



# COVID-19 ocupacional en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Ciudad de México, durante la pandemia

## Occupational COVID-19 at the National Institute of Respiratory Diseases, Mexico City during the pandemic

Miguel Ángel Salazar-Lezama,\* Hilda Patiño-Gallegos,\* Misael Osmar García-Martín,\*  
Fernando Manuel Sosa-Gómez,\* Eduardo Becerril-Vargas,\* Montserrat Sánchez-Rivera,\*  
Luis Enrique Morales-Bartolo,\* Manuel Estrada-Colín,\* Nadia León-González,\*  
Edgar Alejandro Monroy-Olascoaga,\* Mariano Miguel-Guerra,\* María de los Ángeles Martínez-Torres,\*  
Aldo Cantero-Morales,\* Nadia Otilia Díaz-Vázquez,\* Ana María Vega-Martínez,\* Víctor Hugo Ahumada-Topete\*

\*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Ciudad de México, México.

**RESUMEN. Introducción:** la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2 enfrentó al personal de salud a un reto como nunca antes. El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, (INER), de México, se convirtió en un centro de atención para pacientes con COVID-19. **Objetivo:** dar a conocer los resultados de un programa de control, en el personal de salud, con base en pruebas frecuentes en toma de muestras nasofaríngeas para determinar la presencia del virus; y así, aislar a los casos positivos y detectar a los asintomáticos. **Material y métodos:** mediante un protocolo de atención definido se tomaron muestras a todo trabajador que acudía a la coordinación. En caso de ser positivo se aislaba en su domicilio por 14 días; en un cuestionario epidemiológico se definió si la adquisición de la enfermedad había sido comunitaria o nosocomial. Posteriormente, cada 14 días se tomaba nueva muestra hasta negativa. El protocolo se modificó en las diferentes olas que se presentaron. **Resultados:** durante el periodo abril 2020-junio 2023, se efectuaron 33,780 pruebas a 4,772 trabajadores del personal de salud; de éstas 4,160 resultaron ser positivas. Los meses de enero y julio de 2022 fueron los meses con más casos (789 y 636, respectivamente). El personal de enfermería fue el mayormente afectado con 1,106 casos positivos. **Conclusiones:** la pandemia afectó de manera importante al personal de salud del instituto. Sin embargo, el aislamiento oportuno y las pruebas frecuentes evitaron muertes en los trabajadores. La gran mayoría fue de origen comunitario, tal como se reporta en la literatura.

**Palabras clave:** personal de salud, COVID-19, infección por SARS-CoV-2.

**ABSTRACT. Introduction:** the pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus faced Health Care Workers (HCW's) with a challenge like never before. The Ismael Cosío Villegas National Institute of Respiratory Diseases, (INER), of Mexico, became a care center for patients with COVID-19. **Objective:** to publicize the results of a control program, in INER workers, based on frequent tests in oro/nasopharyngeal sampling to determine the presence of the virus, and thus isolate positive cases and detect asymptomatic ones. **Material and methods:** an oro/nasopharyngeal swab was performed for SARS-CoV-2 test by RT-PCR in all de HCWs who attended to Occupational Medicine Service. In case of being positive, he/she isolated him/herself at home for fourteen days. An epidemiological questionnaire was obtained if the acquisition of the disease had been community or nosocomial. A new sample was taken every 14 days until negative. **Results:** 33,780 tests were performed on 4,772 of the HCW's during the period April 2020-June 2023, of these, 4,160 were found to be positive. The months of January and July 2022 were the months with the most cases, (789 and 636, respectively). The nursing staff was the most affected with 1,106 positive cases. **Conclusions:** the application of a care protocol to the HCWs proved to be efficient in protecting with a low infection rate due to the use of PPE, continuous training and frequent control tests to avoid intrahospital transmission with zero mortality.

**Keywords:** health care workers, SARS-CoV-2 infection, COVID-19.

### Correspondencia:

Dr. Miguel Ángel Salazar-Lezama

Coordinación de Salud Ocupacional y Preventiva, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México.

Correo electrónico: miguelsalazar02@gmail.com

Recibido: 31-X-2023. Aceptado: 10-IV-2024.

