

Desenlaces clínicos y microbiológicos en pacientes con sobrepeso u obesidad, hospitalizados por COVID-19

Cristian Vera-Marín¹ , Olga Lucía Ortega² , Paulina Betancur-Betancur³ ,
Valeria Torres-Yepes³ , Claudia Asela-Pinzón⁴ 

¹ Docente investigador. Facultad de Medicina. Escuela de Ciencias de la Salud. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín-Colombia.

² Nutricionista. Magíster en Epidemiología. Docente Escuela de Nutrición y Dietética. Grupo de investigación en Alimentación y Nutrición Humana. Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia.

³ Médica general. Facultad de Medicina. Escuela de Ciencias de la Salud. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín-Colombia.

⁴ IPS Universitaria. Medellín-Colombia.

INFORMACIÓN ARTÍCULO

Palabras clave

COVID-19;
Índice de Masa Corporal;
Obesidad;
SARS-CoV-2;
Unidades de Cuidados Intensivos

Recibido: enero 16 de 2023

Aceptado: octubre 19 de 2023

Correspondencia:

Cristian Vera-Marín;
cristian.vera@upb.edu.co

Cómo citar: Vera-Marín C, Ortega OL, Betancur-Betancur P, Torres-Yepes V, Asela-Pinzón C. Desenlaces clínicos y microbiológicos en pacientes con sobrepeso u obesidad, hospitalizados por COVID-19. *Iatreia* [Internet]. 2024 Oct-Dic;37(4):415-425.

<https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.256>



Copyright: © 2024
Universidad de Antioquia.

RESUMEN

Introducción: la infección por COVID-19 ha sido una de las pandemias más importantes en la historia y uno de los factores que incrementa el riesgo de complicaciones es la obesidad.

Objetivo: caracterizar pacientes con diagnóstico de COVID-19, según su índice de masa corporal (IMC) y desenlaces clínicos de la infección.

Métodos: estudio descriptivo en adultos hospitalizados por enfermedad COVID-19 y clasificados según su IMC. Se registraron variables microbiológicas y clínicas, además de desenlaces atribuidos a la infección. La información fue analizada mediante métodos descriptivos.

Resultados: se incluyeron 167 pacientes con mediana de edad 64 años (RIC=22), 13,8% con IMC normal, 45,5% sobrepeso y 40,7% obesidad. En el grupo con sobrepeso se identificaron niveles de ferritina, proteína C reactiva y enzimas hepáticas mayores, respecto los grupos con IMC normal y obesidad. El número de días de ventilación mecánica fue mayor en los pacientes con sobrepeso y obesidad (Mediana:14[RIC=21] y Mediana:12[RIC=21], respectivamente), respecto al grupo con IMC normal (Mediana:9[RIC=13]). Se encontró hasta un microorganismo coinfectante en el 51,4%, dos en el 25,7% y tres en el 22,8%. Al menos el 85% de los pacientes que presentaron disfunción renal, neurológica y hepática tenían IMC >25 kg/m². La mortalidad general fue de 48,5% y predominó en pacientes con sobrepeso (51,8%) y obesos (26,5%).

Conclusión: se evidenció una mayor frecuencia de desenlaces de morbimortalidad atribuida clínicamente a COVID-19 en pacientes con sobrepeso. Sin embargo, son necesarios diseños analíticos que demuestren el posible riesgo adicional en el paciente con sobrepeso y con COVID-19.

Clinical and Microbiological Outcomes in Overweight or Obese Patients Hospitalized for COVID-19

Cristian Vera-Marín¹ , Olga Lucía Ortega² , Paulina Betancur-Betancur³ , Valeria Torres-Yepes³ , Claudia Asela-Pinzón⁴ 

¹ Research Professor. School of Medicine. School of Health Sciences. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín-Colombia.

² Nutritionist. Master in Epidemiology. Professor, School of Nutrition and Dietetics. Food and Human Nutrition Research Group. Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia.

³ General Physician. School of Medicine. School of Health Sciences. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín-Colombia.

⁴ IPS Universitaria. Medellín-Colombia.

ARTICLE INFORMATION

Keywords

Body Mass index;
 COVID-19;
 Intensive Care Unit;
 Obesity;
 SARS-CoV-2

Received: January 16, 2023

Accepted: October 19, 2023

Correspondence:

Cristian Vera-Marín;
 cristian.vera@upb.edu.co

How to cite: Vera-Marín C, Ortega OL, Betancur-Betancur P, Torres-Yepes V, Asela-Pinzón C. Clinical and Microbiological Outcomes in Overweight or Obese Patients Hospitalized for COVID-19. *Iatreia* [Internet]. 2024 Oct-Dic;37(4):415-425. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.256>



Copyright: © 2024
 Universidad de Antioquia.

