

Características y mortalidad en pacientes con cáncer y COVID-19

Characteristics and mortality in patients with cancer and COVID-19

Alejandro Hernández-Solís¹, Andrea Quintana-Martínez^{2*}, Arturo Reding-Bernal³,
Alejandro Hernández-de la Torriente¹ y Pablo Álvarez-Maldonado¹

¹Servicio de Neumología y Cirugía de Tórax, Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga; ²Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México; ³Dirección de Investigación, Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Ciudad de México, México

Resumen

Objetivo: Durante la pandemia de COVID-19 se crearon protocolos de atención para aplicar en unidades hospitalarias y atender a las poblaciones vulnerables, el objetivo fue describir las manifestaciones clínicas, la comorbilidad y la mortalidad en pacientes oncológicos con infección por SARS-CoV-2, así como las medidas sanitarias aplicadas por el personal de salud durante la estancia en unidades COVID. **Método:** Estudio retrospectivo de 1752 expedientes clínicos de pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados respiratorios de un hospital de tercer nivel en la Ciudad de México de mayo de 2021 a enero de 2022. **Resultados:** El 5% de la población estudiada contaba con diagnóstico previo de cáncer; el 59.1% eran neoplasias sólidas y el 40.9% hematológicas. Los pacientes con cáncer mostraron tasas más bajas de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI) que los pacientes sin cáncer (8% frente a 17.4%), sin diferencias en la supervivencia. **Conclusiones:** Los pacientes oncológicos hospitalizados con COVID-19 no tuvieron tasas de supervivencia diferentes y fueron menos propensos a requerir cuidados en la UCI en comparación con los pacientes sin cáncer; esto se debe probablemente al trabajo en equipo multidisciplinario durante la pandemia.

Palabras clave: Cáncer. SARS-CoV-2. Mortalidad.

Abstract

Objective: Throughout the COVID-19 pandemic, care protocols were created to apply in hospital units and care for the vulnerable population. The objective was to describe clinical manifestations, comorbidity and mortality in cancer patients with SARS-CoV-2 infection, as well as sanitary measures carried out in COVID centers. **Method:** Retrospective study of 1752 patients admitted to a respiratory care unit. **Results:** 5% of the population studied had a previous diagnosis of cancer; 59.1% were solid neoplasms and 40.9% hematologic neoplasms. Patients with cancer showed lower rates of admission to the intensive care unit (ICU) compared to patients without cancer (8% vs. 17.4%), with no differences in survival. **Conclusions:** Oncology patients hospitalized with COVID-19 did not have different survival rates and were less likely to require ICU care compared to non-cancer patients, this is likely due to multidisciplinary teamwork during the pandemic.

Keywords: Neoplasm. SARS Cov-2. Mortality.

*Correspondencia:

Andrea Quintana-Martínez
E-mail: quama940103@gmail.com

Fecha de recepción: 24-07-2023

Fecha de aceptación: 14-09-2023

DOI: 10.24875/CIRU.23000379

Cir Cir. 2024;92(6):769-775

Contents available at PubMed

www.cirugiyacirujanos.com

0009-7411/© 2023 Academia Mexicana de Cirugía. Publicado por Permayer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En todo el mundo, al año, se reportan 19.3 millones de casos nuevos de cáncer y 10 millones de muertes por esta enfermedad¹. En México se cuenta con la Red Nacional de Registros de Cáncer (RNRC), reportando más de 195,000 casos nuevos y 84,000 muertes por esta enfermedad, cifras que la ubican como la tercera causa de mortalidad en el país².

La pandemia de COVID-19 ha tenido alto impacto en la atención de pacientes con cáncer, en particular por la enorme carga de trabajo que repercute sobre los sistemas de atención sanitaria, provocando retrasos en el diagnóstico, en la administración de tratamientos y en el manejo quirúrgico, desencadenando la progresión de la enfermedad^{3,4}. De acuerdo con el informe publicado por *Colateral Global*, es posible que nunca se sepa el verdadero alcance del impacto de estos retrasos⁵.

