus y reportaron la eficacia y el uso de un sistema automatizado de desinfección UV-C de triple emisor en toda la sala para inactivar el virus de la hepatitis de los ratones, la cepa A59 (MHV-A59) y los virus MERS-CoV en superficies con una reducción de >5 log<sub>10</sub> (Bedell

et al, 2016). Concluyen también Bedell et al que “La desinfección UV-C es más eficaz cuando se utiliza como complemento de la limpieza terminal estándar de superficies duras y no debe utilizarse para sustituir las buenas prácticas de limpieza”.

### Respuesta a preguntas

1. ¿Existe evidencia que la radiación ultravioleta tipo C sirva para eliminar el SARS-CoV-2 en objetos y superficies ? Sí existe evidencia que la radiación ultravioleta tipo C elimina coronavirus, pero no hay evidencia específica de que elimine el SARS-CoV-2.
2. ¿ Causa daño el uso de radiación ultravioleta tipo C al usarse para desinfectar habitaciones? Sí causa daños en la piel, puede causar cataratas y cáncer potencialmente, si se expone directamente. Con las adecuadas precauciones el daño potencial es muy bajo.

### Recomendaciones

1. Para la prevención y control de infección por SARS CoV2, las medidas administrativas y de ingeniería deben primar así como las medidas de lavado de manos y limpieza de superficies.
2. La desinfección usando irradiación germicida ultravioleta (UVGI) puede usarse como complemento a las buenas prácticas de limpieza de superficies duras, evitando su uso sobre personas, para eliminar virus y bacterias, incluyendo el SARS-CoV-2.
3. La UVGI es un método entre otros que puede usarse, con las debidas precauciones, para desinfectar superficies y evitar infecciones por contacto. No hay evaluaciones de costo-beneficio para las radiaciones ultravioleta como método de prevención del COVID-19.
4. No debe usarse un dispositivo para UVGI sin el adecuado entrenamiento y explicación de los riesgos de su uso.
5. El uso de la UVGI de manera repetida disminuye la vida útil de dispositivos de polímeros tipo respiradores N95. Igual consideración se debe evaluar frente a otros dispositivos.

### Bibliografía

1. Bedell, K., Buchaklian, A. H., & Perlman, S. (2016). Efficacy of an Automated Multiple Emitter Whole-Room Ultraviolet-C Disinfection System Against Coronaviruses MHV and MERS-CoV. *Infection control and hospital epidemiology*, 37(5), 598–599. <https://doi.org/10.1017/ice.2015.348>
2. Bin, S. Y., Heo, J. Y., Song, M. S., Lee, J., Kim, E. H., Park, S. J., Kwon, H. I., Kim, S. M., Kim, Y. I., Si, Y. J., Lee, I. W., Baek, Y. H., Choi, W. S., Min, J., Jeong, H. W., & Choi, Y. K. (2016). Environmental Contamination and Viral Shedding in MERS Patients During MERS-CoV Outbreak in South Korea. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 62(6), 755–760. <https://doi.org/10.1093/cid/civ1020>
3. Center for Disease Control. Ultraviolet germicidal irradiation. Consultado el 14 de abril de 2020 en <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/decontamination-reuse-respirators.html>