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 infection has been one of the most significant pandemics in history, and obesity is a factor that increases the risk of complications.

Objective: To characterize patients diagnosed with COVID-19, according to their body mass index (BMI) and clinical outcomes of the infection.

Methods: Descriptive study in adults hospitalized for COVID-19 disease and classified according to their BMI. Microbiological and clinical variables were recorded, in addition to outcomes attributed to the infection. The information was analyzed using descriptive methods.

Results: 167 patients were included with a median age of 64 years (IQR=22), 13.8% with normal BMI, 45.5% overweight and 40.7% obese. In the overweight group, higher levels of ferritin, C-reactive protein and liver enzymes were identified compared to the normal BMI and obese groups. The number of days on mechanical ventilation was higher in overweight and obese patients (Median:14[IQR=21] and Median:12[IQR=21], respectively), compared to the normal BMI group (Median:9[IQR=13]). Up to one co-infecting microorganism was found in 51.4%, two in 25.7%, and three in 22.8%. At least 85% of patients who presented renal, neurological and hepatic dysfunction had a BMI >25 kg/m². The overall mortality was 48.5% and predominated in overweight (51.8%) and obese (26.5%) patients.

Conclusion: A higher frequency of morbidity and mortality outcomes clinically attributed to COVID-19 was evident in overweight patients. However, analytical designs are needed to demonstrate the possible additional risk in overweight patients with COVID-19.

INTRODUCCIÓN

La infección por COVID-19 ha sido una de las pandemias más importantes en la historia (1), y uno de los factores que incrementa el riesgo de complicaciones es la obesidad, considerada como la epidemia del siglo XXI (2). Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia en el 2016 para la población adulta entre 18 - 64 años, una de cada tres personas tiene sobrepeso (37,7%), mientras que casi una de cada cinco presenta obesidad (18,7%), lo que indica que alrededor del 56,4% de la población presenta exceso de peso, lo que representa un incremento de 5,2 puntos porcentuales con respecto a los datos del 2010 (3).

Ibañez *et al.* (4) han ilustrado como en los últimos 20 años, las cifras de obesidad se han triplicado en los países en desarrollo debido al cambio en el estilo de vida, al aumento del consumo de alimentos de bajo aporte nutricional con alto contenido calórico y la disminución en la actividad física (5). En Estados Unidos, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) informaron que el 42,4% de la población estadounidense fue diagnosticada con obesidad, con mayor prevalencia en la población negra no hispana y los hispanos (6). Por otro lado, el exceso de peso es catalogado como el cuarto factor de riesgo más común para desarrollar enfermedades no transmisibles en la región europea, después de la hipertensión arterial, los riesgos dietéticos y el tabaco; estudios recientes lo han relacionado con una mayor morbilidad y mortalidad por COVID-19 y otras infecciones virales, como influenza, VIH y otros coronavirus (7-8).

Algunos desenlaces graves relacionados con la COVID-19 son: insuficiencia respiratoria, necesidad de ventilación mecánica, neumonía grave, aumento en las hospitalizaciones y mayor mortalidad (9). Un metaanálisis realizado por Popkin *et al.* (10) describe que las personas con obesidad tienen un mayor riesgo de infección y complicaciones por COVID-19 como: mayor riesgo de hospitalización, necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos y riesgo más elevado de mortalidad, con lo que concluyen que la obesidad por sí sola es responsable hasta del 30% de todas las hospitalizaciones por COVID-19.

Aunque no se comprende bien la fisiopatología, la relación entre el mal pronóstico de COVID-19 en personas con obesidad podría estar explicado por varios mecanismos, incluida la enfermedad pulmonar restrictiva, la lipotoxicidad y la inducción de un estado proinflamatorio (7); no obstante, los estudios disponibles están enfocados al paciente obeso, y no se contempla un análisis clínico en el paciente con sobrepeso, el cual comprende una tercera parte de nuestra población nacional, adicionalmente para Colombia no se encontraron estudios relacionados con esta temática. El objetivo de este estudio fue realizar una caracterización clínica y sociodemográfica de pacientes hospitalizados en UCI por COVID-19 y describir los desenlaces atribuidos a la infección de acuerdo con su índice de masa corporal, en dos instituciones de alta complejidad de la Ciudad de Medellín durante 2020 – 2021.

