

Artículo Original

# Factores asociados a mortalidad en pacientes con Covid-19 en un hospital público

## *Factors associated with mortality in patients with Covid-19 in a public hospital*

<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.622.014>

Aníbal Díaz-Lazo<sup>1\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-9282-9435>

Raúl Montalvo Otivo<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-0227-8850>

Ernesto Lazarte Nuñez<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7025-6998>

Édison Aquino Lopez<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-1241-9250>

Josdán Montalvo<sup>4</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-7565-6504>

Lesly Diaz-Meyzan<sup>5</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-7038-946X>

Recibido: 03/02/2022

Aceptado: 12/04/2022

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar los factores asociados a mortalidad hospitalaria en pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). Se realizó un estudio observacional, analítico, de casos y controles. Se incluyeron pacientes hospitalizados con diagnóstico de la COVID-19 por prueba serológica y/o prueba molecular entre el marzo y agosto del 2020. Para el análisis estadístico se empleó la prueba de Mann Whitney y para el análisis de los factores asociados se utilizó regresión logística. La significancia de p-valor fue  $< 0,05$ . Se incluyó 814 pacientes, 556 (68,3%) fueron varones y 246 (30,2%) mayores de 60 años. La presencia de alguna comorbilidad se evidenció en 29,6 % (241 pacientes); 35,8% (292) fallecieron. La mediana de la edad de los fallecidos fue mayor en comparación a los sobrevivientes (59 vs 49;  $p > 0,01$ ). Las comorbilidades asociadas a la COVID-19 fueron: la obesidad (OR= 2,14; IC 95%: 1,38 – 3,32) y la hipertensión arterial (OR=1,86; IC 95%: 1,06-3,24). Asimismo, niveles de saturación de oxígeno menor al 85% al ingreso al hospital (OR= 3,58; IC 95%: 2,82- 4,53); la edad mayor a 60 años (OR=1,96; IC 95%: 1,54- 2,50) y el sexo masculino (OR= 1,64; IC95; 1,12-2,39) fueron asociados a mayor mortalidad. Finalmente, los factores asociados a mortalidad hospitalaria fueron saturación de oxígeno menor al 85% al ingreso al hospital, mayor de 60 años de edad, obesidad e hipertensión arterial.

**Palabras clave:** factor de riesgo, mortalidad, comorbilidad, COVID-19.

### ABSTRACT

*The objective of the study was to determine the factors associated with hospital mortality in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). An observational, analytical, case-control study was conducted. Hospitalized patients diagnosed with COVID-19 by serological test and/or molecular test between March and August 2020 were included. The Mann Whitney test was used for statistical analysis and logistic regression was used for the analysis of associated factors. The significance of p-value was  $< 0.05$ . A total of 814 patients were included, 556 (68.3%) were men and 246 (30.2%) were older than 60 years. The presence of some comorbidity was evidenced in 29.6% (241 patients); 35.8% (292) died. The median age of the deceased was higher compared to the survivors (59 vs. 49;  $p > 0.01$ ). The comorbidities associated with COVID-19 were: obesity (OR= 2.14; 95% CI: 1.38-3.32) and arterial hypertension (OR=1.86; 95% CI: 1.06- 3.24). Likewise, oxygen saturation levels less than 85% at hospital admission (OR= 3.58; 95% CI: 2.82-4.53); age over 60 years (OR=1.96; 95% CI: 1.54-2.50) and male gender (OR= 1.64; 95% CI: 1.12-2.39) were associated with greater mortality. Finally, the factors associated with hospital mortality were oxygen saturation less than 85% at hospital admission, older than 60 years of age, obesity, and arterial hypertension.*

**Key words:** risk factors, mortality, comorbidity, COVID-19.

<sup>1</sup> Universidad de Huánuco, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.

<sup>3</sup> Hospital Daniel Alcides Carrión Huancayo, Perú.

<sup>4</sup> Universidad Continental, Huancayo, Perú.

<sup>5</sup> Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima, Perú.

\*Autor de Correspondencia [andiaz1612@gmail.com](mailto:andiaz1612@gmail.com)

### Introducción

Desde la aparición del primer caso del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV2) a finales del mes de diciembre del año 2019 en Wuhan, China. El SARS CoV2 ha infectado a todos los grupos humanos, a todas las razas y a ambos géneros (Sanyoolu *et al.*, 2020). La epidemia por la enfermedad por coronavirus (COVID-19) ha afectado a más de 250 países y regiones del todo el mundo (Cao *et al.*, 2020). Este virus se transmite principalmente por gotitas y

aerosoles de sujetos infectados asintomáticos y sintomáticos (Salzberger *et al.*, 2021). Asimismo, se conoce que la severidad de la enfermedad por la COVID-19 puede variar desde una infección asintomática, hasta diversos cuadros clínicos de gravedad pasando por una condición leve, moderada, hasta un cuadro severo crítico (Wu *et al.*, 2020).