Debido al efecto inmunosupresor del cáncer subyacente y de los tratamientos, como quimioterapia, radioterapia y cirugía, se pensaba que los pacientes con cáncer activo eran más susceptibles a sufrir COVID-19 y, por tanto, al desarrollo de una enfermedad grave en comparación con la población general^{6,7}. El cáncer no parece ser un factor de riesgo importante para susceptibilidad a la infección por SARS-CoV-2 o la exacerbación de la infección, al menos no de la misma manera que otra comorbilidad, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y las enfermedades pulmonares crónicas. Sin embargo, cuando se adquiere la COVID-19, los pacientes con cáncer tienen mayor riesgo de complicaciones⁸.

Los pacientes con cáncer suelen ser mayores de 60 años y presentar comorbilidad, aumentando el riesgo de mortalidad asociada a COVID-19, debido a la inmunosenescencia y a su propensión a tener respuestas inflamatorias exageradas, provocada por una disminución de células T vírgenes. La proporción de células T vírgenes en comparación con células T de memoria es un factor determinante para decidir el grado de la respuesta inmunitaria adaptativa específica de COVID-19, por lo cual hay síntomas más graves en personas de 30 a 70 años^{9,10}.

El elemento clave para disminuir la mortalidad en los pacientes con cáncer y COVID-19 ha sido el personal de salud, conformado por el equipo de enfermería, médicos, psicólogos e inhaloterapeutas, quienes han actuado con estricta planificación desde el primer contacto del paciente en el triaje hasta su egreso hospitalario.

La participación de los profesionales de la salud está presente en todas las etapas de atención del paciente con COVID-19. El objetivo durante la pandemia fue proteger al equipo de trabajo, así como priorizar la calidad del cuidado bajo procesos ya establecidos y la experiencia de otras instituciones^{11,12}.

El objetivo de este estudio es describir las características clínicas y la mortalidad de pacientes con cáncer y COVID-19, así como las estrategias realizadas por el personal de salud para disminuir el impacto de la enfermedad en una unidad de cuidados respiratorios.

Método

Se realizó un estudio retrospectivo de 1752 expedientes de pacientes con SARS-CoV-2 determinado por prueba de reacción en cadena de la polimerasa positiva en la unidad de neumología del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, en el período comprendido del 1 de mayo de 2021 al 31 de enero de 2022. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante estadística descriptiva según el nivel de medición de variables. Las variables categóricas se expresaron como frecuencias y proporciones, y las variables cuantitativas como media con desviación estándar o medianas con rangos intercuartiles, de acuerdo con la distribución de los datos. Para contrastar las variables categóricas entre los grupos (cáncer y sin cáncer) se utilizó la prueba de χ^2 . En la comparación de las variables cuantitativas continuas entre dos grupos independientes se emplearon la prueba t de Student o U de Mann-Whitney. Para el análisis de supervivencia se utilizó el método de Kaplan-Meier (*log rank* o Breslow). Las pruebas estadísticas se realizaron mediante SPSS v. 26.

Resultados

Se incluyeron 1752 expedientes clínicos, de los cuales el 58.7% (1028) correspondían a hombres y el 41.3% (724) a mujeres. La mayor frecuencia de edad fue 45-55 años, correspondiendo al 24.7% del total de pacientes hospitalizados, con un rango de edad desde los 18 hasta los 97 años; la edad media fue de 54.1 años, con una desviación estándar de ± 15.4 años.

De los 1752 pacientes estudiados, 88 (5%) contaban con el diagnóstico de neoplasia asociada a infección por SARS-CoV-2; el resto (95%), sin presencia de cáncer. Se diferenciaron entre neoplasia sólida y neoplasia hematológica, siendo el 60.2% neoplasias sólidas y el 39.8% neoplasias hematológicas.

