



Factores de riesgo asociados con la ocurrencia de choque en pacientes graves con la COVID-19

Risk factors associated with the occurrence of shock in seriously ill patients with the COVID-19

Luis Mariano de la Torre-Fonseca ^{1,2*} , Héctor Plaza Roque ^{1,2} , Jeanette Fernández de Castro Sarmiento ^{1,2} , Yehylis Herrera García ^{1,2} , Ana Delia Reyes Mora ^{1,2} , Wendy Guadalupe Castañeta Palmer ^{1,2}

¹ Hospital Docente Clínico-Quirúrgico Comandante Manuel Fajardo. La Habana, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: marianotorre@infomed.sld.cu

Cómo citar este artículo

de la Torre-Fonseca LM, Plaza Roque H, Fernández de Castro Sarmiento J, Herrera García Y, Reyes Mora AD, Castañeta Palmer WG. Factores de riesgo con la ocurrencia de choque en pacientes graves con la COVID-19. Rev haban cienc méd [Internet]. 2023 [citado];22(3):e5320; Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5320>

Recibido: 07 de mayo de 2023

Aprobado: 15 de junio de 2023

RESUMEN

Introducción: Las alteraciones provocadas por el nuevo coronavirus, así como otros factores como la edad, sus antecedentes patológicos personales y determinados resultados de laboratorio, contribuyen al estado de choque.

Objetivo: Determinar si existe relación entre el estado de choque provocado por la infección por la COVID-19 con los antecedentes patológicos personales, los índices de INL y la escala qSOFA.

Material y Métodos: Estudio de cohorte longitudinal prospectivo en 302 pacientes con el diagnóstico positivo de la COVID-19 que ingresaron en el Hospital Docente Clínico-Quirúrgico Comandante Manuel Fajardo (La Habana, Cuba) entre marzo y octubre de 2021.

Resultados: El 27,8 % de los pacientes evolucionó al choque, principalmente el choque séptico (25,2 %), la mediana de edad fue de 69 con RIC (57-77), mientras los antecedentes personales más frecuentes fueron: hipertensión arterial (71,5 %), obesidad (29,5 %) y Diabetes Mellitus (24,8 %), respectivamente. Los análisis de regresión logística identificaron como variables predictoras de choque los antecedentes de cardiopatía con un RR: 2,16; (IC 95 %: 1,15-4,04; p=0,02) y el valor de la creatinina con un RR: 1,01; (IC 95 %: 1,00-1,01; p=0,03).

Conclusiones: Los antecedentes de cardiopatía isquémica y el valor de la creatinina representan variables predictoras independientes de la ocurrencia de choque; por otro lado, la supervivencia de los pacientes con diagnóstico positivo de la COVID-19 que desarrollan un estado de choque durante su hospitalización, es significativamente menor.

Palabras Claves:

COVID-19, SARS-CoV-2, choque, predictores de la COVID-19, creatinina, cardiopatía isquémica.

ABSTRACT

Introduction: The alterations caused by the new coronavirus, as well as other factors such as age, personal pathological history and certain laboratory results, contribute to the state of shock.

Objective: To determine if there is a relationship between the state of shock caused by the COVID-19 infection with the personal pathological history, the INL indices and the qSOFA scale.

Material and Methods: Prospective longitudinal cohort study conducted on 302 patients with a positive diagnosis of COVID-19 who were admitted to Manuel Fajardo Hospital in Havana, Cuba between March and October 2021.

Results: Our results show that 27.8% of the patients evolved to shock, mainly septic shock (25.2%); the median age was 69 years (RIC: 57-77), while the most frequent personal histories were: arterial hypertension (71.5%), obesity (29.5%), and diabetes mellitus (24.8%), respectively. Logistic regression analyses identified the history of heart disease (RR=2.16; (95 % CI: 1.15-4.04; p=0.02) and the creatinine value (RR: 1.01; (95 % CI: 1.00-1.01; p=0, 03) as predictive variables for shock.

Conclusions: The history of ischemic heart disease and the creatinine value represent independent predictive variables for the occurrence of shock; on the other hand, the survival of patients with a positive diagnosis of COVID-19 who develop a state of shock during their hospitalization is significantly lower.

Keywords:

COVID-19, SARS-CoV-2, shock, predictors of COVID-19, creatinine, ischemic heart disease



INTRODUCCIÓN

Desde los primeros casos diagnosticados por el *Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) en la provincia de Wuhan, en China en diciembre de 2019, la pandemia por el nuevo coronavirus ha provocado considerables daños en los sistemas de salud.⁽¹⁾ Hasta septiembre de 2022 se diagnosticaron un total de 76,5 millones de pacientes con el *Novel Coronavirus Infectious Disease 2019* (COVID-19) en América Latina y el Caribe.⁽²⁾ El incremento en el número de hospitalizaciones, el aumento en la mortalidad en general, así como el colapso de los servicios sanitarios han sido las principales consecuencias provocadas por este virus.