La presencia de comorbilidades en pacientes hospitalizados con COVID 19 es común y puede negativamente afectar su pronóstico, se ha reportado que las enfermedades crónicas asociadas a la COVID-19, así como la extensión del daño pulmonar, las complicaciones extrapulmonares, las infecciones secundarias y la calidad de la atención podría incrementar el riesgo de desarrollar cuadros severos incrementando la frecuencia de la mortalidad (Noor *et al.*, 2020). En estudios previos se hace evidente que las personas portadoras de enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), enfermedad cerebrovascular, enfermedad renal crónica (ERC), enfermedad hepática crónica, cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma bronquial, y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) pueden tener un mayor riesgo de muerte por la COVID-19 (Harrison *et al.*, 2020). El desarrollo de síntomas en pacientes con COVID-19 tales como la tos seca, fiebre, anorexia, anosmia y ageusia son también predictores de mortalidad (Alizadehsani *et al.*, 2021).

Asimismo, la presencia de comorbilidades en pacientes hospitalizados con COVID 19 puede negativamente afectar su pronóstico, investigaciones anteriores han reportado que las enfermedades crónicas asociadas a COVID-19, así como la extensión del daño pulmonar, las complicaciones extrapulmonares, las infecciones secundarias y la calidad de la atención pueden incrementar el riesgo de desarrollar cuadros severos y ocasionar el incremento de la mortalidad (Ssentongo *et al.*, 2020). La tasa de prevalencia de mortalidad entre los pacientes hospitalizados por COVID-19 varía según el grupo etario y las ciudades reportándose en promedio 18,88% (Bulut *et al.*, 2020).

En ese contexto nuestro objetivo fue determinar los factores asociados a mortalidad hospitalaria en pacientes con COVID-19 en un hospital público de Perú.

## **Materiales y métodos**

Se diseñó un estudio de tipo observacional, analítico, de casos y controles, en los pacientes hospitalizados en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión (HRDCQ) de Huancayo, ubicado en los andes centrales de Perú, a 3200 m.s.n.m.

### **Población y muestra**

La población estuvo conformada por 1002 pacientes con diagnóstico de COVID-19 entre el 27 de marzo y el 12 de agosto del 2020. Para la determinación de la muestra se empleó el *epidat* versión 3.0, con una frecuencia del evento de interés del (36%) en los casos y para los controles del 17%<sup>(16)</sup>, el intervalo de seguridad fue del 95% y la potencia del 80%. Para la selección de pacientes se empleó los siguientes criterios de inclusión: para los casos poseer 18 o más años de edad; mujer o varón, presentar cuadro clínico, estudio serológico y/o test molecular positivo y/o estudio tomográfico pulmonar compatible con diagnóstico de COVID-19, haber fallecido durante la hospitalización. Criterios para los controles fueron poseer 18 o más años de edad; mujer o varón, presentar estudio serológico y/o test molecular positivo para diagnóstico de COVID-19, haber sido dado de alta hospitalaria. Los criterios de exclusión para los casos y controles fueron: pacientes fallecidos o dados de alta en emergencia, pacientes que permanecen hospitalizados al momento del estudio. Se incluyeron 292 casos (fallecidos) y 522 controles (sobrevivientes). El muestreo fue de tipo probabilístico aleatorio simple.

### **Procedimiento y definición de variables**

Se registraron los datos personales y los factores asociados a la COVID-19 donde se consignó: edad, sexo, periodo de incubación (tiempo del inicio de los síntomas hasta la admisión al hospital), duración de hospitalización en días (desde su ingreso al hospital hasta el día del alta o la fecha de fallecimiento), nivel de saturación de oxígeno (Sat O<sub>2</sub>) en sangre (determinado a través de gases en sangre arterial), número de comorbilidades, las comorbilidades fue determinado por los siguientes criterios: HTA (niveles de presión arterial (PA) sistólica y/o diastólica  $\geq$  a 140/90 mmHg, antecedente de hipertensión arterial o PA normal con tratamiento antihipertensivo, DM (con glicemia en ayunas mayor a 125 mg/dl, antecedente de DM o recibe tratamiento farmacológico antidiabético), obesidad (cuando presentaban índice de masa corporal  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>), ERC (creatinina sérica > 1,5 mg/dl y filtración glomerular < a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> por más de 3 meses), EPOC (tener antecedente de diagnóstico de enfermedad pulmonar por cuadro clínico y espirometría), ICC (haber sido diagnosticado de insuficiencia cardíaca con criterios clínicos, radiológicos y/o ecocardiográficos), neoplasia maligna, accidente cerebrovascular (lesión cerebral determinado por estudio tomográfico y/o resonancia cerebral), enfermedad hepática crónica (por antecedente clínico, laboratorio y ecográfico) y secuela de tuberculosis pulmonar (por antecedente epidemiológico, clínico, laboratorio y/o radiológico). Los factores asociados fueron comparados entre los fallecidos y los sobrevivientes al alta hospitalaria.

### **Análisis estadístico**

El procesamiento analítico se realizó con el programa SPSS V 22 para Windows, en el análisis descriptivo se reportan en frecuencias y porcentajes las variables cualitativas y en mediana y rango intercuartilo para las variables

cuantitativas. Para el análisis inferencial de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Mann-Whitney por presentar los datos una distribución asimétrica, asimismo para determinar la asociación de las variables se empleó la regresión logística binaria y multivariada. Para excluir a las variables confundentes se incluyó a todas las variables donde se encontró un valor de  $p < 0.20$  según el análisis bivariado. El odds ratio con intervalo de confianza al 95% se utilizó como informe de la fuerza de asociación. Para determinar la curva de supervivencia se empleó la curva de Kaplan -Mier. El área bajo la curva (AUC) se ha calculado para los predictores significativos continuos multivariados. Fueron considerados significativos un p-valor menor a 0,05.