MÉTODOS

Diseño del estudio y pacientes

Estudio descriptivo realizado en pacientes hospitalizados entre abril de 2020 y abril de 2021 en dos instituciones de alta complejidad de la ciudad de Medellín. La clasificación de la gravedad fue basada en las definiciones publicadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS): COVID-19 moderada, definida como paciente que presentó hipoxia o disnea y admitido en UCI; COVID-19 grave, definida como paciente que presentó insuficiencia respiratoria, requerimiento de ventilación mecánica, falla multiorgánica o choque (11). Se incluyeron adultos con COVID-19 confirmada por laboratorio y hospitalizados en UCI por esta causa. Se excluyeron pacientes cuya historia clínica

careció de información crítica para el cumplimiento de los objetivos del estudio como datos de gravedad, IMC o muerte debido a condiciones no relacionadas con su estado de obesidad como cáncer, VIH o cualquier tipo de inmunosupresión, o que se la haya dado de alta a su domicilio directamente de la sala de emergencias. La clasificación del IMC se realizó de acuerdo con los puntos de corte de la OMS, así: normalidad <25 kg/m², sobrepeso entre 25 - 29,9 kg/m² y obesidad 30 kg/m².

Variables

Según la clasificación del IMC, los grupos fueron analizados según la presencia o no de disfunción renal (paciente con lesión renal durante su estancia en UCI, definida como aumento en los niveles de creatinina >1,5 veces al valor inicial en los últimos 7 días o cuando la tasa de filtración glomerular ha disminuido >25%), disfunción hepática (definida como concentraciones de bilirrubina superiores a 2 a 3 mg/dL y concentraciones de fosfatasa alcalina y gamma-glutamilttransferasa de dos a tres veces superiores al límite de la normalidad) y neurológica (paciente que presentó agitación, delirium, encefalopatía o complicaciones cerebrovasculares durante la estancia en UCI), además de la necesidad y duración de ventilación mecánica y muerte, definidos como desenlaces atribuidos a la gravedad de la COVID-19. Se incluyeron otras variables de carácter sociodemográfico, clínicas, de laboratorio y microbiológicas de los pacientes.

Fuentes de información

La información fue extraída de las historias clínicas de cada uno de los pacientes. Las instituciones participantes proporcionaron las bases de datos que contenían todos los pacientes potenciales de ser incluidos que hubieran estado hospitalizados por COVID-19 en UCI durante el rango indicado. Se extrajo la información de cada variable justo en el momento de la hospitalización en UCI o, más cercano a ésta. La información fue recolectada mediante un formulario electrónico y almacenada en una base de datos, la cual fue validada durante su diseño.

Métodos estadísticos

Las variables cualitativas se reportaron mediante frecuencias absolutas y relativas. Respecto las variables cuantitativas, se verificó la distribución de las variables mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors y los datos fueron expresados mediante medianas y rangos intercuartílicos (RIC=Q3 - Q1). Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software SPSS v.24 (Inc., Chicago, IL).

Consideraciones éticas

El proyecto de investigación fue revisado y aprobado por dos Comités de Ética en Investigación en seres humanos, pertenecientes a cada una de las instituciones participantes.

RESULTADOS

Se incluyeron 167 pacientes, de los cuales 105 (62,9%) eran hombres. De todos, 140 (83,9%) y 27 (16,1%) tenían COVID-19 moderada y grave, respectivamente. La clasificación del IMC estuvo dentro de rango de normalidad en 23 (13,8%), sobrepeso en 76 (45,5%) y en obesidad en 68 (40,7%). De todos los pacientes, la mediana de la edad fue de 64 años (RIQ=22), mientras que en cada uno de los tres grupos fue: peso normal 63 (RIQ=24); sobrepeso 62 (RIQ=17) y en el grupo obesos 66 (RIQ=25).

En general, 141 (84,4%) pacientes tenían al menos una comorbilidad, en donde las más frecuentes fueron hipertensión, 90 (53,9%); y diabetes, 55 (32,9%). En la Tabla 1 se ilustra la distribución porcentual de las comorbilidades presentes en cada uno de los grupos, según IMC. Respeto a los paraclínicos, los recuentos de leucocitos, plaquetas y hemoglobina, así como los valores de creatinina y procalcitonina no presentaron alteraciones importantes en ninguno de los tres grupos. Sin embargo, se evidenciaron valores elevados en lactato deshidrogenasa (LDH), especialmente en el grupo de los pacientes con sobrepeso (Tabla 1). Respecto al dímero D y la ferritina fueron considerablemente elevados en los tres grupos, pero principalmente en las personas con IMC normal y con sobrepeso, respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Características clínicas, signos vitales y laboratorios de los 167 pacientes, según IMC