**Citar como:** Salazar-Lezama MÁ, Patiño-Gallegos H, García-Martín MO, Sosa-Gómez FM, Becerril-Vargas E, Sánchez-Rivera M et al. COVID-19 ocupacional en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Ciudad de México, durante la pandemia. Neumol Cir Torax. 2023; 82 (3):147-152. <https://dx.doi.org/10.35366/116813>

## INTRODUCCIÓN

A 17 años después de 2003 y de la epidemia por síndrome de insuficiencia respiratoria aguda grave (SARS, por sus siglas en inglés), un nuevo coronavirus, el virus del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda grave 2 (SARS-CoV-2) fue aislado en el lavado bronquioalveolar de varios pacientes con neumonía de origen desconocido en Wuhan, China,<sup>1</sup> lo que ocasionó una gran cantidad de infecciones e importante número de muertes, llevando a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a declarar a la enfermedad del coronavirus (COVID-19) como una emergencia de preocupación. Para el 20 de febrero de 2020 ya habían sido reportados un total de 81,109 casos confirmados por laboratorio.<sup>2</sup> Agregado a lo anterior, se empezaron a reportar casos de transmisión nosocomial entre el personal de salud, algunas graves y con alta mortalidad.<sup>3,4</sup> Obviamente el personal de salud fue la primera línea de respuesta a la COVID-19, estando en muy alto riesgo de adquirir la enfermedad, exponiendo a los mismos pacientes y a la comunidad.

En este contexto, el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER), Ciudad de México, ante la inminente llegada del virus, inició los preparativos de conversión hospitalaria para la atención de pacientes afectados por COVID-19 con la capacitación al personal de la adecuada utilización del equipo de protección personal, sobre todo debido a que hubo una contratación importante de personal para enfrentar la contingencia.

Debido a la preocupación por mantener al personal de salud resguardado y protegido de la enfermedad, se creó la Coordinación de Salud Ocupacional y Preventiva; y así, en medida de lo posible, poder controlar la transmisión en el personal de salud, detectar complicaciones tempranas y no desgastar al personal por falta del mismo por aislamientos.

Este reporte es el resultado de la cohorte de pacientes prospectiva de lo ya publicado previamente por nuestro equipo y completa los años 2020-2023.<sup>5</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

En abril de 2020, se inició el programa de control de atención al personal de salud en la consulta externa. La plantilla original de trabajadores fue de un total de 4,772: 2,823 de primera línea (enfermería, médicos, camilleros, intendencia, laboratorio), 1,336 de segunda línea (personal administrativo no en contacto con pacientes) y 613 que correspondían a otro tipo de personal o de «tercera de línea». Estos fueron registrados en una base de datos en Microsoft Excel 16.16.271, se consultó también el expediente clínico electrónico. Fueron utilizados datos descriptivos en el paquete estadístico SPSS statistics versión 25 para calcular mediana e intercuartil de edad de los grupos evaluados.

## Protocolo de atención en consulta

Durante la evolución de la pandemia se implementaron tres procesos: el primero fue realizado con base en el protocolo publicado por Bielicki y colaboradores.<sup>6</sup> en la «primera ola» de casos. Éste consistió en otorgar consulta tanto a sintomáticos como asintomáticos, en el caso de que fueran contactos del compañero enfermo. Se realizó cuestionario epidemiológico (SISVER) y toma de muestra nasofaríngea para SARS-CoV-2. A los sintomáticos se les realizó valoración clínica con base en los síntomas, signos vitales, saturación de oxígeno y tomografía computarizada de tórax. En caso de alarma, se decidía la probable hospitalización; de no ser así, se le enviaba a aislamiento a su domicilio hasta recibir el resultado de la muestra, en caso de ser positivo se le comunicaba por vía telefónica y se realizó un cuestionario para diferenciar entre infección comunitaria o nosocomial. El aislamiento duró 14 días, repitiéndose el proceso hasta prueba negativa para regresarlo(a) a trabajar al día siguiente, dependiendo de sus síntomas. Los contactos eran enviados a su lugar de trabajo a esperar resultado con estricto uso del equipo de protección personal.

El segundo proceso, conforme a la pandemia fue evolucionando, y debido a la vacunación masiva del personal contra SARS-CoV-2, así como a los cambios de las variantes del virus, éste se modificó a siete días, con base en los lineamientos modificados del Centro de Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) con gracia de tres más, en caso de síntomas, además que en esta ocasión se realizaba prueba rápida para el control.<sup>7,8</sup> A finales de junio de 2023, se adoptó en el tercer proceso, la política de cinco días, ya sin prueba de control.