### Aspectos éticos

Los datos recolectados fueron manejados con la reserva y confidencialidad del caso, se respetó la declaración de Helsinki y el proyecto fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del HRDCQ “Daniel Alcides Carrión”.

### Resultados

Se incluyó 814(100%) pacientes, 556 (68,3%) fueron varones y 246 (30,2%) fueron mayores de 60 años. En el 29,6 % (241) presentaron comorbilidad y en el 23,5 % (192) solo una comorbilidad. El 35,8% (292) fallecieron. La mediana de la edad de los fallecidos fue mayor en comparación a los sobrevivientes (59 vs 49;  $p=0,000$ ). En la tabla 1, se observa que la saturación de oxígeno (Sat O<sub>2</sub>) menor a 85% y la edad incrementada fueron las variables más frecuentes en las personas fallecidas. Asimismo, la duración de los síntomas desde su aparición hasta la admisión y el tiempo de hospitalización menor a los 7 días fueron las características más comunes en los pacientes fallecidos en comparación a los pacientes sobrevivientes.

**Tabla 1. Frecuencia de factores asociados a mortalidad en pacientes con COVID-19**

FACTOR ASOCIADO	SOBREVIVIENTES	FALLECIDOS
	n=522 (100%)	n=292 (100%)
Edad $\geq$ a 60 años	113 (21,6)	133(45,5)
Sexo masculino	347 (66,5)	209 (71,6)
Saturación de oxígeno en sangre < 85%	37(7,1)	134(45,9)
Obesidad	49(9,0)	53 (18,2)
Diabetes mellitus	39(7,5)	42 (14,4)
Hipertensión arterial	27 (5,2)	33 (11,3)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	3 (0,6)	3 (0,6)
Enfermedad renal crónica	6 (1,1)	5 (1,7)
Insuficiencia cardíaca crónica	2 (0,4)	4 (1,4)
Neoplasia maligna	4 (0,8)	5 (1,7)
Accidente cerebrovascular	4 (0,8)	2 (0,7)
Secuela de tuberculosis pulmonar	3 (0,6)	1 (0,3)

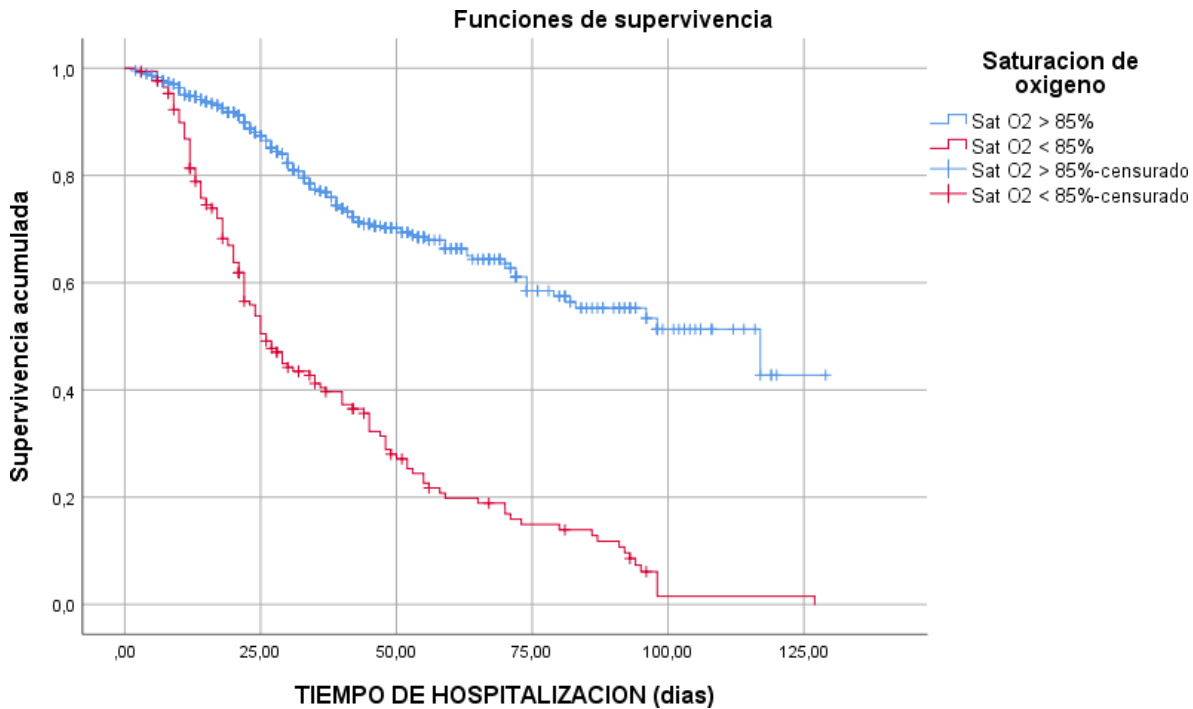
En la tabla 2, según el análisis multivariado ajustado se encontró como factores de riesgo asociado independiente a la saturación de oxígeno menor a 85% (OR=10,70), a la edad de 60 a más años (OR= 2,84), obesidad (OR=2,49) hipertensión arterial (OR=2,01), y el sexo masculino (OR=1,64) en pacientes fallecidos con COVID-19, en comparación a los pacientes que fueron dados de alta vivos.