4. Cho, S. Y., Kang, J. M., Ha, Y. E., Park, G. E., Lee, J. Y., Ko, J. H., Lee, J. Y., Kim, J. M., Kang, C. I., Jo, I. J., Ryu, J. G., Choi, J. R., Kim, S., Huh, H. J., Ki, C. S., Kang, E. S., Peck, K. R., Dhong, H. J., Song, J. H., Chung, D. R., ... Kim, Y. J. (2016). MERS-CoV outbreak following a single patient exposure in an emergency room in South Korea: an epidemiological outbreak study. *Lancet* (London, England), 388(10048), 994–1001. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30623-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30623-7)
5. Dowell, S. F., Simmerman, J. M., Erdman, D. D., Wu, J. S., Chaovavanich, A., Javadi, M., Yang, J. Y., Anderson, L. J., Tong, S., & Ho, M. S. (2004). Severe acute respiratory syndrome coronavirus on hospital surfaces. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 39(5), 652–657. <https://doi.org/10.1086/422652>
6. Eickmann, M., Gravemann, U., Handke, W., Tolksdorf, F., Reichenberg, S., Müller, T. H., & Seltsam, A. (2018). Inactivation of Ebola virus and Middle East respiratory syndrome coronavirus in platelet concentrates and plasma by ultraviolet C light and methylene blue plus visible light, respectively. *Transfusion*, 58(9), 2202–2207. <https://doi.org/10.1111/trf.14652>
7. Kampf G. (2020). Potential role of inanimate surfaces for the spread of coronaviruses and their inactivation with disinfectant agents. *Infection Prevention in Practice*, 2(2), 100044. <https://doi.org/10.1016/j.infpip.2020.100044>
8. Katara, G., Hemvani, N., Chitnis, S., Chitnis, V., & Chitnis, D. S. (2008). Surface disinfection by exposure to germicidal UV light. *Indian journal of medical microbiology*, 26(3), 241–242. <https://doi.org/10.4103/0255-0857.42034>
9. Keil, S. D., Bowen, R., & Marschner, S. (2016). Inactivation of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) in plasma products using a riboflavin-based and ultraviolet light-based photochemical treatment. *Transfusion*, 56(12), 2948–2952. <https://doi.org/10.1111/trf.13860>
10. Kim, S. H., Chang, S. Y., Sung, M., Park, J. H., Bin Kim, H., Lee, H., Choi, J. P., Choi, W. S., & Min, J. Y. (2016). Extensive Viable Middle East Respiratory Syndrome (MERS) Coronavirus Contamination in Air and Surrounding Environment in MERS Isolation Wards. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 63(3), 363–369. <https://doi.org/10.1093/cid/ciw239>
11. Khan, R. M., Al-Dorzi, H. M., Al Johani, S., Balkhy, H. H., Alenazi, T. H., Baharoon, S., & Arabi, Y. M. (2016). Middle East respiratory syndrome coronavirus on inanimate surfaces: A risk for health care transmission. *American journal of infection control*, 44(11), 1387–1389. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.05.006>
12. Lindsley, W. G., Martin, S. B., Jr, Thewlis, R. E., Sarkisian, K., Nwoko, J. O., Mead, K. R., & Noti, J. D. (2015). Effects of Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) on N95 Respirator Filtration Performance and Structural Integrity. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 12(8), 509–517. <https://doi.org/10.1080/15459624.2015.1018518>
13. Otter, J. A., Donskey, C., Yezli, S., Douthwaite, S., Goldenberg, S. D., & Weber, D. J. (2016). Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination. *The Journal of hospital infection*, 92(3), 235–250. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.08.027>

14. Rutala, W. A., Gergen, M. F., & Weber, D. J. (2010). Room decontamination with UV radiation. *Infection control and hospital epidemiology*, 31(10), 1025–1029. <https://doi.org/10.1086/656244>
15. Stephens, B., Azimi, P., Thoemmes, M. S., Heidarinejad, M., Allen, J. G., & Gilbert, J. A. (2019). Microbial Exchange via Fomites and Implications for Human Health. *Current Pollution Reports*, 5(4), 198–213. <https://doi.org/10.1007/s40726-019-00123-6>
16. Taylor, W., Camilleri, E., Craft, D. L., Korza, G., Granados, M. R., Peterson, J., Szczpaniak, R., Weller, S. K., Moeller, R., Douki, T., Mok, W., & Setlow, P. (2020). DNA Damage Kills Bacterial Spores and Cells Exposed to 222-Nanometer UV Radiation. *Applied and environmental microbiology*, 86(8), e03039-19. <https://doi.org/10.1128/AEM.03039-19>
17. Weber, D. J., Rutala, W. A., Anderson, D. J., Chen, L. F., Sickbert-Bennett, E. E., & Boyce, J. M. (2016). Effectiveness of ultraviolet devices and hydrogen peroxide systems for terminal room decontamination: Focus on clinical trials. *American journal of infection control*, 44(5 Suppl), e77–e84.
18. Welch, D., Buonanno, M., Grilj, V. *et al.* Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases. *Sci Rep* 8, 2752 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21058-w>
19. Xiao, S., Li, Y., Wong, T. W., & Hui, D. (2017). Role of fomites in SARS transmission during the largest hospital outbreak in Hong Kong. *PloS one*, 12(7), e0181558. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181558>