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de las personas hospitalizadas por COVID-19 sin y con cáncer

Variable	Total (n = 1752)	Sin cáncer (n = 1664)	Con cáncer (n = 88)	p
Sexo, n (%)				
Mujer	724 (41.3)	684 (41.1)	40 (45.5)	0.228 ^a
Hombre	1028 (58.7)	980 (58.9)	48 (54.5)	
Tipo de cáncer				
Sin Cáncer	1659 (94.7)	1659 (100.0)	0 (0.0)	< 0.001 ^b
Sólido	56 (3.2)	0 (0.0)	56 (60.2)	
Hematológico	37 (2.1)	0 (0.0)	37 (39.8)	
Desenlace, n (%)				
Vivió	1247 (71.2)	1185 (71.2)	62 (70.5)	0.850 ^a
Murió	505 (28.8)	479 (28.8)	26 (29.5)	
Requirió UCI, n (%)				
No	1448 (83.1)	1367 (82.6)	81 (92.0)	0.013 ^a
Sí	294 (16.9)	287 (17.4)	7 (8.0)	
Gravedad clínica, n (%)				
Leve	222 (12.7)	201 (12.1)	21 (23.9)	0.012 ^b
Moderada	1238 (70.7)	1185 (71.3)	53 (60.2)	
Grave	267 (15.2)	253 (15.2)	14 (15.9)	
Crítica	24 (1.4)	24 (1.4)	0 (0.0)	
Diabetes <i>mellitus</i> , n (%)				
No	1190 (67.9)	1119 (67.2)	71 (80.7)	0.003 ^a
Sí	562 (32.1)	545 (32.8)	17 (19.3)	
Hipertensión arterial, n (%)				
No	1218 (69.5)	1152 (69.2)	66 (75.0)	0.089 ^a
Sí	534 (30.5)	512 (30.8)	22 (25.0)	
Enfermedad renal, n (%)				
No	1570 (89.6)	1485 (89.2)	85 (96.6)	0.008 ^b
Sí	182 (10.4)	179 (10.8)	3 (3.4)	
Edad, media (DE)	54.1 (15.4)	54.3 (15.2)	50.8 (18.5)	0.075 ^c
Días hospital, media (DE)	13.1 (11.5)	13.0 (11.1)	15.5 (17.2)	0.161 ^c
SatO ₂ , media (DE)	86.2 (14.8)	86.4 (14.5)	82.0 (18.8)	0.053 ^c
Dímero D, media (DE)	3525.5 (7680.5)	3525.3 (7734.1)	3528.3 (6647.8)	0.997 ^c
Ferritina, media (DE)	1173.4 (1678.8)	1156.9 (1676.0)	1505.3 (1712.3)	0.103 ^c
Troponina, media (DE)	104.9 (935.5)	108.7 (956.3)	21.1 (50.3)	0.501 ^c
Mioglobina, media (DE)	136.1 (220.6)	137.6 (221.6)	99.5 (194.8)	0.227 ^c
PCR, media (DE)	143.4 (157.0)	143.0 (159.0)	150.8 (109.5)	0.711 ^c
Procalcitonina, media (DE)	3.1 (28.3)	3.3 (29.1)	1.1 (2.9)	0.511 ^c
BNP, media (DE)	191.6 (532.3)	191.3 (530.4)	197.8 (578.7)	0.935 ^c

BNP: péptido natriurético cerebral; DE: desviación estándar; PCR: proteína C reactiva; SatO₂: saturación de oxígeno.^aPrueba de χ^2 .^bPrueba exacta de Fisher.^cPrueba t de Student para muestras independientes.

Las personas con cáncer requirieron en menor porcentaje de la unidad de cuidados intensivos (UCI) respiratorios (8 vs. 17.4%), además de tener una menor proporción de diagnóstico de diabetes *mellitus* (19.3 vs. 32.8%) y una menor proporción de enfermedad renal

(3.4 vs. 10.8% de acuerdo con la prueba exacta de Fisher), en comparación con las personas sin algún tipo de cáncer (Tabla 1).