Este virus infecta al hombre a partir de su unión con los receptores de angiotensina 2 localizados fundamentalmente en las células alveolares pulmonares, el corazón y el endotelio vascular. A pesar de que la mayoría de los pacientes evolucionan de manera favorable con síntomas y signos leves de la enfermedad, aproximadamente el 5 % necesitan de ingreso en unidades de Cuidados Intensivos, y de ellos el 67 % desarrollan un estado de choque.⁽³⁾ El choque por otro lado ha representado la principal causa de muerte en el 7 % y en el 33 % se ha comportado como factor contribuyente.⁽⁴⁾

Las principales complicaciones respiratorias secundarias a una neumonía grave conducen a un estado de hipoxemia refractaria y distrés respiratorio severo.⁽⁵⁾ En cambio, bien sea por el daño directo del virus sobre el músculo cardíaco o el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno, se producen manifestaciones cardiovasculares que podrían agravar el estado de salud de los pacientes hospitalizados.⁽⁶⁾ La asociación de estas alteraciones, provocadas por el SARS-CoV-2, con factores individuales de cada paciente como la edad, sus antecedentes patológicos personales y determinados resultados de laboratorio, contribuyen al estado de fallo circulatorio o choque.⁽⁷⁾ En estos pacientes se han desarrollado los 4 tipos de choque: distributivo, cardiogénico, obstructivo e hipovolémico.⁽⁸⁾ La determinación del índice neutrófilo-linfocítico (INL) y la escala qSOFA, empleados en otras situaciones clínicas han sido validados también como escalas pronósticas en la afección por el nuevo coronavirus.

La distribución de este virus se ha comportado de forma heterogénea, tanto por las diferentes regiones o países en los que ha afectado, como por los grupos poblacionales en los cuales ha impactado esta epidemia. Sin embargo, el reconocimiento de los factores que se asocian a tales complicaciones no ha sido suficientemente estudiado en las investigaciones actuales. Los estudios que abordan el estado de choque en pacientes infectados con la COVID-19 no incluyen grandes análisis de cohortes, así como tampoco su impacto en la supervivencia global de los pacientes.

Conocer los factores asociados con la ocurrencia de choque en pacientes graves hospitalizados con la COVID-19 es fundamental para ofrecer una mejor asistencia sanitaria, prevenir las recurrencias y optimizar los recursos sanitarios disponibles.

Este estudio tiene como **objetivo** determinar si existe relación entre el estado de choque provocado por la infección de la COVID-19 y los antecedentes patológicos personales, los índices de INL y la escala qSOFA; así como con su supervivencia hospitalaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohorte longitudinal prospectivo en 302 pacientes con el diagnóstico positivo de la COVID-19 que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Docente Clínico-Quirúrgico Comandante Manuel Fajardo, La Habana, Cuba, entre marzo y octubre de 2021, centro que durante la epidemia de la COVID-19 desempeñó la misión de atender a pacientes con diagnóstico positivo de SARS-CoV-2 clasificados de moderado y alto riesgo de complicaciones y muerte.

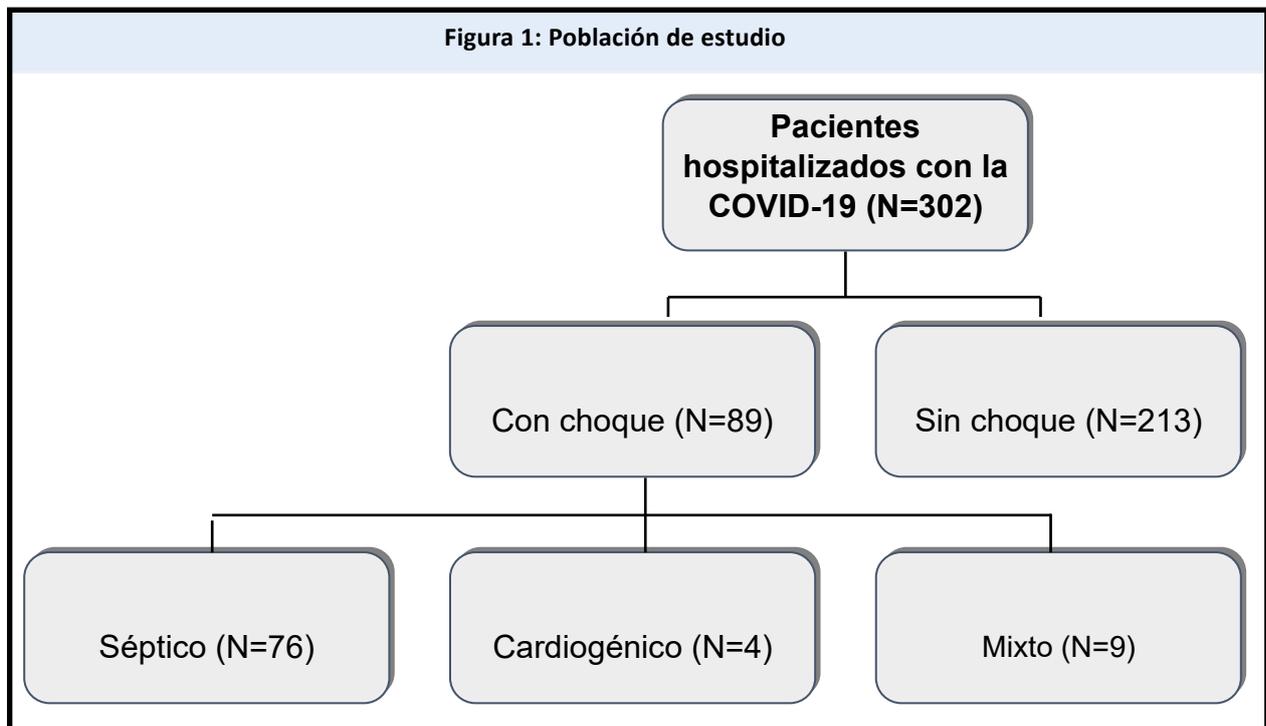
La población de estudio quedó constituida por todos los pacientes que ingresaron de manera consecutiva con el diagnóstico positivo de la COVID-19 en la Unidad de Cuidados Intensivos de la institución antes declarada y cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. (Figura 1)

Criterio de inclusión:

- Pacientes ≥ 18 años con diagnóstico positivo de la COVID-19 confirmado por prueba de detección (reacción en cadena de la polimerasa) de síndrome respiratorio agudo grave por SARS-CoV-2, ingresados en la UCI entre febrero-noviembre del 2021.