## Pruebas de diagnóstico en el laboratorio para SARS-CoV-2

### 1. Panel viral Luminex

**Extracción de RNA.** Se extrajo RNA a partir de 200 µL de las muestras de exudado orofaríngeo/nasofaríngeo contenidas en medio de transporte universal, la extracción se hizo de forma automatizada en el equipo BIONEER ExiPrep 96, empleando el kit de extracción ExiPrep 96 Viral DNA/RNA de la marca BIONEER (Ref. K-4614), siguiendo las especificaciones del fabricante.

### 2. Luminex

La detección de los subtipos de HCoV se realizó mediante el ensayo de xTAG RVP Fast v2. El ensayo Luminex incluye reactivos para detectar 19 tipos y subtipos virales, incluidas cuatro especies de HCoV (HKU1, 229E, OC43 y NL63).

### 3. RT-PCR

Para el ensayo de amplificación de RNA viral, se empleó el kit de PCR en tiempo real *GeneFinder™ COVID-19 Plus RealAmp*, marca *GeneFinder* (Ref. IFMR-45), el cual amplifica el RNA de los genes RdRP, N y E. Para este proceso se siguieron las especificaciones del fabricante, la mezcla de reacción se realizó mezclando 10  $\mu$ L del master mix y 5  $\mu$ L de la mezcla de sondas, finalmente se adicionará 5  $\mu$ L del extracto de ácidos nucleicos por cada muestra, para tener un volumen final de 20  $\mu$ L. La RT-qPCR se ejecutará en un termociclador *Quant Studio 5* (*Applied Biosystems*) bajo las siguientes condiciones de amplificación: 50 °C/20 minutos, 95 °C/5 minutos, seguido de 45 ciclos de 95 °C/15 segundos y 58 °C/60 segundos.

## RESULTADOS

De abril de 2020 al 3 de junio de 2023 se realizaron 33,780 pruebas a 4,772 trabajadores; de éstos, 2,977 fueron mujeres y 1,795 hombres, mediana de edad 36 años (rango intercuartil [RIC] 28.00-45.00). En total, de las 33,780 pruebas realizadas hubo 4,160 casos positivos durante estos años. En los cuatro años la cantidad de casos infectados fue: 2020, 737; 2021, 464; 2022, 2,421 (en este año, a causa de la variante Omicrón del virus, los meses de enero y julio fueron los que mayor número de casos hubo); y 2023, hasta el 30 de junio, 538 casos (*Tabla 1*).

En la *Tabla 2* se separa por líneas de atención al total del personal en ese tiempo, y a los casos de infección entre las mismas, en donde el de primera línea fue el que mayor número de casos hubo; el personal mayormente afectado

fue el de enfermería (de un total de 1,420, hubo 1,106 positivos [77.88%]), seguido por los médicos (de un total de 814, hubo 574 [70.51%]). Lo anterior probablemente a que este personal era el de mayor número.

Mediante los resultados del cuestionario epidemiológico se evaluó si la adquisición de la infección había sido en la comunidad o en el hospital. El resultado fue de 4,023 adquiridos en la comunidad y 137 nosocomiales, para una prevalencia de 3% de casos adquiridos en el hospital. En la *Figura 1* se muestra el índice de positividad en las diferentes olas de la pandemia, en la cuarta, se nota un mayor índice debido a que, por las características de la pandemia, las pruebas sólo eran efectuadas en personal sintomático, ya que al aparecer diferentes virus causaban enfermedad respiratoria.

En un trabajo publicado por nosotros,<sup>5</sup> reportamos en un período de seis meses una prevalencia de 3.8% en adquisición nosocomial. Del personal de salud hospitalizado hubo 30 casos, de éstos hubo dos fallecimientos, personal en contingencia, con múltiples comorbilidades que fallecieron lamentablemente dentro del instituto y que adquirieron la infección en la comunidad.