Al analizar la supervivencia mediante una gráfica de Kaplan-Meier en pacientes hospitalizados con

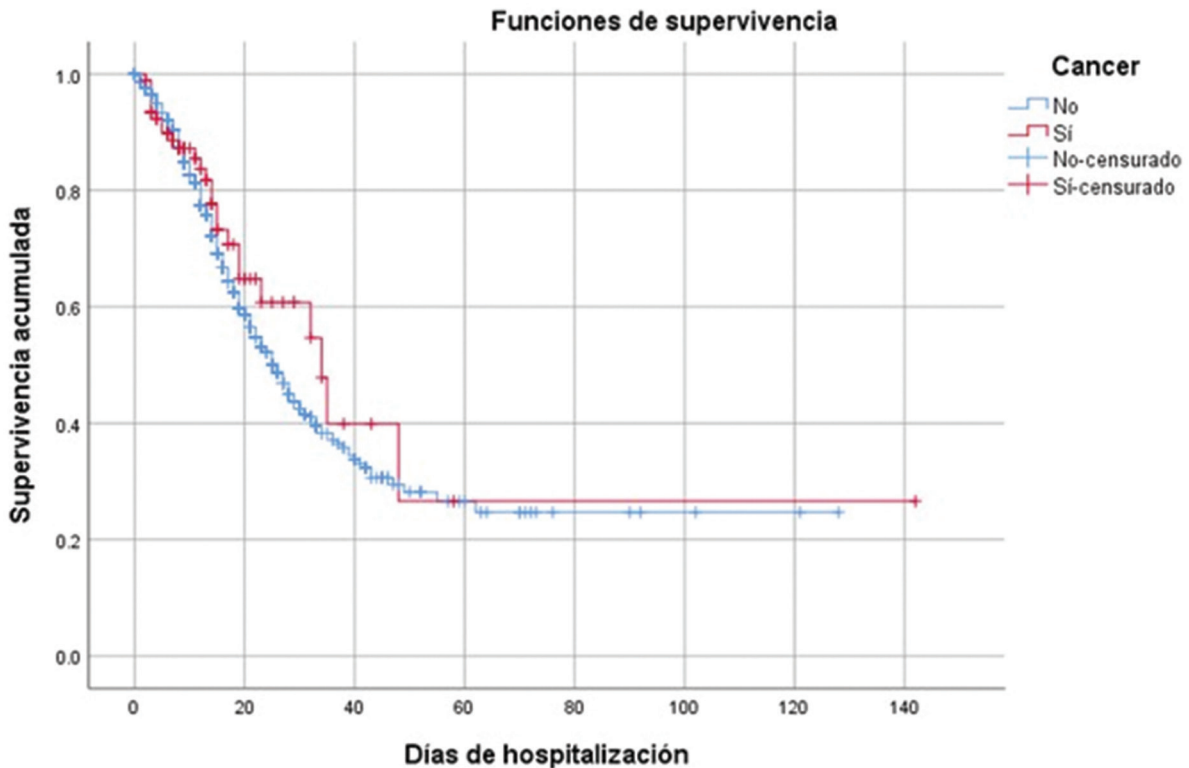


Figura 1. Análisis de Kaplan-Meier de supervivencia en pacientes con infección por SARS-CoV-2 con y sin neoplasia.

COVID-19, no se observan diferencias estadísticamente significativas entre personas con y sin neoplasia. Después de 50 días de hospitalización, la probabilidad de supervivencia en ambos grupos es de aproximadamente el 20% (Fig. 1).

De acuerdo con el análisis de Kaplan-Meier con relación al tipo de neoplasia, se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas en la supervivencia de los pacientes con neoplasias sólidas y hematológicas e infección por SARS-CoV-2 (Fig. 2).