Criterio de exclusión:

- Pacientes fallecidos antes de realizar exámenes complementarios que evalúen el estado de choque.
- Pacientes ingresados en las UCI con diagnóstico negativo a la COVID-19.



Se consideró como caso confirmado de la COVID-19 aquella persona que cumplió los criterios clínicos y/o epidemiológicos y resultó positiva en una prueba antigénica rápida del SARS-CoV-2 de uso profesional, o una muestra positiva a la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa obtenida con un hisopo largo (muestra nasofaríngea) que se introduce en la fosa nasal para extraer líquido de la parte posterior de la nariz.⁽⁸⁾

Quedó definido el estado de choque por la presencia de signos y síntomas de hipoperfusión periférica expresada como taquicardia, hipotensión (presión arterial media < 65 mmHg), alteración del nivel de conciencia, oliguria (<0.5 mL/kg/h), frialdad, livideces cutáneas, la evaluación hemodinámica con el cálculo del índice cardíaco por ecocardiografía transtorácica con un valor inferior a 2,2 l/min/m² de superficie corporal, así como por la determinación del ácido láctico con valores por encima de 2 mmol/L.⁽⁹⁾ Se incluyó la evaluación diaria del índice neutrófilo-linfocítico y la escala *Quick Sequential Organ Failure Assessment* (qSOFA), el examen clínico, el electrocardiograma de 12 derivaciones, la radiografía de tórax y la gasometría arterial. La presencia de comorbilidades (antecedentes de cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, *Diabetes Mellitus*, obesidad, insuficiencia renal, cáncer, enfisema pulmonar, asma bronquial, insuficiencia arterial periférica y dislipidemia) se definió en correspondencia con los datos obtenidos de la historia clínica y el examen físico general.

Recogida de datos y definición de variables

Para la realización de este trabajo, los datos fueron extraídos del registro de pacientes ingresados en la UCI del hospital y las historias clínicas, desagregada de cualquier dato de carácter personal.

Variables demográficas y clínicas: edad (edad cronológica en el momento de su ingreso hospitalario); género (determinado a partir del sexo biológico); antecedentes patológicos personales: cardiopatía isquémica (considerada como el antecedente de revascularización coronaria o enfermedad arterial coronaria conocida), hipertensión arterial (considerada como los antecedentes de cifras de tensionales arteriales superiores a 140 mmHg de tensión arterial sistólica y 90 mmHg de tensión arterial diastólica obtenidas en una consulta médica) *Diabetes Mellitus* (considerada como el antecedente de diagnóstico previo recogido en la historia clínica o el uso de medicación hipoglucemiante), obesidad (clasificado como un índice de masa corporal (IMC) >30, insuficiencia renal (considerada como el antecedente de un índice de filtrado glomerular < 60 ml/min/1,73 m²), cáncer (considerada como el diagnóstico positivo de la enfermedad a partir de los resultados histológicos), enfisema pulmonar (considerada como el antecedente de diagnóstico previo recogido en la historia clínica), asma bronquial (considerada como el antecedente de diagnóstico previo recogido en la historia clínica o la historia previa de crisis aguda de asma), insuficiencia arterial periférica (considerada como el antecedente de diagnóstico previo recogida en la historia clínica), dislipidemia (considerada como el antecedente de diagnóstico previo recogida en la historia clínica o cifras elevada de los valores de colesterol), fumador, índice neutrófilo-linfocítico (considerado como el cociente entre el número absoluto de neutrófilos y el número absoluto de linfocitos), *Quick Sequential Organ Failure Assessment* (qSOFA) definido según *The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)*.⁽¹⁰⁾

Variabes de laboratorio: creatinina (Determinación cinética colorimétrica de la creatinina en suero por la reacción de Jaffé en mmol/L), gamma-glutamyl transferasa (en muestra de sangre por método cinético de tiempo fijo y medición de punto final, U/L), transaminasa glutámico oxalacética (en muestra de sangre por método cinético de tiempo fijo y medición de punto final, U/L), transaminasa glutámico pirúvica (en muestra de sangre por método cinético de tiempo fijo y medición de punto final, U/L), ácido láctico (en muestra de sangre arterial por determinación cinética colorimétrica, mmol/L).

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como media con su desviación estándar (DE) o mediana (rango intercuartílico RIC), según distribución normal o asimétrica de datos, que fue evaluado por la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas se presentan como números y porcentajes.

Se empleó la prueba de χ^2 para comparaciones entre variables cualitativas, usando el riesgo relativo (RR) para definir la intensidad de esta asociación, así como el test de la U de Mann-Whitney para la comparación entre variables categóricas y cuantitativas. Se aplicó un modelo de regresión logística bivalente para determinar la correlación de las variables analizadas en la ocurrencia de choque con un porcentaje de acierto de 72,2 %. Así como la prueba de lonk-rank con la representación de las curvas de Kaplan-Meier para representar la supervivencia en pacientes con choque en el seguimiento intrahospitalario de los pacientes. Se trabajó para un nivel de confianza de 95 % y se prefijó una zona crítica o de rechazo (alfa) de 0,05; asociada al valor de probabilidades p. Se ha utilizado el programa estadístico SPSS versión 25 para el análisis de los datos.