Característica	Normal n=23	Sobrepeso n=76	Obesos n=68
Presenta alguna comorbilidad, n (%)	21 (91,3)	61 (81,3)	59 (88,1)
Hipertensión, n (%)	15 (65,2)	38 (50,7)	37 (55,2)
Diabetes, n (%)	8 (34,8)	26 (35,1)	21 (30,9)
Hiperlipidemia, n (%)	5 (21,7)	12 (16,4)	10 (14,9)
Enfermedad renal crónica, n (%)	4 (17,4)	7 (9,5)	3 (4,4)
Falla cardíaca, n (%)	3 (13)	6 (8,1)	4 (5,9)
Enfermedad coronaria, n (%)	1 (4,3)	4 (5,4)	4 (5,9)
Cirrosis hepática, n (%)	1 (4,5)	1 (1,4)	0 (0)
Enfermedad cerebrovascular, n (%)	0 (0)	1 (1,4)	0 (0)
Asma, n (%)	1 (4,3)	2 (2,7)	4 (4,9)
EPOC, n (%)	4 (17,4)	9 (12,2)	5 (7,4)
Signos vitales			
Frecuencia respiratoria al ingreso, Me (RIC)	25 (14)	24 (9)	23 (8)
Frecuencia cardíaca al ingreso, Me (RIC)	79 (31)	84 (22)	84 (27)
%SpO ₂ , Me (RIC)	93 (6)	94 (8)	93 (7)
Laboratorios y signos vitales			
Leucocitos/μL, Me (RIC)	11.140 (5330)	10.800 (4810)	11.145 (6885)
Linfocitos/μL, Me (RIC)	1070 (590)	910 (685)	900 (710)
Plaquetas en 10 ³ /μL, Me (RIC)	250.000 (278.500)	238.000 (112.000)	249.500 (160.500)
Hemoglobina g/dL, Me (RIC)	12 (5)	14 (4)	13 (3)
Creatinina, Me (RIC)	1 (0)	1 (0)	1 (1)
AST, Me (RIC)	37 (40)	52 (34)	40 (32)
ALT, Me (RIC)	36 (45)	45 (44)	44 (41)
LDH, Me (RIC)	466 (325)	490 (353)	452 (272)
Dímero D, Me (RIC)	2290 (3916)	1649 (3340)	1820 (5280)
Ferritina, Me (RIC)	933 (826)	1168 (1004)	1147 (805)
Procalcitonina, Me (RIC)	0 (3)	0 (1)	0 (1)
PCR, Me (RIC)	12 (12)	14 (20)	13 (18)

Me: Mediana, RIC: rango intercuartílico.

Fuente: resultados originales del estudio

Coinfecciones

De los 167 pacientes, 114 tuvieron resultado de cultivo o panel de proteína C reactiva (PCR) múltiple para virus respiratorios, de estos, en 35 (30,7%) el resultado fue positivo y con al menos un microorganismo identificado, bien sea por cultivo o PCR para Filmarray®. Se encontró uno, dos y hasta tres microorganismos coinfectantes en: 18/35 (51,4%), 9/35 (25,7%) y 8/35 (22,8%), respectivamente. Fueron más frecuentes los aislamientos bacterianos que los virales (88,3% vs. 11,6%, respectivamente). Las bacterias más frecuentes identificadas fueron *K. pneumoniae*, *E. coli* y *P. aeruginosa*, en 14 (23,3%), 6 (10,0%) y 6 (10,0%), respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia de bacterias y virus identificados en los 35 pacientes con COVID-19 con resultado positivo para panel de PCR múltiple o cultivo

Microorganismo	Frecuencia, n (%)
Bacterias	
<i>K. pneumoniae</i>	14 (23,3)
<i>E. coli</i>	6 (10,0)
<i>P. aeruginosa</i>	6 (10,0)
<i>H. influenzae</i>	5 (8,3)
<i>S. aureus</i>	4 (6,7)
<i>S. marcescens</i>	4 (6,7)
<i>S. agalactiae</i>	3 (5,0)
<i>K. oxytoca</i>	3 (5,0)
<i>E. faecalis</i>	3 (5,0)
<i>E. cloacae</i>	2 (3,3)
<i>E. hormaechei</i>	2 (3,3)
<i>S. pneumoniae</i>	2 (3,3)
<i>Enterobacterias</i>	1 (1,7)
<i>K. aerogenes</i>	1 (1,7)
<i>Proteus spp.</i>	1 (1,7)
<i>A. baumannii</i>	1 (1,7)
Virus	
<i>Virus Respiratorio Sincitial</i>	1 (1,7)
<i>Adenovirus</i>	1 (1,7)

Fuente: resultados originales del estudio

Desenlaces clínicos atribuidos a la COVID-19

Se analizó la necesidad y el número en días de ventilación mecánica, disfunción renal, hepática, neurológica y la mortalidad causada por la COVID-19. De la muestra, 124 (74,2%) pacientes requirieron ventilación mecánica durante su estancia en UCI, en donde la mayor frecuencia fue explicada por los pacientes que tenían sobrepeso y obesidad (47,5% y 39,5%, respectivamente). Estos mismos grupos fueron quienes presentaron mayor mediana en días de ventilación mecánica durante su estancia en la UCI (Me:14[RIC=21] y Me:12[RIC=21], respectivamente), en comparación a los días requeridos por los pacientes con IMC normal, el cual fue de Me: 10 (RIC=18).