En los análisis bivariados, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la presentación clínica entre los pacientes con y sin neoplasia, predominando en los pacientes sin cáncer la tos ($p = 0.004$), la fiebre ($p = 0.006$), las mialgias/artralgias ($p = 0.006$), la disnea ($p < 0.001$) y la odinofagia ($p < 0.001$) (Tabla 2).

La gravedad de la enfermedad en los pacientes con cáncer y COVID-19 se clasificó como leve en el 23.9% ($n = 21$), moderada en el 60.2% ($n = 53$), grave en el 15.9% ($n = 14$) y crítica en el 0% ($n = 0$).

De acuerdo con el modelo de regresión logística múltiple se encontró que, por cada año que aumenta la edad en las personas con COVID-19, la posibilidad

de morir es un 4.5% mayor, y que la posibilidad de morir por el hecho de ser varón es un 42% mayor en comparación con las mujeres. También se encontró que los pacientes graves y críticamente enfermos con COVID-19 tuvieron 2 y 3 veces más probabilidades de morir que las personas levemente enfermas (*odds ratio* [OR]: 2.4 vs. 3.6; $p < 0.05$) (Tabla 3).

Discusión

La aparición de la pandemia mundial de COVID-19 fue un detonante para mostrar las fortalezas y las debilidades de los sistemas de salud. Durante ella se vieron afectados pacientes con distintos tipos de comorbilidad, entre ellas el cáncer, llevando a un aumento en la mortalidad, en gran parte por el retraso en la atención médica oportuna, así como por el incremento de pacientes infectados.

La distribución de pacientes con COVID-19 en nuestro estudio es similar a la reportada en otras series, siendo el sexo masculino el predominante (58.7%) con respecto al femenino (41.3%), y el grupo de edad más frecuentemente reportado es el de 45-55 años (24.7%)¹³.