Aspectos éticos y legales

Los investigadores participantes en este estudio siguieron las normas éticas y legales aplicables, en concreto, la Declaración de Helsinki. Se garantizó el anonimato en los modelos de recolección de la información y se contó con la aprobación del Comité de Ética de la institución.

RESULTADOS

Se incluyeron en nuestro estudio 302 pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos con el diagnóstico positivo de la COVID-19. De ellos, 82,1 % necesitó de ventilación mecánica invasiva y 27,8 % evolucionó al choque, principalmente el choque séptico (25,2 %). El 74,6 % desarrolló este estado hemodinámico a partir de las 72 horas de su ingreso en la UCI, mientras 12,8 % ingresó con este diagnóstico. La mediana de edad fue de 69 con RIC (57-77), mientras los antecedentes personales más frecuentes fueron: hipertensión arterial (71,5 %), obesidad (29,5 %) y *Diabetes Mellitus* (24,8 %), respectivamente. La mediana del INL y la escala de qSOFA fueron de 7,95 con RIC (5,8-10,3) y 1 con RIC (1-2) respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de la población				
Variables		Mediana (RIC)	No.	%
Edad, Mediana (RIC)		69 (57-77)		
Género Femenino			130	43,0
Antecedentes Personales	Cardiopatía Isquémica		53	17,5
	Hipertensión Arterial		216	71,5
	Diabetes Mellitus		75	24,8
	Obesidad		89	29,5
	Insuficiencia Renal		9	3,0
	Cáncer		13	4,3
Enfisema Pulmonar			10	3,3
Ventilación Mecánica			248	82,1
Choque			84	27,8
Creatinina (mmol/L), Mediana (RIC)		108 (88-129)		
GGT (U/L), Mediana (RIC)		88 (45-145,5)		
TGO (U/L), Mediana (RIC)		55 (40-75)		
TGP (U/L), Mediana (RIC)		35,5 (38-74)		
Ácido láctico (mmol/L)		3 (2-4)		
Estadía UCI (días)		4 (3-5)		
INL		7,95 (5,8-10,3)		
qSOFA		1 (1-2)		

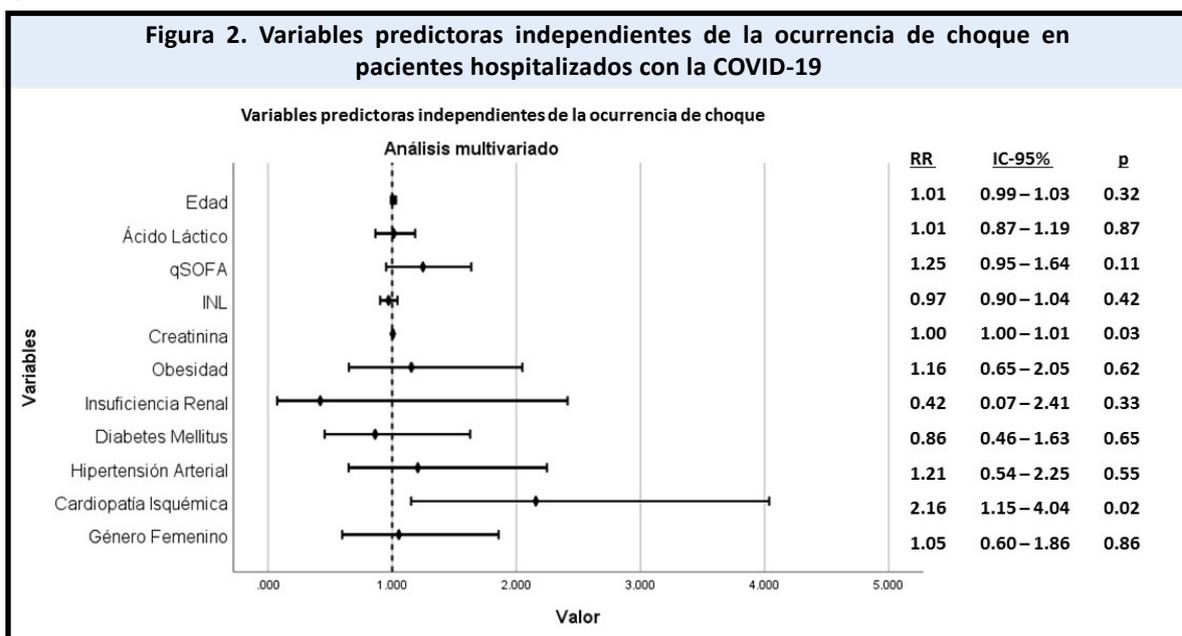
RIC: rango intercuartílico, GGT: gamma glutamil transpeptidasa, TGO: transaminasa glutámico-oxalacética, TGP: transaminasa glutámico-pirúvica, INL: índice neutrófilo-linfocítico.

En el análisis para determinar la relación de los factores de riesgo (antecedentes personales y exámenes de laboratorio) con la presencia de choque, se identificó la edad ($p=0,05$), los antecedentes de cardiopatía isquémica ($p<0,01$) y el valor de la creatinina ($p=0,01$), como variables asociadas con este evento. De la misma manera la necesidad de ventilación mecánica ($p=0,04$) fue significativamente mayor en los pacientes que evolucionaron al choque (Tabla 2).