**Tabla 2. Análisis bivariado y multivariado de los factores asociados a mortalidad en pacientes con COVID-19**

FACTORES ASOCIADOS	ORb	IC95%	p-valor	ORa	IC95%	p-valor
Edad > a 60 años	3,33	2,40-4,62	P=0,00	2,84	1,99-4,06	P<0,01
Sexo masculino	1,64	1,16-2,31	P=0,01	1,64	1,12-2,39	P=0,01
Saturación de oxígeno <85%	10,81	7,06-16,54	P=0,00	10,70	7,00-16,34	P<0,01
Hipertensión arterial	2,05	1,10-3,83	P=0,02	2,01	1,08-2,74	P=0,03
Diabetes mellitus	1,46	0,82-2,56	P=0,19	1,45	0,82-2,54	P=0,19
Obesidad	2,41	1,47-3,94	P=0,00	2,49	1,53-4,04	P<0,01
Enfermedad renal crónica	1,41	0,32-6,11	P=0,64			
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1,61	0,21-12,16	P=0,64			
Neoplasia maligna	2,46	0,51-11,81	P=0,26			
Insuficiencia cardíaca crónica	1,87	0,10-2,08	P=0,53	2,14	0,33-13,84	P=0,42
Secuela de Accidentecerebrovascular	0,42	0,06-2,89	P=0,38			
Antecedente TBC pulmonar	0,27	0,01-4,12	P=0,35			

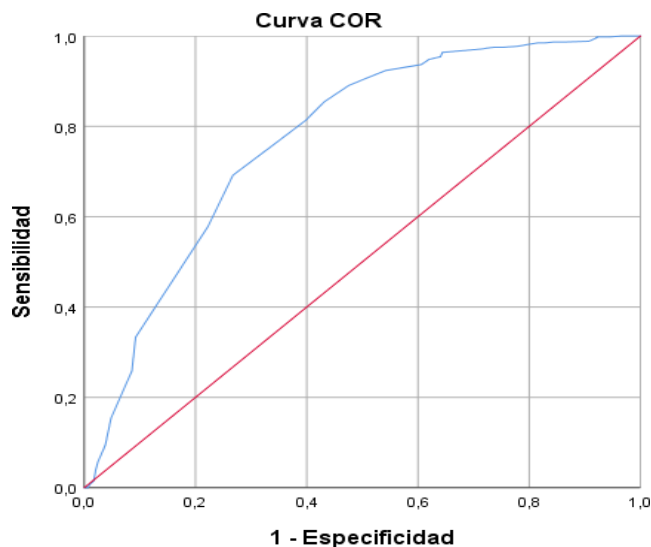
ORb= odds ratio bruto; ORa= odds ratio ajustado

El 1,1%(9) ingresó con trastorno de sensorio. En la curva de supervivencia a los 60 días de hospitalización se observa que los pacientes con COVID-19 y que presentaron una Sat O<sub>2</sub> menor a 85% al ingreso al hospital, el 80% habían fallecidos en comparación al 30% de los pacientes con COVID-19 que presentaron una saturación igual o mayor a 85%.



**Figura 1. Curva de supervivencia según el nivel de saturación de oxígeno y el tiempo de hospitalización en pacientes con COVID-19**

En la figura 2, se observa que para discriminar entre sobrevivientes y fallecidos el área bajo la curva fue de 0,771 que es considerado como aceptable en el rendimiento global de la prueba de medición de la saturación de oxígeno mayor o igual al 85% para predecir la supervivencia en pacientes con COVID-19.



Área bajo la curva ((AUC)= 0,771; rango: 0,735-0,806)

**Figura 2. Curva de rendimiento diagnóstico de la saturación de oxígeno para predecir la supervivencia y mortalidad en pacientes con COVID-19.**

### Discusión

A fines del año 2019, se reportó la presencia de un nuevo coronavirus que rápidamente se extendió alrededor del mundo hasta convertirse en una pandemia, generando una elevada mortalidad en los diferentes países. Los síntomas y la

frecuencia de mortalidad difieren entre los pacientes con COVID-19 dependiendo de varios factores entre los cuales se hace referencia a la presencia de una edad avanzada, al género masculino, y a las comorbilidades (Tian *et al.*, 2020), tal como encontramos en nuestro estudio. En la mayoría de las series reportadas predominó el sexo masculino (59,6 y 73,0%) (Pan *et al.*, 2020), en nuestra serie se encontró hallazgo similar.

Se ha descrito que en personas mayores a 65 años existe 3,59 veces más de probabilidad de hacer enfermedad por SARS-CoV2 en comparación a los pacientes menores a 65 años. Así mismo, la edad avanzada de 65 a más años (OR=4,59) y el sexo masculino (OR=1,50) fueron asociados a mayor mortalidad en pacientes con COVID-19 (Wang *et al.*, 2020). Nosotros también encontramos riesgos similares para estos factores.