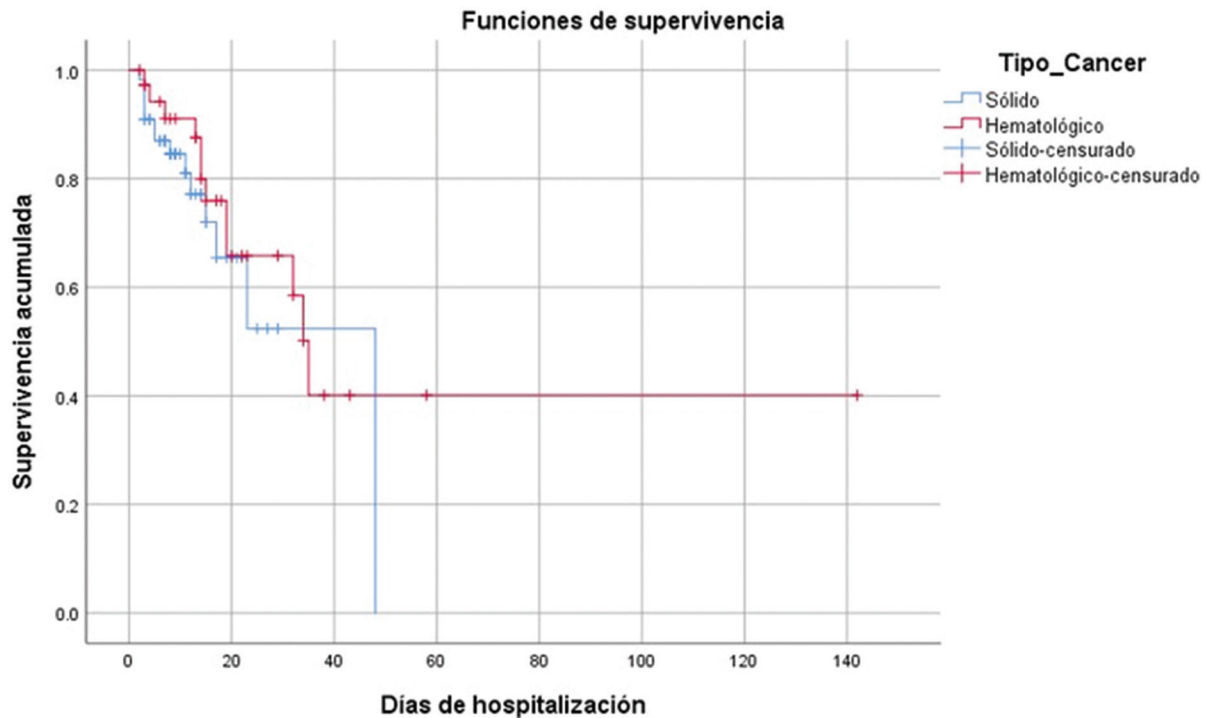


Figura 2. Análisis de Kaplan-Meier de supervivencia en pacientes con infección por SARS-CoV-2 y neoplasia, de acuerdo con el tipo de neoplasia.

Tabla 2. Síntomas de COVID-19 en pacientes sin y con algún tipo de cáncer

Síntomas, n (%)	Total (n = 1752)	Sin cáncer (n = 1664)	Con cáncer (n = 88)	p
Tos	1075 (61.4)	1031 (62.2)	44 (47.3)	0.004 ^a
Fiebre	1014 (57.9)	973 (58.7)	41 (44.1)	0.006 ^a
Cefalea	628 (35.9)	606 (36.6)	22 (23.7)	0.400 ^a
Mialgias/artralgias	866 (49.5)	833 (50.2)	33 (35.5)	0.006 ^a
Disnea	1308 (74.7)	1253 (75.6)	55 (59.1)	< 0.001 ^a
Odinofagia	371 (21.2)	367 (22.1)	4 (4.3)	< 0.001 ^b
Rinorrea	157 (9.0)	152 (9.2)	5 (5.4)	0.213 ^a
Dolor torácico	233 (13.3)	227 (13.7)	6 (6.5)	0.045 ^a
Síntomas gastrointestinales	368 (21.0)	352 (21.2)	16 (17.2)	0.352 ^a

^aPrueba de χ^2 .

^bPrueba exacta de Fisher.

Del total de pacientes, 88 contaron con diagnóstico de neoplasia y COVID-19, correspondiendo al 5% con respecto a los que no tenían neoplasia (95%). Se ha encontrado que el tipo de neoplasia predominante es la sólida, la cual se reportó en el 59.1% de los pacientes con cáncer, siendo el cáncer de pulmón el más frecuente, seguido del gastrointestinal, mamario y tiroideo;

posteriormente se encuentran los cánceres hematológicos, que representaron el 40.9% de las neoplasias en nuestra serie¹⁴.

La sintomatología en pacientes con cáncer fue, principalmente, disnea (59.1%), tos (47.3%) y fiebre (44.1%), coincidiendo con lo reportado por Zhang et al.¹⁵, cuyos hallazgos más frecuentes asociados a

Tabla 3. Modelo de regresión logística de morir por COVID-19

Variable	OR	IC95%	p
Edad	1.045	1.037-1.053	< 0.001
Cáncer			
No	1	-	
Sí	1.2	0.725-1.963	0.488
Sexo			
Mujer	1	-	
Hombre	1.426	1.138-1.785	0.002
Gravedad clínica			
Leve	1	-	
Moderada	1.423	0.975-2.075	0.067
Grave	2.347	1.515-3.636	< 0.001
Crítica	3.635	1.456-9.074	0.006

IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*.