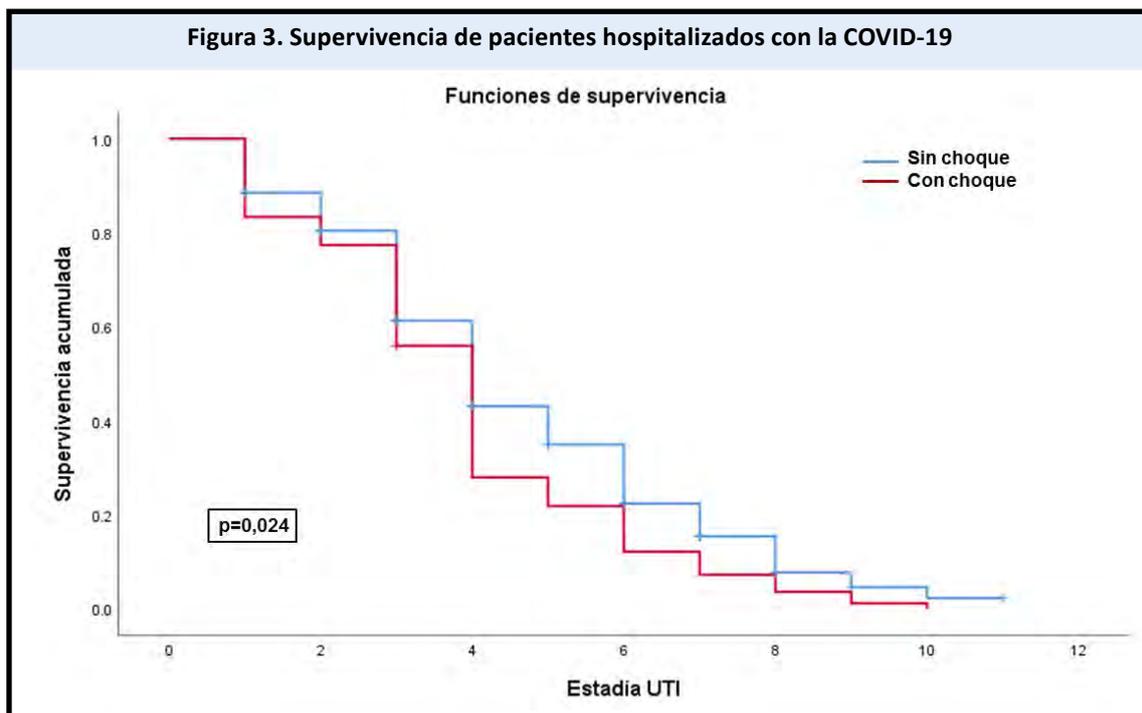
Tabla 2. Asociación entre antecedentes personales, variables de laboratorio y escalas pronósticas con la ocurrencia de choque

Variables		Sin choque (n=213)		Con choque (n=83)		P
		No.	%	No.	%	
Edad, (Rango promedio)		145,4		167,3		0,05
Género Femenino		93	42,7	37	44,0	0,83
Antecedentes Personales	Cardiopatía Isquémica	30	13,8	23	27,4	< 0,01
	Hipertensión Arterial	151	69,3	65	77,4	0,16
	Diabetes Mellitus	54	24,8	21	25,0	0,97
	Obesidad	63	28,9	26	31,0	0,73
	Insuficiencia Renal	7	3,2	2	2,4	1,00
	Cáncer	9	4,1	4	4,8	0,76
Enfisema Pulmonar		6	2,8	4	4,8	0,47
Ventilación Mecánica		173	79,4	75	89,3	0,04
Variable (Rango promedio)						
Edad		145,4		167,3		0,05
Creatinina		143,6		172,1		0,01
GGT		149,5		154,9		0,63
TGO		146,6		164,3		0,12
TGP		147,7		161,5		0,22
Ácido Láctico		147,3		162,4		0,18
Estadía UCI		151,1		152,3		0,87
INL		151,7		151,0		0,95
qSOFA		146,1		165,6		0,07

Para identificar la correlación entre determinadas variables con la ocurrencia de choque, se realizó un análisis de regresión logística con un porcentaje de acierto de 72,2 %. Los antecedentes de cardiopatía con un RR: 2,16; (IC 95 %: 1,15-4,04; $p=0,02$) y el valor de la creatinina con un RR: 1,01; (IC 95 %: 1,00-1,01; $p=0,03$) se identificaron como variables predictoras independientes de la ocurrencia de choque en pacientes hospitalizados con la COVID-19 (Figura 2).



La supervivencia de los pacientes que presentaron un estado de choque durante su ingreso hospitalario en la Unidad de Cuidados Intensivos fue significativamente menor HR: 3,91 (IC 95 %: 3,45 – 4,37 $p=0,024$). (Figura 3). El grupo de los pacientes con choque tuvo una estadía menor con una mayor mortalidad en comparación al grupo que no presentó este estado de fallo circulatorio.



DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de nuestra investigación se pueden resumir de la siguiente manera: edad, antecedentes de cardiopatía isquémica y valores de la creatinina se asociaron con la ocurrencia del choque. El valor de la creatinina y los antecedentes de cardiopatía isquémica a su vez se identificaron como variables predictoras independientes de la ocurrencia de choque. En estos pacientes que desarrollaron un estado de fallo circulatorio, la supervivencia fue menor. La detección temprana de factores relacionados con complicaciones intrahospitalarias como el choque proporciona una herramienta útil como guía para el tratamiento de pacientes con la COVID-19 y la prevención de la muerte.