## DISCUSIÓN

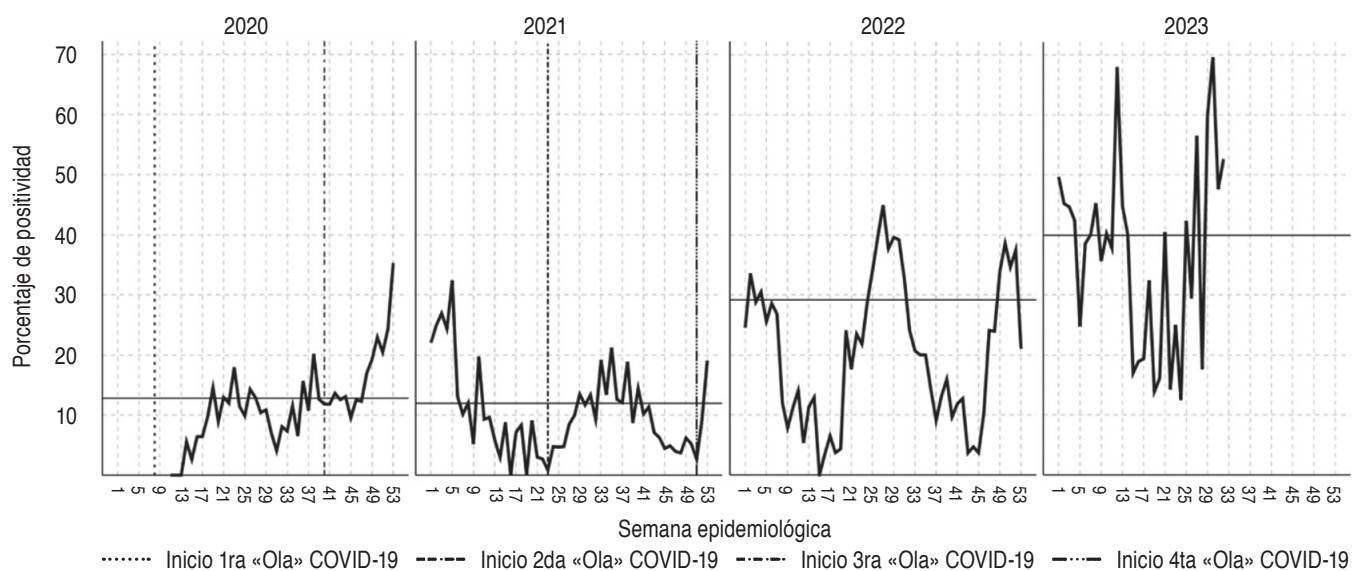
El personal de salud ha experimentado una carga significativa en la lucha contra la infección por SARS-CoV-2. Los primeros reportes indicaron una gran morbilidad y mortalidad entre el personal de salud;<sup>3,9</sup> pero no hubo resultados contundentes que pudieran separar la infección comunitaria de la nosocomial. Hunter et al. concluyeron que las tasas de positividad en el equipo clínico de un

**Tabla 1:** Desglose por mes y por año de casos positivos.

Mes	2020	2021	2022	2023	Total
Enero		139	789	194	1,122
Febrero		14	176	122	312
Marzo		20	31	135	186
Abril	44	5	9	42	100
Mayo	90	6	41	36	173
Junio	70	8	351	9	438
Julio	64	94	636		794
Agosto	48	84	101		233
Septiembre	95	37	23		155
Octubre	65	11	16		92
Noviembre	102	7	30		139
Diciembre	159	39	218		416
Total	737	464	2,421	538	4,160

**Tabla 2:** Tabla general de trabajadores divididos en las tres líneas y desglose de casos positivos por sexo y episodios de infección.

Casos abril de 2020-junio de 2023							
Variable	Mujeres			Hombres			Total general de personal
Línea	Primera	Segunda	Tercera	Primera	Segunda	Tercera	
Número	1,801	792	384	1,022	544	229	4,772
Edad en años							
Mediana	32	43	26	32	41	27	36
Rango intercuartil	28.00-40.00	32.00-52.00	24.00-29.00	28.00-39.50	32.00-53.00	24.00-37.00	28.00-45.00
Total de atenciones otorgadas 33,780							
Casos positivos	2,659			1,501			4,160
Casos por número de episodios de infección							
1 vez positivo	1,690			941			2,631
Primera línea	1,150			613			1,763
Segunda línea	382			237			619
Tercera línea	158			91			249
2 veces positivo	881			501			1,382
Primera línea	655			358			1,013
Segunda línea	215			130			345
Tercera línea	11			13			24
3 veces positivo	88			59			147
Primera línea	70			44			114
Segunda línea	17			13			30
Tercera línea	1			2			3
Total general	2,659			1,501			4,160