Según estudios previos evaluando pacientes fallecidos con diagnóstico de COVID-19, reportaron que el promedio de edad oscilaba entre los 60 y 80 años (Van *et al.*, 2020), mientras que en pacientes sobrevivientes el promedio de edad fue menor (Chen *et al.*, 2020). Los datos anteriormente señalados difieren con nuestros hallazgos donde la edad media en los fallecidos fue de 59 años, siendo la población afectada mucho más joven.

Se ha observado que la mortalidad se incrementa con el aumento de la edad (Gutiérrez *et al.*, 2020), refiere que la probabilidad de morir por COVID-19 se incrementa de 2,11 veces en el grupo entre los 20 y 29 años hasta 26,6 veces para quienes están comprendidos entre los 60 y 69 años. Por otro lado, el riesgo de la edad disminuye en casi un tercio en pacientes con COVID-19 cuando se controla los otros factores asociados con la edad. Así mismo, el estudio de Mikami *et al.*, (2020) reportó que la edad mayor a 50 años se asoció a incremento de la mortalidad (RR=2,34; IC95%:1,47-3,71), Nosotros también encontramos una probabilidad más alta de morir a partir de los 50 años de edad (OR=3,86; IC95%: 2,64-5,65).

La frecuencia de comorbilidades en pacientes fallecidos por COVID-19 se reporta entre 72,6% y 96,6% (Imman *et al.*, 2020), esta variabilidad depende del lugar, el grupo etario y la raza (Nuñez *et al.*, 2020), mientras que en nuestra serie la frecuencia de comorbilidades en pacientes fallecidos por COVID-19 fue menor (38,6%). Asimismo, se ha descrito que el número creciente de comorbilidades está asociado a un incremento de la mortalidad (Maciel *et al.*, 2020), es probable que la presencia de enfermedad preexistente ocasionaría estrés crónico en el organismo lo que probablemente produzca una alteración en el sistema inmunológico provocando un desgaste lento y progresivo de la capacidad reguladora, cuyo resultado final es la acumulación de citosinas proinflamatorias que desencadenan una respuesta inmune anormal. La tasa de mortalidad hospitalaria reportada oscila entre 9,6% y 29,7% (Nachtigall *et al.*, 2020). En nuestra casuística fue de 35,87%.

Existen estudios donde reportan diversas comorbilidades en pacientes con COVID-19, siendo las patologías más frecuentes: HTA (51,3% y 72,0%), DM (19,5% y 56,0%), enfermedad cardíaca isquémica (27,8%), fibrilación auricular (24,0%), demencia (21,7%), ERC (19,0% y 20,8%), dislipidemia (40,0%), obesidad (23,5%), EPOC (18%) y enfermedad cardiovascular (24%) (Núñez-Gil *et al.*, 2020). En nuestra serie encontramos frecuencias bajas de obesidad (18,2%), seguimiento de DM (14,4%), HTA (11,3%) y ERC (1,7%) en pacientes con COVID-19 en relación a reportes previos.

Según diversos estudios aplicando el análisis multivariado han reportado que los factores asociados a mortalidad en pacientes con COVID-19, fueron HTA (OR=2,70); DM (OR=2,47), EPOC (OR= 5,97;  $p<0,001$ ), enfermedad cardiovascular (OR=3,72); enfermedad cerebrovascular (OR=3,19), ERC (RR= 3,25), cáncer (OR=3,04), ICC (RR= 2,03), la Sat O<sub>2</sub> menor a 92% (OR=5,07) y la obesidad siendo más prevalente en menores de 70 años de edad (OR= 4,93) (Nachtigall *et al.*, 2020).

En nuestro estudio encontramos que la Sat O<sub>2</sub> menor a 85%, la HTA y la obesidad fueron asociados a mayor mortalidad.

En nuestra serie la obesidad fue un factor de riesgo significativo en pacientes fallecidos con COVID-19 (OR=2,8), la presencia de obesidad empeora el curso clínico de la enfermedad al disminuir el volumen de reserva espiratoria, impedir la excursión del diafragma y restringir la ventilación (Shibata *et al.*, 2020), además la obesidad abdominal incrementa las citoquinas inflamatorias y el estrés oxidativo, la infección por el SARS CoV2 puede exacerbar el proceso inflamatorio y agravar la enfermedad (Petrova *et al.*, 2020).

Así mismo, un rasgo de la obesidad es la deficiencia de vitamina D, que perjudica la respuesta inmune y aumenta el riesgo de infecciones sistémicas. Por otro lado, el confinamiento prolongado podría afectar la adherencia a una dieta saludable y reducir los niveles de actividad física y así perpetuar o aumentar la obesidad.

La HTA en pacientes con COVID-19, es considerado como factor de riesgo para adquirir la enfermedad, influir en la gravedad o en la mortalidad de la enfermedad (Cook *et al.*, 2020). La HTA produce una serie de cambios fisiopatológicos tales como hipertrofia ventricular izquierda y fibrosis haciendo más susceptible al daño por el SARS CoV2, además la HTA también se asocia a factores inflamatorios relacionados a disfunción endotelial lo que condiciona la aparición de complicaciones con incremento de la mortalidad (Albitar *et al.*, 2020). En nuestra serie la HTA fue un factor de riesgo independiente asociado a mortalidad.