Las recientes investigaciones de Chen, *et al*,⁽¹¹⁾ demostraron que la mediana de edad fue significativamente mayor entre los pacientes hospitalizados con la COVID-19 que evolucionaron al choque séptico. Similar resultado se obtuvo en un metaanálisis que evaluó el efecto de la edad en las complicaciones intrahospitalarias (entre ellas el choque) de pacientes con la enfermedad.⁽¹²⁾ Otros resultados consultados en pacientes hospitalizados en las unidades de Cuidados Intensivos, evidenciaron que la edad representa un predictor de riesgo independiente de choque.^(13,14) Así como se demuestra en nuestra investigación, la edad se asocia con la ocurrencia de choque entre los pacientes hospitalizados con la COVID-19 en unidades de Cuidados Intensivos.

La presencia de múltiples comorbilidades en pacientes más longevos, el efecto que estas producen sobre el sistema cardiovascular y renal, contribuye a aumentar el riesgo de un fallo circulatorio. Similares efectos producen los estados de malnutrición, y un sistema inmunológico menos competente, y convierten a los pacientes de mayor edad en un grupo vulnerable de sufrir sepsis severas que pueden evolucionar al choque.⁽¹⁵⁾

La medición sérica de la creatinina constituye un parámetro importante en el diagnóstico y estratificación de la enfermedad renal, así como una variable útil para el pronóstico de numerosas enfermedades. En un estudio cubano de pacientes hospitalizados en una UCI, la insuficiencia renal aguda y el valor de la creatinina fueron significativamente mayores entre los pacientes que desarrollaron un estado de choque.⁽¹⁶⁾ En el contexto de la pandemia por la COVID-19, numerosas publicaciones que han analizado la relación entre variables de laboratorio con la ocurrencia de complicaciones, han demostrado la asociación del valor de la creatinina con el choque y la muerte.^(17,18,19) Chen, *et al*,⁽¹¹⁾ en una de las primeras publicaciones sobre el tema identificaron el valor de la creatinina como un predictor independiente de choque séptico. En una investigación reciente, los pacientes con choque séptico tuvieron mayor incidencia de lesión renal aguda con aumento de los valores de creatinina comparado con lo que presentaron otras complicaciones.⁽²⁰⁾

Los resultados de nuestra investigación coinciden con los resultados anteriores, identificando el aumento de la creatinina como una variable relacionada con la ocurrencia de falla circulatoria. Sin embargo, los resultados de un metaanálisis que evaluó la repercusión de la enfermedad renal aguda y crónica en pacientes con la COVID-19, no evidenció relación entre la enfermedad renal y la ocurrencia de complicaciones como el choque, el distrés respiratorio y la lesión miocárdica.⁽²¹⁾

En general el valor de la creatinina es uno de los principales parámetros en el diagnóstico de lesión renal aguda. La incapacidad de los riñones para eliminar los productos de desecho de la sangre, causa un incremento de las concentraciones de toxinas como la urea y la creatinina. La infección por la COVID-19 provoca alteraciones en el epitelio y las células endoteliales, que conducen a una lesión tubular aguda y el deterioro de la función renal.⁽²²⁾ Esta lesión renal conduce a un estado de sobrecarga de volumen, vasoconstricción pulmonar, disminución de la fuerza de contracción y alteraciones del medio interno que pueden provocar complicaciones cardiovasculares y caída del gasto cardíaco. Además se produce edema pulmonar por la acumulación de líquido en los alveolos y alteración del intercambio gaseoso; factores contribuyen el distrés respiratorio en la neumonía grave por SARS-CoV-2.

En poblaciones con una media de edad superior a 65 años, son frecuentes los antecedentes de enfermedades cardiovasculares, entre ellas la cardiopatía isquémica y la insuficiencia cardíaca. Lo antecedentes de cardiopatía isquémica como se demuestra en la investigación de De la Torre, *et al.*,⁽²³⁾ se relacionaron con la ocurrencia de complicaciones cardiovasculares, entre ellas el choque cardiogénico. Sin embargo, estos antecedentes de enfermedad cardíaca previa, no solo guardan relación con las complicaciones cardíacas, sino también con la ocurrencia de choque en general. En la investigación de Changal, *et al.*,⁽²⁴⁾ los pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular y diagnóstico positivo de la COVID-19 presentaron mayor incidencia de choque de cualquier tipo, similar resultado a los estudios de Arnautovic, *et al.*,⁽²⁵⁾ en pacientes hospitalizados con choque séptico. Por otra parte, en un estudio que evaluó los principales predictores de choque en pacientes con la COVID-19 encontró que la hipertensión, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y la cardiopatía isquémica fueron las comorbilidades más frecuentes.⁽²⁶⁾

Los antecedentes de infarto agudo de miocardio e insuficiencia cardíaca de etiología isquémica presentan alteraciones en la contractilidad cardíaca. Este estado adicionado al efecto de los mediadores de la inflamación sobre el músculo cardíaco precipita hacia un estado de fallo circulatorio.⁽²⁷⁾ La disfunción endotelial secundaria al efecto directo del virus sobre el endotelio vascular y otras enfermedades como la cardiopatía isquémica, contribuyen a aumentar el estado procoagulante, afectan la perfusión de órganos y, de esta manera, contribuyen al fallo circulatorio.⁽²⁸⁾

A pesar de la contrastada evidencia que identifica antecedentes como la hipertensión arterial, Diabetes Mellitus y la obesidad como factores de mal pronóstico y predictores de choque,^(26,29) no sucedió de la misma manera con los resultados de nuestra investigación. La elevada incidencia de pseudo hipertensión en la población cubana, así como el uso habitual de fármacos antihipertensivos podrían justificar tales diferencias. En los pacientes con antecedentes de Diabetes Mellitus, obesidad y trastornos metabólicos, la hospitalización en UCI con protocolos estrictos de tratamiento y seguimiento podría haber contribuido con un mejor control de estas enfermedades.