En general, la disfunción renal y neurológica se presentó en 46,1% (77) y 31,3% (52), respectivamente. Por su parte, la frecuencia de disfunción hepática fue del 7,7% (13). La muerte a causa de la COVID-19 se presentó en el 48,5% (79/163) de todos los pacientes, la mayoría de ellos tenía sobrepeso (51,2%) (Tabla 3).

Tabla 3. Principales desenlaces clínicos atribuidos a COVID-19 durante la estancia en UCI

	Normal n (%)	Sobrepeso n (%)	Obesidad n (%)
Disfunción renal, (n=77)	11 (14,3)	37 (48,0)	29 (37,6)
Disfunción hepática, (n=13)	2 (15,3)	8 (61,5)	3 (23,1)
Disfunción neurológica, (n=52)	5 (9,6)	25 (48,1)	22 (42,3)
Muerte, (n=79)	9 (11,4)	41 (51,2)	29 (26,6)

Fuente: resultados originales del estudio

DISCUSIÓN

Este estudio incluyó pacientes adultos hospitalizados en UCI por SARS-CoV-2 moderada o grave, la mayoría con sobrepeso y obesidad. Estudios previos han descrito la asociación entre la clasificación del IMC de pacientes con COVID-19 y los posibles desenlaces atribuidos a la enfermedad (10,12), en donde los hallazgos encontrados se han inclinado a un mayor riesgo de hospitalización, requerimiento de ventilación mecánica y muerte cuando el paciente presenta obesidad igual o superior a grado III (IMC >35 kg/m²) (13-14), en comparación con pacientes que presentan un IMC normal (15-16). De hecho, sumado al estado de obesidad, algunas comorbilidades como hipertensión, diabetes y falla cardíaca se suman a los factores predisponentes para peores desenlaces (12,17). De acuerdo con los hallazgos del presente estudio, los pacientes con sobrepeso presentaron una mayor proporción de desenlaces graves en términos de mortalidad, pues su frecuencia duplicó al grupo con un IMC de obesidad. Al respecto, Hamer *et al.* (18) realizaron un estudio de cohorte en Reino Unido en 334.329 pacientes, en el cual evaluaron la relación etiológica entre el sobrepeso y la obesidad con nuevos casos de hospitalización por COVID-19, los resultados indican un mayor riesgo de hospitalización por COVID-19 en el grupo con sobrepeso (OR=1,18; IC del 95% = 0,98 - 1,44), en el estadio I de obesidad (1,40; 1,12 - 1,76) y en la obesidad mórbida (1,90; 1,44 - 2,50) en comparación con el peso normal (18). A excepción del anterior estudio, el riesgo de morbilidad y/o mortalidad en el paciente con sobrepeso y con COVID-19 ha sido poco abordado en la literatura. En Colombia, en 2016, uno de cada tres jóvenes y adultos tenía sobrepeso (37,7%), mientras que uno de cada cinco es obeso (18,7%), según la OMS, estas cifras son similares a nivel mundial (3,19). Los anteriores argumentos alarman sobre el riesgo potencial que, desde el estado de sobrepeso, el paciente enfermo por COVID-19 puede presentar.

La hipertensión y la diabetes fueron las comorbilidades más frecuentes en los pacientes con sobrepeso y con obesidad, en concordancia con la literatura, estudios han documentado frecuencias altas de hipertensión (15% - 73,8%) (20-23), y diabetes (41,2% - 59,7%) (24,25) en el paciente con COVID-19, así como su asociación con mayor gravedad y mortalidad, lo que las convierte en las comorbilidades de más relevancia clínica (26); debe tenerse en cuenta que los anteriores estudios no ponderaron dicho riesgo con la clasificación del IMC de los participantes. Previamente se ha descrito cómo la obesidad y la diabetes son consideradas factores de riesgo críticos para la adquisición

de otras infecciones y complicaciones posinfección por SARS-CoV-2. Entre los mecanismos que podrían explicar dichas complicaciones está la disfunción metabólica provocada por el estado de inflamación crónica dado el exceso de tejido adiposo causado por la obesidad, lo que induce una alta liberación de moléculas inflamatorias (27), y predispone a otras enfermedades como dislipidemias, hipertensión, enfermedad cardiovascular, los cuales, a su vez, también son factores de riesgo para COVID-19 (28).