**Figura 1:** Porcentaje de positividad según la semana epidemiológica, cada columna corresponde a un año diferente. La línea de color gris del eje de las X corresponde a la mediana del porcentaje de positividad anual (2020: 12.82%; 2021: 11.96%; 2022: 29.17%; 2023: 39.93%).



hospital en Inglaterra no fueron consistentes con infección nosocomial<sup>10</sup> y que ya había sido reportado anteriormente en China.<sup>11</sup> En nuestro personal de salud reportamos una prevalencia de infección nosocomial al inicio de la pandemia de 3.8%,<sup>5</sup> y al 30 de junio de 2023 ésta disminuyó a 0.7%. La utilización del equipo de protección personal, la utilización de adecuados cubrebocas de alta eficiencia y el entrenamiento en el control de infecciones ha sido de gran ayuda, con lo que en buena medida disminuyó el riesgo de transmisión nosocomial.<sup>12,13</sup>

En este contexto, la Coordinación de Salud Ocupacional implementó un protocolo para efectuar pruebas de diagnóstico frecuentes y control posterior a los sintomáticos y contactos de éstos y así poder evitar tasas de contagios elevadas y disminución de personal por múltiples aislamientos. Oster *et al.* reportaron en Israel una baja tasa de positividad dentro del personal de salud, siendo mayormente afectados el personal de enfermería y el médico,<sup>14</sup> este abordaje de realizar pruebas en contactos asintomáticos en forma temprana permitió detectar casos sin síntomas o ligeramente sintomáticos, lo que dio lugar a aislamiento temprano y evitar brotes en los servicios.

De las 33,780 pruebas efectuadas a 4,772 trabajadores en activo, 4,160 fueron positivas, lo que significó 12.31% de todas las pruebas efectuadas. El personal con mayor número de positivos fue el de primera línea (1,106 de enfermería), lo cual ha sido reportado en otros estudios,<sup>15-17</sup> sin embargo, lo anterior puede deberse a que era el que mayor número de integrantes tenía. Afortunadamente, los casos se presentaron con sintomatología de leve a moderada, debido -probablemente- a que se trataba de personal de salud joven y la gran mayoría sin comorbilidades.

Al realizar un cuestionario epidemiológico proactivo aplicado nos dio como resultado que, las infecciones en su mayoría eran adquiridas en la comunidad. El mayor número de casos se dieron en enero y julio de 2022, debido a la aparición de la variante ómicron del virus SARS-CoV-2, la cual se presentó en diciembre de 2021 y que causó altos niveles de casos a partir de esa fecha, teniendo sus picos más altos en la comunidad en esos meses. Lo anterior fue reportado por el CDC de los Estados Unidos.<sup>18</sup>

En total sólo hubo 30 trabajadores hospitalizados, tres de ellos con múltiples comorbilidades, fallecieron al inicio de la pandemia. Los tres adquirieron la infección en la comunidad y llegaron al hospital en forma muy grave.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este proyecto, proteger la salud y el bienestar del personal de salud fueron exitosos; cabe resaltar que el número de infecciones fue bajo, siendo la gran mayoría producto de transmisión comunitaria. Se demostró que el equipo de protección personal, la capacitación y la

realización de pruebas constantemente fueron efectivos en proteger a los trabajadores dentro del hospital.

## Agradecimientos

Los autores agradecemos la invaluable cooperación de la Dra. Maribel Mateo Alonso, jefa de la Consulta Externa y a todo el personal médico, de enfermería y paramédico que participaron desde el inicio de la pandemia en la atención de los trabajadores.

A la Dra. Silvia Pérez Pulido.

A la maestra Viridiana López Rodríguez.

Pero, sobre todo al personal del Instituto por su labor durante la pandemia.