Las complicaciones más frecuentes entre los pacientes fallecidos con el SARS-CoV-2 son: la insuficiencia cardíaca, el choque séptico y la falla respiratoria aguda.⁽³⁰⁾ Independientemente de la etiología, el choque en el contexto de una sepsis grave presenta una mortalidad elevada. Sin embargo la mortalidad reportada en los pacientes hospitalizados con choque séptico y la COVID-19, según un estudio actual es superior a los pacientes que no presentaron la infección.⁽³¹⁾ Los resultados de nuestra investigación evidenciaron una menor supervivencia entre los pacientes diagnosticados con choque y diagnóstico positivo con la COVID-19, coincidiendo con otros resultados actuales como los de Chen, *et al.*,⁽³²⁾ y Al Mutair, *et al.*,⁽³³⁾ respectivamente. Similar resultado se obtuvo en la investigación de Cidade *et al.*,⁽³⁴⁾ la mortalidad por choque vasopléjico y séptico fue significativamente mayor comparado con el grupo que solo presentó una infección grave por la COVID-19.

Las principales **limitaciones** de esta investigación radican en características propias de su metodología. La población de estudio analizada fue obtenida de un solo centro, a pesar de incluir todos los pacientes hospitalizados en la UCI. Otra de las limitaciones del estudio está relacionada con la evaluación de las variables de laboratorios analizadas y el momento en que fueron recogidas. Tampoco se tuvo en cuenta el efecto de algunos fármacos sobre órganos vitales como el riñón, o el corazón, lo que pudo influir en el estado hemodinámico de los pacientes.

CONCLUSIONES

En el análisis de las principales variables asociadas con la ocurrencia de choque en los pacientes hospitalizados con la COVID-19 en una UCI, los antecedentes de cardiopatía isquémica y el valor de la creatinina representan variables predictoras independientes. La supervivencia de los pacientes con diagnóstico positivo de la COVID-19 que desarrollan un estado de choque durante su hospitalización, es significativamente menor comparado con el grupo que no lo presentó. La identificación de factores relacionados con un estado de fallo circulatorio permite individualizar el tratamiento y minimizar sus complicaciones hemodinámicas, además de la muerte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stirparo G, Oradini-Alacreu A, Migliori M, Villa GF, Botteri M, Fagoni N, et al. Public health impact of the COVID-19 pandemic on the emergency healthcare system. *J Public Health* [Internet]. 2022;44(1):e149-e152. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdab212>
2. Statista. América Latina y el Caribe: número de casos de COVID-19 por país. [Internet]. España: Statista; 2023. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1105121/numero-casos-covid-19-america-latina-caribe-pais/>
3. Fox S, Vashisht R, Siuba M, Dugar S. Evaluation and management of shock in patients with COVID-19. *Cleve Clin J Med* [Internet]. 2020;32680896. Disponible en: <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.ccc052>
4. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020;46(5):846–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>
5. Torres-Castro R, Vasconcello-Castillo L, Alsina-Restoy X, Solis-Navarro L, Burgos F, Puppo H, et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology* [Internet]. 2021;27(4):328-37. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2020.10.013>
6. De la Torre Fonseca LM, Cedeño RA, Díaz VAJ. Cardiovascular complications in patients hospitalized for COVID-19: A cohort study in Havana, Cuba. *Cardiovascular Revascularization Medicine* [Internet]. 2023;6822976. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2023.02.014>
7. Koçak Tufan Z, Kayaaslan B, Mer M. COVID-19 and Sepsis. *Turk J Med Sci* [Internet]. 2021;51(SI-1):3301-11. Disponible en: <https://doi.org/10.3906/sag-2108-239>
8. Peeling RW, Heymann DL, Teo YY, Garcia PJ. Diagnostics for COVID-19: moving from pandemic response to control. *Lancet* [Internet]. 2022;399(10326):757-68. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02346-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02346-1)
9. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. A Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* [Internet]. 2014;40(12):1795-815. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3525-z>
10. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* [Internet]. 2016;315(8):801-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
11. Chen S, Gao Z, Hu L, Zuo Y, Fu Y, Wei M, et al. Association of Septic Shock with Mortality in Hospitalized COVID-19 Patients in Wuhan, China. *Adv Virol* [Internet]. 2022;2022:3178283. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2022/3178283>
12. Tiruneh SA, Tesema ZT, Azanaw MM, Angaw DA. The effect of age on the incidence of COVID-19 complications: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev* [Internet]. 2021;10(1):80. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01636-2>
13. Vosylius S, Sipylaite J, Ivaskevicius J. Determinants of outcome in elderly patients admitted to the intensive care unit. *Age Ageing* [Internet]. 2005;34(2):157-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ageing/afi037>
14. Nasa P, Juneja D, Singh O, Dang R, Arora V. Severe sepsis and its impact on outcome in elderly and very elderly patients admitted in intensive care unit. *J Intensive Care Med* [Internet]. 2012;27(3):179-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0885066610397116>
15. Nasa P, Juneja D, Singh O. Severe sepsis and septic shock in the elderly: An overview. *World J Crit Care Med* [Internet]. 2012;1(1):23-30. Disponible en: <https://doi.org/10.5492/wjccm.v1.i1.23>
16. Yera Loyola LE, Hernández Rodríguez MÁ, Rodríguez Pérez I, Castañer Moreno J. Fracaso renal agudo en el paciente crítico. *Rev Cubana Med Mil* [Internet]. 2004 [Citado 21/03/2023];33(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572004000300001&lng=es
17. Gabarre P, Dumas G, Dupont T, Darmon M, Azoulay E, Zafrani L. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020;46(7):1339-48. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06153-9>
18. Tufa A, Gebremariam TH, Manyazewal T, Asrat Y, Getinet T, Hundie TG, et al. Limited value of neutrophil-to-lymphocyte ratio and serum creatinine as point-of-care biomarkers of disease severity and infection mortality in patients hospitalized with COVID-19. *PLoS One* [Internet]. 2022;17(10):e0275391. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275391>
19. Temiz MZ, Hacibey I, Yazar RO, Sevdı MS, Kocuk SH. Altered kidney function induced by SARS-CoV-2 infection and acute kidney damage markers predict survival outcomes of COVID-19 patients: a prospective pilot study. *Ren Fail* [Internet]. 2022;44(1):233-40. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/0886022X2022.2032743>
20. Al Mutair A, Al Mutairi A, Zaidi ARZ, Salih S, Alhumaid S, Rabaan AA, et al. Clinical predictors of COVID-19 mortality among patients in intensive Care Unit: a retrospective study. *Int J Gen Med* [Internet]. 2021;14:3719-28. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/IJGM.S313757>