La frecuencia de mortalidad en pacientes diabéticos hospitalizados con COVID-19 se reporta en 15,4% (Zhu *et al* 2020), los pacientes diabéticos con COVID-19, tuvieron más lesiones múltiples a órganos, e intervenciones que los pacientes no diabéticos (Silverio *et al.*, 2020) sostiene que la edad avanzada y la diabetes están asociadas con un mayor riesgo de mortalidad hospitalaria en pacientes infectados por SARS-CoV-2. Así mismo, la mayor mortalidad observada en los diabéticos estaría atribuido a una inmunidad deteriorada, inflamación crónica o al aumento de la actividad de la coagulación. En nuestra casuística la frecuencia de pacientes diabéticos con COVID-19 que fallecieron fueron en mayor porcentaje, pero estadísticamente no fue significativo en relación a los sobrevivientes. Wang *et al.*, (2021) reporta una incidencia de tuberculosis pulmonar en 1,6% asociado a pacientes con COVID-19, mientras que en el presente estudio la frecuencia fue de 0,9%. La tasa de mortalidad en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) con COVID-19 fue del 38,3% mayor al 19,2% de los pacientes sin EPOC. En nuestro estudio no encontramos diferencias significativas.

Con relación a la saturación un estudio retrospectivo realizado en 140 pacientes con diagnóstico de COVID-19 con severidad entre moderada y crítica asociada a neumonía presentaron niveles menores de Sat O<sub>2</sub> del 90% siendo asociado a una mayor mortalidad (Xie *et al.*, 2020). Otro estudio reporto que la Sat O<sub>2</sub> menor a 85%, es un marcador clínico fácilmente medible y que se asocia significativamente con la mortalidad en pacientes con diagnóstico de la COVID-19 (Mikami *et al.*, 2020); independientemente a la edad y el sexo.

Estos hallazgos estarían en relación al mayor compromiso pulmonar de forma rápida y a que la mayoría de los pacientes que acuden al hospital lo hacen cuando están gravemente comprometidos. Por otro lado, los niveles de Sat O<sub>2</sub> considerados como normales (valores entre 90% y 95% según el nivel de altitud) en personas que habitan en altura son más bajos en comparación a los valores de Sat O<sub>2</sub> (>95%) de las personas que viven a nivel del mar, nuestro estudio se realizó en un hospital ubicado a 3250 metros sobre el nivel del mar encontrándose como factor de riesgo para mortalidad por COVID-19 una Sat O<sub>2</sub> menor a 85%.

En estudio previo, el valor de corte de la Sat O<sub>2</sub> del 90,5% reporto una sensibilidad del 84,6% y una especificidad del 97,2% para la predicción de la sobrevivencia (Xie *et al.*, 2020). En nuestro estudio para el nivel de Sat O<sub>2</sub> al 80,5% se encontró una sensibilidad del 96,4% y una especificidad del 64,4%.

Las principales complicaciones de los pacientes fallecidos por COVID 19 (Rosenthal *et al.*, 2020) fueron insuficiencia respiratoria aguda (72,0%), sepsis (60,5%), insuficiencia renal aguda (60,3%), shock (37,2%), síndrome de distrés respiratorio agudo (21,6% y 100%), y enfermedad cardíaca isquémica aguda (17,0%). En nuestra serie las complicaciones fueron muy similares, pero en frecuencias muy bajas. La causa de fallecimiento en nuestra serie generalmente se debió a insuficiencia respiratoria y a falla orgánica múltiple.

La fortaleza de nuestro estudio radica en haber determinado los principales factores de riesgo asociados a la mortalidad hospitalaria en pacientes con COVID-19, lo que permitirá adoptar estrategias oportunas y adecuadas para el mejor de la enfermedad.

Una limitación del estudio fue la utilización de datos secundarios por la información recolectada de las historias clínicas, además el análisis no se extendió al seguimiento después del alta de los pacientes, la población estudiada fueron solo los pacientes hospitalizados lo cual puede no reflejar a la población general.

Finalmente, los factores de riesgo independientes asociados a mortalidad hospitalaria en pacientes con COVID-19 fueron: la saturación de oxígeno en sangre menor a 85%, mayor de 60 años de edad, obesidad y la hipertensión arterial.

## Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Departamento de Medicina del Hospital Daniel Alcides Carrión de Huancayo lugar donde se ha llevado a cabo este trabajo.