## REFERENCIAS

1. Wang X, Zhou Q, He Y, Liu L, Ma X, Wei X, *et al.* Nosocomial outbreak of COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *Eur Respir J.* 2020;55(6):2000544. doi: 10.1183/13993003.00544-2020.
2. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report-37. February 25, 2020. Accessed February 26, 2020. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200226-sitrep-37-covid-19.pdf?sfvrsn=6126c0a4\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200226-sitrep-37-covid-19.pdf?sfvrsn=6126c0a4_2)
3. Lotta G, Wenham C, Nunes J, Pimenta DN. Community health workers reveal COVID-19 disaster in Brazil. *Lancet.* 2020;396(10248):365-366. doi:10.1016/S0140-6736(20)31521-X.
4. Ñamendys-Silva SA. Health care workers on the frontlines of COVID-19 in Mexico. *Heart Lung.* 2020;49(6):795. doi:10.1016/j.hrtlng.2020.09.005.
5. Salazar MA, Chavez-Galan L, Castorena-Maldonado A, Mateo-Alonso M, Diaz-Vazquez N, Vega-Martínez A, *et al.* Low incidence and mortality by SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in a Health National Center in Mexico: Successful Establishment of an Occupational Medicine Program. *Front Public Health.* 2021;9:651144. doi: 10.3389/fpubh.2021.651144.
6. Bielicki J, Duval X, Gobat N, Goossens H, Koopmans M, Tacconelli E, *et al.* Monitoring approaches for health-care workers during the COVID-19 pandemic. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(10):e261-e267. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30458-8.
7. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/guidance-risk-assessment-hcp.html#previous> Updated Sept. 23, 2022.
8. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations> Updated May 8, 2023.
9. Antonio-Villa NE, Bello-Chavolla OY, Vargas-Vázquez A, Fermín-Martínez CA, Márquez-Salinas A, Pisanty-Alatorre J, *et al.* Assessing the burden of coronavirus disease 2019 (COVID-19) among healthcare workers in Mexico City: a data-driven call to action. *Clin Infect Dis.* 2021;73(1):e191-e198. doi: 10.1093/cid/ciaa1487.
10. Hunter E, Price DA, Murphy E, van der Loeff IS, Baker KF, Lendrem D, *et al.* First experience of COVID-19 screening of health-care workers in England. *Lancet.* 2020;395(10234):e77-e78. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30970-3.
11. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for

- Disease Control and Prevention. JAMA. 2020;323(13):1239-1242. doi: 10.1001/jama.2020.2648.
12. Wang X, Ferro E, Zhou G, Hashimoto D, Bhatt DL. Association Between Universal Masking in a Health Care System and SARS-CoV-2 Positivity Among Health Care Workers. JAMA. 2020;324(7):703-704. doi: 10.1001/jama.2020.12897.
  13. Tabah A, Ramanab M, Laupland KB, Buetti N, Cortegiani A, Mellinghoff J, et al. Personal protective equipment and intensive care unit health care worker safety in the COVID-19 era (PPE-SAFE): An international survey. J Crit Care. 2020;59:70-75. doi: 10.1016/j.jcrc.2020.06.005.
  14. Oster Y, Wolf DG, Olshtain-Pops K, Rotstein Z, Schwartz C, Benenson S. Proactive screening approach for SARS-CoV-2 among healthcare workers. Clin Microbiol Infect. 2021;27:155-156. doi: 10.1016/j.cmi.2020.08.009.
  15. Lai X, Wang M, Qin Ch, Tan L, Ran L, Chen D, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-2019) infection among health care workers and implications for prevention measures in a Tertiary Hospital in Wuhan, China. JAMA Netw Open. 2020;3(5):e209666. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.9666.
  16. Kluytmans-van den Bergh M, Buiting AGM, Pas SD, Bentvelsen RG; van den Bijllaardt W, van Oudheusden AJG, et al. Prevalence and clinical presentation of health care workers with symptoms of coronavirus disease 2019 in 2 Dutch Hospitals during an early phase of the pandemic. JAMA Netw Open. 2020;3(5):e209673. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.9673.
  17. Gómez-Ochoa SA, Franco OH, Rojas LZ, Raguindin PF, Roa-Díaz ZM, Wyssmann BM, et al. COVID-19 in Health-Care workers: A living systematic review and meta-analysis of prevalence, risk factors, clinical characteristics, and outcomes. Am J Epidemiol. 2021;190(1):161-175. doi: 10.1093/aje/kwaa191.
  18. Danielle Luliano AD, Brunkard JM, Boehmer TK, Peterson E, Adjei S, Binder, AS, et al. Trends in disease severity and health care utilization during the early Omicron variant period compared with previous SARS-CoV-2 high transmission periods - United States, December 2020-January 2022. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2022;71(4):146-152.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.