COVID-19 en pacientes oncológicos fueron fiebre (82,1%), tos (81,0%), adinamia (64,3%) y disnea (50,0%), así como niveles altos de proteína C reactiva y de lactato deshidrogenasa, linfocitopenia, anemia, hipoalbuminemia y leucocitopenia. Si bien se ha reportado que los síntomas no difieren entre los pacientes con y sin cáncer, la adinamia y la disnea están más asociados a los pacientes con cáncer, en especial los que tienen cáncer o metástasis pulmonares. En nuestro estudio, los pacientes sin cáncer fueron los que presentaron mayormente síntomas como disnea, tos, fiebre, mialgias/artralgias y mayor ingreso a la UCI. Nuestros hallazgos pueden estar relacionados con que los pacientes sin cáncer presentaban también más comorbilidad, como diabetes *mellitus* y enfermedad renal, condicionando una mayor admisión hospitalaria, neumonía grave y mortalidad¹⁵⁻¹⁷.

La mortalidad global en nuestro estudio fue del 28.8% (505), siendo en los pacientes sin neoplasia del 28.8% (479) y en los pacientes con neoplasia del 29.5% (26). Al realizar el análisis de los pacientes con COVID-19 no se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes con y sin neoplasia en cuanto a aumento de la mortalidad (OR: 1.2; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 1.037-1.053; p = 0.97), lo que no se observó en una cohorte reportada en Francia, cuya tasa de mortalidad hospitalaria fue dos veces mayor en los pacientes con cáncer que en aquellos sin cáncer¹⁸. El hecho de tener cáncer y COVID-19 sí se asoció con mayor gravedad clínica (OR: 2.347; IC95%: 1.515-3.636; p = 0.012). La disminución de la mortalidad puede estar asociada a las medidas sanitarias tomadas por el personal de salud, entre las cuales se encuentran una entrada específica

para pacientes oncológicos sin síntomas respiratorios para facilitar el acceso para su atención y tratamiento, reducción del tiempo de permanencia en el hospital, acceso a la sala de espera limitado a pacientes para evitar el hacinamiento, información y educación continua a los pacientes y los familiares sobre las medidas preventivas (lavado de manos, protocolo al toser, distanciamiento entre personas, uso de cubrebocas), así como conocimiento de los signos y síntomas de COVID-19¹⁹.

En cuanto a la estructura de trabajo del personal de salud, también se vio sometida a reajustes, basados fundamentalmente en la alternancia de los profesionales con el objetivo de evitar un mayor número de bajas y la desatención del servicio en caso de contagio, incidiendo además en las medidas de precaución y protección que se establecieron al principio de la pandemia. Desafortunadamente, según los datos publicados por la Secretaría de Salud, en México hubo 251,237 trabajadores de salud contagiados. De ellos, el 62% eran de sexo masculino y con un promedio de edad 37 años, el 32% enfermeras y el 25.7% médicos, y se produjeron 4127 defunciones.

Conclusiones

Aunque los pacientes con cáncer presentaron mayor gravedad clínica, no hubo diferencias en la mortalidad. Por otro lado, se registró un menor ingreso a la UCI en los pacientes oncológicos. La información que resulta de este estudio es solo una aproximación a las características del paciente con COVID-19 y su asociación con cáncer en México. Hace falta realizar más estudios e identificar factores que empeoran el pronóstico de estos pacientes. Parte de los resultados se debe al trabajo del personal de salud, que se encargó en todo momento de disponer las medidas sanitarias adecuadas. Nuestros resultados refuerzan la necesidad de poner en marcha una organización en las unidades para prevenir la infección no solo por SARS-CoV-2, sino cualquier infección nosocomial en los pacientes en tratamiento contra el cáncer, así como la importancia de todas las medidas de prevención física y de vacunación.