## Referencias

- Albitar, O., Ballouze, R., Ooi, J. P., & Sheikh Ghadzi, S. M. (2020). Risk factors for mortality among COVID-19 patients. *Diabetes research and clinical practice*, 166, 108293. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108293>
- Alizadehsani, R., Alizadeh Sani, Z., Behjati, M., Roshanzamir, Z., Hussain, S., Abedini, N., & Islam, S. M. (2021). Risk factors prediction, clinical outcomes, and mortality in COVID-19 patients. *Journal of medical virology*, 93(4), 2307-2320. <https://doi.org/10.1002/jmv.26699>.
- Bulut, C., & Kato, Y. (2020). Epidemiology of COVID-19. *Turkish journal of medical sciences*, 50(SI-1), 563-570. <https://doi.org/10.3906/sag-2004-172>

- Cao, Z., Li, T., Liang, L., Wang, H., Wei, F., Meng, S., Cai, M., Zhang, Y., Xu, H., Zhang, J., & Jin, R. (2020). Clinical characteristics of Coronavirus Disease 2019 patients in Beijing, China. *PloS one*, 15(6), e0234764. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234764>
- Chen, T., Wu, D., Chen, H., Yan, W., Yang, D., Chen, G., Ma, K., Xu, D., Yu, H., Wang, H., Wang, T., Guo, W., Chen, J., Ding, C., Zhang, X., Huang, J., Han, M., Li, S., Luo, X., Zhao, J., & Ning, Q. (2020). Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 368, m1091. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1091>
- Cook, T. M. (2020). The importance of hypertension as a risk factor for severe illness and mortality in COVID-19. *Anaesthesia*, 75(7), 976–977. <https://doi.org/10.1111/anae.15103>
- Docherty, A. B., Harrison, E. M., Green, C. A., Hardwick, H. E., Pius, R., Norman, L., Holden, K. A., Read, J. M., Dondelinger, F., Carson, G., Merson, L., Lee, J., Plotkin, D., Sigfrid, L., Halpin, S., Jackson, C., Gamble, C., Horby, P. W., Nguyen-Van-Tam, J. S., & Ho, A. (2020). Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 369, m1985. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1985>
- Harrison, S. L., Fazio-Eynullayeva, E., Lane, D. A., Underhill, P., & Lip, G. (2020). Comorbidities associated with mortality in 31,461 adults with COVID-19 in the United States: A federated electronic medical record analysis. *PLoS medicine*, 17(9), e1003321. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003321>
- Imam, Z., Odish, F., Gill, I., O'Connor, D., Armstrong, J., Vanood, A., Ibranke, O., Hanna, A., Ranski, A., & Halalau, A. (2020). Older age and comorbidity are independent mortality predictors in a large cohort of 1305 COVID-19 patients in Michigan, United States. *Journal of internal medicine*, 288(4), 469–476. <https://doi.org/10.1111/joim.13119>
- Mikami, T., Miyashita, H., Yamada, T., Harrington, M., Steinberg, D., Dunn, A., & Siau, E. (2021). Risk Factors for Mortality in Patients with COVID-19 in New York City. *Journal of general internal medicine*, 36(1), 17–26. <https://doi.org/10.1007/s11606-020-05983-z>
- Maciel, E. L., Jabor, P., Goncalves Júnior, E., Tristão-Sá, R., Lima, R., Reis-Santos, B., Lira, P., Bussinguer, E., & Zandonade, E. (2020). Factors associated with COVID-19 hospital deaths in Espírito Santo, Brazil, 2020. Fatores associados ao óbito hospitalar por COVID-19 no Espírito Santo, 2020. *Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil*, 29(4), e2020413. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742020000400022>
- Mehraeen, E., Karimi, A., Barzegary, A., Vahedi, F., Afsahi, A. M., Dadras, O., Moradmand-Badie, B., Seyed Alinaghi, S. A., & Jahanfar, S. (2020). Predictors of mortality in patients with COVID-19—a systematic review. *European journal of integrative medicine*, 40, 101226. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2020.101226>
- Nachtigall, I., Lenga, P., Józwiak, K., Thürmann, P., Meier-Hellmann, A., Kuhlen, R., Brederlau, J., Bauer, T., Tebbenjohanns, J., Schwegmann, K., Hauptmann, M., & Dengler, J. (2020). Clinical course and factors associated with outcomes among 1904 patients hospitalized with COVID-19 in Germany: an observational study. *Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 26(12), 1663–1669. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.08.011>
- Noor, F. M., & Islam, M. M. (2020). Prevalence and Associated Risk Factors of Mortality Among COVID-19 Patients: A Meta-Analysis. *Journal of community health*, 45(6), 1270–1282. <https://doi.org/10.1007/s10900-020-00920-x>
- Núñez-Gil, I. J., Fernández-Pérez, C., Estrada, V., Becerra-Muñoz, V. M., El-Battrawy, I., Urizarri, A., Fernández-Rozas, I., Feltes, G., Viana-Llamas, M. C., Trabattoni, D., López-País, J., Pepe, M., Romero, R., Castro-Mejía, A. F., Cerrato, E., Astrua, T. C., D'Ascenzo, F., Fabregat-Andres, O., Moreu, J., & Guerra, F. (2021). Mortality risk assessment in Spain and Italy, insights of the HOPE COVID-19 registry. *Internal and emergency medicine*, 16(4), 957–966. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02543-5>
- Pan, F., Yang, L., Li, Y., Liang, B., Li, L., Ye, T., Li, L., Liu, D., Gui, S., Hu, Y., & Zheng, C. (2020). Factors associated with death outcome in patients with severe coronavirus disease-19 (COVID-19): a case-control study. *International journal of medical sciences*, 17(9), 1281–1292. <https://doi.org/10.7150/ijms.46614>
- Posso, M., Comas, M., Román, M., Domingo, L., Louro, J., González, C., Sala, M., Anglès, A., Cirera, I., Cots, F., Frías, V. M., Gea, J., Güerri-Fernández, R., Masclans, J. R., Noguès, X., Vázquez, O., Villar-García, J., Horcajada, J. P., Pascual, J., & Castells, X. (2020). Comorbidities and Mortality in Patients With COVID-19 Aged 60 Years and Older in a University Hospital in Spain. *Archivos de bronconeumología*, 56(11), 756–758. <https://doi.org/10.1016/j.arbr.2020.06.010>
- Petrova, D., Salamanca-Fernández, E., Rodríguez, M., Navarro, P., Jiménez, J. J., & Sánchez, M. J. (2020). La obesidad como factor de riesgo en personas con COVID-19: posibles mecanismos e implicaciones. *Atención Primaria*,

52(7), 496-500. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656720301657> (Acceso marzo 2021).