En concordancia con lo anterior, la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) plantea dentro de las categorías de clasificación de IMC, la preobesidad para IMC entre 27 - 29,9 kg/m² (29). Es probable que en pacientes con IMC en esta categoría haya predominio del tejido adiposo y se secreten adipocinas inflamatorias por infiltración de células inmunitarias derivadas de la médula ósea que envían señales a través de la producción de citocinas y quimiocinas. La inflamación del tejido adiposo afecta negativamente la función de los órganos remotos, un fenómeno que se considera causante de las complicaciones de la obesidad (29). Un estudio relacionó la infección por COVID-19 con obesidad, lo que indica que los pacientes con IMC ≥ 28 kg/m² tuvieron mayor probabilidad de progresar a COVID-19 grave (OR=3,40; IC 95% = 1,40 - 2,86) (30).

Con relación a algunos parámetros hematológicos como el conteo de células blancas en sangre, linfopenia, PCR y algunos parámetros bioquímicos como LDH, creatincinasa (CK) y la troponina se han asociado con la gravedad de la COVID-19 (31), posiblemente por la capacidad del virus de invadir diversos órganos y tejidos, especialmente el sistema respiratorio e inmune, que ocasiona neumonía viral, inmunodeficiencia, injuria hepática, injuria miocárdica, entre otras. Adicionalmente, este daño a los tejidos causa elevación de reactantes de fase aguda como la PCR y LDH. Se ha encontrado estos parámetros elevados en pacientes con enfermedad severa (32). Otras alteraciones en biomarcadores que también se han asociado con enfermedad severa han sido el aumento de la alanina transferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), creatinina, procalcitonina y dímero D (31,33). A pesar de lo anterior, en nuestros pacientes se evidenciaron valores normales de células blancas en sangre, linfocitos, creatinina y procalcitonina. Sin embargo, en los tres grupos se documentaron niveles altos de dímero D, con predominio en los de peso normal; LDH, en pacientes con obesidad; ferritina y PCR, ambos con predominio en los pacientes con sobrepeso.

De otro lado, los valores de procalcitonina son congruentes con los valores encontrados en otros estudios (34), donde se evidencia que la mayoría de los pacientes al ingreso tuvieron valores inferiores a 0,5 ng/ml, explicado porque la procalcitonina se eleva con infecciones secundarias que generalmente ocurren tras periodos de hospitalización y admisión en la UCI, la mayoría de nuestros pacientes no presentaron este evento al ingreso. De otro lado, la creatinina se mantuvo en valores normales porque se registró al ingreso, donde la mayoría de los pacientes no habían presentado aún disfunción renal aguda. Se ha demostrado que la elevación de la creatinina al ingreso es predictora de severidad, lo que indica la posibilidad de peores desenlaces en relación con mayor incidencia de lesión renal aguda durante la estancia (35).

Respecto a los hallazgos microbiológicos, los pacientes hospitalizados con COVID-19 pueden desarrollar coinfecciones, especialmente si presentan estancias hospitalarias prolongadas. Cabe resaltar que el desarrollo de coinfecciones es un factor de riesgo establecido para peores desenlaces como mayor admisión a UCI y mayor mortalidad. En un estudio se encontró que las infecciones secundarias estaban presentes en un 50% de los pacientes que murieron por COVID-19 (36). La incidencia de coinfecciones es variable, puede ir desde el 8% hasta el 37% (36-37). Los hallazgos del presente estudio evidencian consistencia con la literatura. Adicionalmente se ha encontrado que la mayoría de los casos de coinfecciones están dados por microorganismos Gram negativos, similar a nuestro estudio, no obstante, no fue ponderado de acuerdo con el IMC, dado el reducido número de resultados positivos (36).