Financiamiento

Los autores declaran no tener ninguna relación comercial o financiera con ningún patrocinador, ni relación directa con alguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

- Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71:209-49.
- Asociación Mexicana de Lucha Contra el Cáncer. El cáncer en México y el mundo. México: AMLCC; 2020. (Consultado el 28-02-2022.) Disponible en: <https://www.amlcc.org/el-cancer-en-mexico-y-el-mundo/>.
- Xu C, Li L, Wang W. Challenges in advanced lung cancer diagnosis during the COVID-19 pandemic. *Technol Cancer Res Treat.* 2021;20:1-4.
- Bardet A, Fraslin AM, Marghadi J, Borget I, Faron M, Honoré C, et al. Impact of COVID-19 on healthcare organisation and cancer outcomes. *Eur J Cancer.* 2021;153:123-32.
- Heneghan C, Jefferson T. The effects of cancer delays during the COVID-19 pandemic. UK: Collateral Global, 2021. (Consultado el 28-02-2022.) Disponible en: <https://collateralglobal.org/article/effects-of-cancer-delays-during-the-covid-19-pandemic/>.
- Sawyers A, Chou M, Johannet P, Gulati N, Qian Y, Zhong J, et al. Clinical outcomes in cancer patients with COVID-19. *Cancer Rep (Hoboken).* 2021;4:e1413.
- Hijano DR, Maron G, Hayden RT. Respiratory viral infections in patients with cancer or undergoing hematopoietic cell transplant. *Front Microbiol.* 2018;9:3097.
- Haineala B, Zgura A, Badiu DC, Iliescu L, Anghel RM, Bacinschi XE. Lung cancer, Covid-19 infections and chemotherapy. *In Vivo.* 2021;35:1877-80.
- Mohanty A, Agnihotri S, Mehta A, Rawal S. COVID-19 and cancer: sailing through the tides. *Pathol Res Pract.* 2021;221:153417.
- Kuderer NM, Choueiri TK, Shah DP, Shyr Y, Rubinstein SM, Rivera DR, et al. COVID-19 and Cancer Consortium. Clinical impact of COVID-19 on patients with cancer (CCC19): a cohort study. *Lancet.* 2020;395:1907-18.
- Cadena-Estrada JC, Olvera-Arreola SS, López-Flores L, Pérez-Hernández E, Lira-Rodríguez G, Sánchez-Cisneros N, et al. [Nursing before COVID-19, a key point for the prevention, control and mitigation of the pandemic.] *Arch Cardiol Mex.* 2020;90(Supl):94-9.
- Cruickshank S. Covid-19: el impacto en las personas afectadas por el cáncer, en las enfermeras oncológicas y en los servicios sanitarios. *Enferm Clin.* 2021;31:201-2.
- Castañeda CA, Castillo M, Rojas-Vilca JL, Fuentes H, Gómez HL. COVID-19 en pacientes con cáncer: revisión sistemática. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública.* 2020;37:611-9.
- Dai M, Liu D, Liu M, Zhou F, Li G, Chen Z, et al. Patients with cancer appear more vulnerable to SARS-COV-2: A MULTICENTER STUDY during the COVID-19 outbreak. *Cancer Discov.* 2020;10:1-9.
- Zhang L, Zhu F, Xie L, Wang C, Wang J, Chen R, et al. Clinical characteristics of COVID-19-infected cancer patients: a retrospective case study in three hospitals within Wuhan, China. *Ann Oncol.* 2020;31:894-901.
- Liu C, Zhao Y, Okwan-Duodu D, Basho R, Cui X. COVID-19 in cancer patients: risk, clinical features, and management. *Cancer Biol Med.* 2020;17:519-27.
- Lima-Martínez MM, Carrera Boada C, Madera-Silva MD, Marín W, Contreras M. COVID-19 and diabetes: a bidirectional relationship. *Clin Investig Arterioscler.* 2021;33:151-7.
- Bernard A, Cottenet J, Bonniaud P, Piroth L, Arveux P, Tubert-Bitter P, et al. Comparison of cancer patients to non-cancer patients among COVID-19 inpatients at a national level. *Cancers (Basel).* 2021;13:1436.
- Elizarrarás-Rivas J, Cruz-Ruiz NG, Elizarrarás-Cruz JD, Robles-Rodríguez PV, Vásquez-Garzón VR, Herrera-Lugo KG, et al. Medidas de protección para el personal de salud durante la pandemia por COVID-19. *Rev Mex Anest.* 2020;43:315-24.