21. Wang B, Luo, Zhang W, Yu S, Chen X, Wang L, et al. The involvement of chronic kidney injury in disease severity and mortality in patients with COVID-19: a meta-analysis. *Kidney Blood Press Res* [Internet]. 2021;46(1):17-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000512211>
22. Nogueira SÁR, Oliveira SCS, Carvalho AFM, Neves JMC, Silva LSVD, Silva Junior GBD, et al. Renal changes and acute kidney injury in covid-19: a systematic review. *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2020;66Suppl 2(Suppl 2):112-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.S2.112>
23. De la Torre Fonseca LM, González Barcala J, Juan-Salvadores P. Características clínicas y evolución hospitalaria de pacientes infectados por SARS-CoV-2 con alteraciones electrocardiográficas ingresados en UCI. *Med Clin* [Internet]. 2023;160(8):364–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2022.12.008>
24. Chngal K, Mack S, Veria S, Paternite D, Bashir R, Ali M, et al. In-hospital outcomes of COVID-19 infection in patients with underlying cardiovascular disease. *Expert Rev Cardiovascular Ther* [Internet]. 2021;19(9):871-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14779072.2021.190532>
25. Arnautovic J, Mazhar A, Souther B, Mikhijan G, Boura J, Huda N. Cardiovascular Factors Associated with Septic Shock Mortality Risks. *SMRJ* [Internet]. 2018;3(1). Disponible en: <https://doi.org/10.51894/001c.6516>
26. Kurt E, Bahadirli S. The usefulness of shock index and modified shock index in predicting the outcomes of COVID-19 patients. *Disaster Med Public Health Prep* [Internet]. 2022;16(4):1558-63. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/dmp.2021.187>
27. Babapoor-Farrokhran S, Gill D, Walker J, Rasekhi RT, Bozorgnia B, Amanullah A. Myocardial injury and COVID-19: Possible mechanisms. *Life Sci* [Internet]. 2020;253:117723. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117723>
28. Nägele MP, Haubner B, Tanner FC, Ruschitzka F, Flammer AJ. Endothelial dysfunction in COVID-19: Current findings and therapeutic implications. *Atherosclerosis* [Internet]. 2020;314:58-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2020.10.014>
29. Zhou Y, Chi J, Lv W, Wang Y. Obesity and diabetes as high-risk factors for severe coronavirus disease 2019 (Covid-19). *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2021;37(2):e3377. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3377>
30. Kowsar R, Rahimi AM, Sroka M, Mansouri A, Sadeghi K, Bonakdar E, et al. Risk of mortality in COVID-19 patients: a meta- and network analysis. *Sci rep* [Internet]. 2023;13(1):2138. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29364-8>
31. Heunner L, Hattenhauer S, Güldner A, Petrick PL, Rößler M, Schmitt J, et al. Characteristics and outcomes of sepsis patients with and without COVID-19. *J Infect Public Health* [Internet]. 2022;15(6):670-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.05.008>
32. Chen Z, Peng Y, Wu X, Pang B, Yang F, Zheng W, et al. Comorbidities and complications of COVID-19 associated with disease severity, progression, and mortality in China with centralized isolation and meta-analysis. *Front Public Health* [Internet]. 2022;10:923485. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.923485>
33. Al Mutair A, Al Mutairi A, Zaidi ARZ, Salih S, Alhumaid S, Rabaan AA, et al. Clinical predictors of COVID-19 mortality among patients in intensive care units: A retrospective study. *Int J Gen Med* [Internet]. 2021;14:3719-28. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S313757>
34. Cidade JP, Coelho LM, Costa V, Morais R, Moniz P, Morais L, et al. Septic shock 3.0 criteria application in severe COVID-19 patients: An unattended sepsis population with high mortality risk. *World J Crit Care Med* [Internet]. 2022;11(4):246-254. Disponible en: <https://doi.org/10.5492/wjccm.v11.i4.246>

Financiamiento

Los autores declaran que esta investigación no recibió financiamiento externo de ninguna organización o entidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Luis Mariano de la Torre Fonseca: Conceptualización, análisis formal, validación.

Héctor Plaza Roque: Conceptualización, redacción-revisión y edición.

Jeanette Fernández de Castro Sarmiento: Metodología, redacción-borrador original.

Yehylis Herrera García: Curación de datos, redacción-borrador original.

Ana Delia Reyes Mora: Curación de datos, investigación.

Wendy Guadalupe Castañeta Palmer: Investigación, redacción-borrador original.

Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final.