Entre las principales limitaciones de este estudio fueron: i) un tamaño de muestra no probabilístico que impidió descartar el azar en nuestros hallazgos y, ii) tener como principal medida antropométrica el IMC. Respecto a esta última, el IMC es una ecuación utilizada con frecuencia para determinar el grado de obesidad y sólo requiere de dos variables antropométricas (peso y talla) y es de fácil aplicabilidad. Existen algunas limitaciones al aplicarlo en la práctica clínica, ya que no tiene la capacidad de diferenciar entre la masa muscular magra y la masa grasa (38-39). Personas con IMC dentro de rango de normalidad o en sobrepeso pueden tener obesidad por exceso de grasa según su composición corporal. Un estudio realizado por Stevanovic *et al.* utilizaron diferentes técnicas para evaluar la composición corporal en pacientes con COVID-19, clasificaron al 39,3% de los pacientes con obesidad según IMC, pero al evaluar la composición corporal según el porcentaje de grasa por bioimpedancia se identificaron 50,9% obesos; adicionalmente el porcentaje de grasa por bioimpedancia fue un predictor tanto de mortalidad como de ingreso en la UCI que el IMC (29). Lo anterior es de suma importancia para los resultados obtenidos en la presente investigación, ya que no se descarta que los pacientes cuyo IMC se clasificaba en sobrepeso, tuvieran altos porcentajes de grasa corporal y adiposidad. No obstante, consideramos que estas limitaciones no invalidan nuestros resultados, los pacientes con sobrepeso presentaron mayores proporciones de desenlaces de morbimortalidad atribuida clínicamente a COVID-19, estos hallazgos son respaldados clínicamente y fisiológicamente; no obstante, son necesarios estudios con enfoques analíticos y un tamaño de muestra mayor, que demuestren el riesgo adicional en el paciente con sobrepeso y COVID-19 moderada o grave.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno por declarar.

REFERENCIAS

1. Nakeshbandi M, Maini R, Daniel P, Rosengarten S, Parmar P, Wilson C, et al. The impact of obesity on COVID-19 complications: a retrospective cohort study. *Int J Obes* [Internet]. 2020;44(9):1832-7. <https://doi.org/10.1038/s41366-020-0648-x>
2. Goyal P, Choi JJ, Pinheiro LC, Schenck EJ, Chen R, Jabri A, et al. Clinical Characteristics of Covid-19 in New York City. *N Engl J Med* [Internet]. 2020;382(24):2372-4. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010419>
3. Gobierno presenta Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2015 [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social. [citado 25 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situaci%C3%B3n-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>
4. Ibáñez AL. El Problema de la Obesidad en América. *Rev Chil Cir* [Internet]. 2007;59(6):399-400. <https://doi.org/10.4067/S0718-40262007000600001>
5. Hossain P, Kavar B, Nahas ME. Obesity and Diabetes in the Developing World - A Growing Challenge. *N Engl J Med* [Internet]. 2007;356(3):213-5. <https://doi.org/10.1056/NEJMp068177>
6. CDC. Obesity is a Common, Serious, and Costly Disease [Internet]. [citado 12 de octubre de 2022]. 2022. Disponible en: <https://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html>
7. Khatiwada S, Subedi A. Lung microbiome and coronavirus disease 2019 (COVID-19): Possible link and implications. *Hum Microbiome J* [Internet]. 2020;17:100073. <https://doi.org/10.1016/j.humic.2020.100073>
8. Honce R, Schultz-Cherry S. Impact of Obesity on Influenza A Virus Pathogenesis, Immune Response, and Evolution. *Front Immunol* [Internet]. 2019;10:1071. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01071>
9. Sanchis-Gomar F, Lavie CJ, Mehra MR, Henry BM, Lippi G. Obesity and Outcomes in COVID-19: When an Epidemic and Pandemic Collide. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2020;95(7):1445-53. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.05.006>