- Rosenthal, N., Cao, Z., Gundrum, J., Sianis, J., & Safo, S. (2020). Risk Factors Associated With In-Hospital Mortality in a US National Sample of Patients With COVID-19. *JAMA network open*, 3(12), e2029058. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.29058>
- Salzberger, B., Buder, F., Lampl, B., Ehrenstein, B., Hitznibichler, F., Holzmann, T., Schmidt, B., & Hanses, F. (2021). Epidemiology of SARS-CoV-2. *Infection*, 49(2), 233–239. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01531-3>
- Sanyaolu, A., Okorie, C., Marinkovic, A., Patidar, R., Younis, K., Desai, P., Hosein, Z., Padda, I., Mangat, J., & Altaf, M. (2020). Comorbidity and its Impact on Patients with COVID-19. *SN comprehensive clinical medicine*, 2(8), 1069–1076. <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00363-4>
- Shibata, S., Arima, H., Asayama, K., Hoshide, S., Ichihara, A., Ishimitsu, T., Kario, K., Kishi, T., Mogi, M., Nishiyama, A., Ohishi, M., Ohkubo, T., Tamura, K., Tanaka, M., Yamamoto, E., Yamamoto, K., & Itoh, H. (2020). Hypertension and related diseases in the era of COVID-19: a report from the Japanese Society of Hypertension Task Force on COVID-19. *Hypertension research: official journal of the Japanese Society of Hypertension*, 43(10), 1028–1046. <https://doi.org/10.1038/s41440-020-0515-0>
- Silverio, A., Di Maio, M., Citro, R., Esposito, L., Iuliano, G., Bellino, M., Baldi, C., De Luca, G., Ciccarelli, M., Vecchione, C., & Galasso, G. (2021). Cardiovascular risk factors and mortality in hospitalized patients with COVID-19: systematic review and meta-analysis of 45 studies and 18,300 patients. *BMC cardiovascular disorders*, 21(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01816-3>
- Ssentongo, P., Ssentongo, A. E., Heilbrunn, E. S., Ba, D. M., & Chinchilli, V. M. (2020). Association of cardiovascular disease and 10 other pre-existing comorbidities with COVID-19 mortality: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 15(8), e0238215. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238215>
- Tian, W., Jiang, W., Yao, J., Nicholson, C. J., Li, R. H., Sigurslid, H. H., Wooster, L., Rotter, J. I., Guo, X., & Malhotra, R. (2020). Predictors of mortality in hospitalized COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of medical virology*, 92(10), 1875–1883. <https://doi.org/10.1002/jmv.26050>
- Van Halem, K., Bruyndonckx, R., van der Hilst, J., Cox, J., Driesen, P., Opsomer, M., Van Steenkiste, E., Stessel, B., Dubois, J., & Messiaen, P. (2020). Risk factors for mortality in hospitalized patients with COVID-19 at the start of the pandemic in Belgium: a retrospective cohort study. *BMC infectious diseases*, 20(1), 897. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05605-3>
- Wang, B., Li, R., Lu, Z., & Huang, Y. (2020). Does comorbidity increase the risk of patients with COVID-19: evidence from meta-analysis. *Ageing*, 12(7), 6049–6057. <https://doi.org/10.18632/aging.103000>
- Wang, Y., Xu, J., Wang, Y., Hou, H., Shi, L., & Yang, H. (2021). Prevalence of comorbid tuberculosis amongst COVID-19 patients: A rapid review and meta-analysis. *International journal of clinical practice*, 75(11), e14867. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14867>
- Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13), 1239–1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- Xie, J., Covassin, N., Fan, Z., Singh, P., Gao, W., Li, G., Kara, T., & Somers, V. K. (2020). Association Between Hypoxemia and Mortality in Patients With COVID-19. *Mayo Clinic proceedings*, 95(6), 1138–1147. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.04.006>
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, H., & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet (London, England)*, 395(10229), 1054–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
- Zhu, L., She, Z. G., Cheng, X., Qin, J. J., Zhang, X. J., Cai, J., Lei, F., Wang, H., Xie, J., Wang, W., Li, H., Zhang, P., Song, X., Chen, X., Xiang, M., Zhang, C., Bai, L., Xiang, D., Chen, M. M., Liu, Y., & Li, H. (2020). Association of Blood Glucose Control and Outcomes in Patients with COVID-19 and Pre-existing Type 2 Diabetes. *Cell metabolism*, 31(6), 1068–1077.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.04.021>