10. Popkin BM, Du S, Green WD, Beck MA, Algaith T, Herbst CH, et al. Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. noviembre de 2020;21(11):e13128. <https://doi.org/10.1111/obr.13128>
11. Organización Mundial de la Salud. *Manejo clínico de la COVID-19: orientaciones evolutivas* [Internet]. 2021. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340629>
12. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, et al. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obes Silver Spring Md* [Internet]. 2020;28(7):1195-9. <https://doi.org/10.1002/oby.22831>
13. Gao YD, Ding M, Dong X, Zhang JJ, Kursat-Azkur A, Azkur D, et al. Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review. *Allergy* [Internet]. 2021;76(2):428-55. <https://doi.org/10.1111/all.14657>
14. Leeuw AJM, Oude-Luttikhuis MAM, Wellen AC, Müller C, Calkhoven CF. Obesity and its impact on COVID-19. *J Mol Med* [Internet]. 2021;99(7):899-915. <https://doi.org/10.1007/s00109-021-02072-4>
15. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet* [Internet]. 2020;395(10229):1054-62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
16. Caussy C, Wallet F, Laville M, Disse E. Obesity is Associated with Severe Forms of COVID-19. *Obes Silver Spring Md* [Internet]. 2020;28(7):1175. <https://doi.org/10.1002/oby.22842>
17. Fanelli V, Ranieri VM. Mechanisms and Clinical Consequences of Acute Lung Injury. *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. 2015;12(Supplement 1):S3-8. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201407-340MG>
18. Hamer M, Gale CR, Kivimäki M, Batty GD. Overweight, obesity, and risk of hospitalization for COVID-19: A community-based cohort study of adults in the United Kingdom. *Proc Natl Acad Sci* [Internet]. 2020;117(35):21011-3. <https://doi.org/10.1073/pnas.2011086117>
19. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard [Internet]. [citado 23 de enero de 2021]. Disponible en: <https://covid19.who.int>
20. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet* [Internet]. 2020;395(10223):497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
21. Riquelme DJ, Oyarzún MD, Gallardo AD, Bedoya JJ, Bahamonde OC, Rincón CM, et al. Features of patients admitted with COVID-19 to a Chilean regional hospital during the first stages of the pandemic. *Rev Med Chil* [Internet]. 2022;150(4):465-72. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872022000400465>
22. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA* [Internet]. 2020;323(20):2052-9. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
23. Yoshida Y, Gillet SA, Brown MI, Zu Y, Wilson SM, Ahmed SJ, et al. Clinical characteristics and outcomes in women and men hospitalized for coronavirus disease 2019 in New Orleans. *Biol Sex Differ* [Internet]. 2021;12(1):20. <https://doi.org/10.1186/s13293-021-00359-2>
24. Grasselli G, Greco M, Zanella A, Albano G, Antonelli M, Bellani G, et al. Risk Factors Associated With Mortality Among Patients With COVID-19 in Intensive Care Units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2020;180(10):1345-55. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3539>
25. Gupta S, Hayek SS, Wang W, Chan L, Mathews KS, Melamed ML, et al. Factors Associated With Death in Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019 in the US. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2020;180(11):1436-47. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3596>
26. 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]. 2020;37(2):e3377. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3377>
27. Frydrych LM, Bian G, O'Lone DE, Ward PA, Delano MJ. Obesity and type 2 diabetes mellitus drive immune dysfunction, infection development, and sepsis mortality. *J Leukoc Biol* [Internet]. 2018;104(3):525-34. <https://doi.org/10.1002/JLB.5VMR0118-021RR>

28. Sattar N, McInnes IB, McMurray JJV. Obesity Is a Risk Factor for Severe COVID-19 Infection. *Circulation* [Internet]. 2020;142(1):4-6. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047659>
29. Stevanovic D, Zdravkovic V, Poskurica M, Petrovic M, Cekerevac I, Zdravkovic N, et al. The Role of Bioelectrical Impedance Analysis in Predicting COVID-19 Outcome. *Front Nutr* [Internet]. 2022;9:906659. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.906659>
30. Cai Q, Chen F, Wang T, Luo F, Liu X, Wu Q, et al. Obesity and COVID-19 Severity in a Designated Hospital in Shenzhen, China. *Diabetes Care* [Internet]. julio de 2020;43(7):1392-8. <https://doi.org/10.2337/dc20-0576>
31. Zhang ZL, Hou YL, Li DT, Li FZ. Laboratory findings of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Clin Lab Invest* [Internet]. 2020;80(6):441-7. <https://doi.org/10.1080/00365513.2020.1768587>
32. Huang Y, Tu M, Wang S, Chen S, Zhou W, Chen D, et al. Clinical characteristics of laboratory confirmed positive cases of SARS-CoV-2 infection in Wuhan, China: A retrospective single center analysis. *Travel Med Infect Dis* [Internet]. 2020;36:101606. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101606>
33. Ponti G, Maccaferri M, Ruini C, Tomasi A, Ozben T. Biomarkers associated with COVID-19 disease progression. *Crit Rev Clin Lab Sci* [Internet]. 2020;57(6):389-99. <https://doi.org/10.1080/10408363.2020.1770685>
34. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2020;8(5):475-81. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5)
35. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L, et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int* [Internet]. 2020;97(5):829-38. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005>
36. Kubin CJ, McConville TH, Dietz D, Zucker J, May M, Nelson B, et al. Characterization of Bacterial and Fungal Infections in Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 and Factors Associated With Health Care-Associated Infections. *Open Forum Infect Dis* [Internet]. 2021;8(6):ofab201. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofab201>
37. Rawson TM, Moore LSP, Zhu N, Ranganathan N, Skolimowska K, Gilchrist M, et al. Bacterial and Fungal Coinfection in Individuals With Coronavirus: A Rapid Review To Support COVID-19 Antimicrobial Prescribing. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2020;71(9):2459-68. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa530>
38. Cetin D, Lessig BA, Nasr E. Comprehensive Evaluation for Obesity: Beyond Body Mass Index. *J Am Osteopath Assoc* [Internet]. 2016;116(6):376-82. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2016.078>
39. Kok P, Seidell JC, Meinders AE. [The value and limitations of the body mass index (BMI) in the assessment of the health risks of overweight and obesity]. *Ned Tijdschr Geneeskd* [Internet]. 2004;148(48):2379-82. Available From: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15615272/>