



Perfil nutricional y metabólico de pacientes con COVID-19 crítico en una unidad de cuidados intensivos

Nutritional and metabolic profile of patients with critical COVID-19 in an intensive care unit

Perfil nutricional e metabólico de pacientes con COVID-19 crítico em uma unidade de terapia intensiva

Abel Arroyo-Sánchez^{1,2*}

1. Escuela de Medicina Humana, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
2. Hospital Víctor Lazarte Echegaray, Seguro Social de Salud, Trujillo, Perú.

Correspondencia*:

Abel Arroyo-Sánchez. Correo electrónico: abelsalvador@yahoo.com

Recibido: 1 de noviembre 2022

Aceptado: 17 de febrero 2023

Publicado en línea: 8 de marzo 2023

DOI: 10.35454/rncm.v6n2.460

Obra bajo licencia Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0)



1 **Puntos clave**

- 2 1. El sexo masculino, el síndrome de dificultad respiratoria aguda grave, la leucocitosis con
3 linfopenia, y la proteína C reactiva elevada fueron frecuentes en los pacientes con COVID-
4 19 crítica.
- 5 2. La obesidad y la diabetes mellitus fueron las comorbilidades más frecuentes en los
6 pacientes con COVID-19 crítica, su presencia no estuvo asociada a mayor mortalidad.
- 7 3. De acuerdo con el puntaje NUTRIC modificado el riesgo nutricional promedio y la
8 proporción de pacientes con alto riesgo nutricional fue bajo en los pacientes con COVID-
9 19 crítica, pero fueron significativamente mayores en los fallecidos comparados con los
10 sobrevivientes.
- 11 4. El valor plasmático promedio de glucemia estuvo elevado en el total de pacientes con
12 COVID-19 crítica, pero no fue significativamente diferente entre los fallecidos y los
13 sobrevivientes.
- 14 5. El valor plasmático promedio de albúmina estuvo disminuido en el total de pacientes con
15 COVID-19 crítica, y fue significativamente menor en los fallecidos comparado con los
16 sobrevivientes.

17 **Resumen**

18 **Introducción:** La malnutrición está asociada a la severidad y mortalidad de la COVID-19.

19 **Objetivo:** Describir las características nutricionales, metabólicas y resultados de pacientes con
20 COVID-19 crítica.

21 **Métodos:** Estudio observacional y retrospectivo de pacientes con COVID-19 crítica tratados con
22 ventilación mecánica (VM) en una unidad de cuidados intensivos del Perú. Se incluyeron los
23 pacientes ≥ 18 años, COVID-19 confirmado y criterios de síndrome de dificultad respiratoria
24 moderada o grave, excluyendo pacientes con COVID-19 previo. La evaluación nutricional y
25 metabólica incluyó: presencia de obesidad y diabetes mellitus; puntaje NUTRIC modificado;
26 valores de: glucosa, albúmina y bilirrubina total; si requirió insulina; el uso de relajante muscular
27 y VM en pronación. Las variables se presentaron en frecuencias absolutas y porcentajes, medidas
28 de tendencia central con sus dispersiones; se compararon las variables entre los vivos y fallecidos
29 con una p significativa $<0,05$.

30 **Resultados:** Se incluyeron 35 pacientes, con edad promedio $49,1 \pm 12,9$ años, predominó el sexo
31 masculino (71,4%). La obesidad y diabetes mellitus fueron las comorbilidades más frecuentes
32 (51,4% y 22,9%, respectivamente), el 11,4% tuvieron alto riesgo nutricional. Los valores promedio
33 de glucemia fueron $146,60 \pm 46,98$ mg/dL, albúmina $3,26 \pm 0,38$ mg/dL y bilirrubina total $0,58 \pm 0,22$
34 mg/dL. Se uso dexametasona en 91,4%, insulino terapia en 20%, relajante muscular en 94,3% y
35 VM prona en 82,9%.

36 **Conclusiones:** La obesidad, la diabetes mellitus, la hiperglucemia, e hipoalbuminemia fueron las
37 características más relevantes en los pacientes con COVID-19 crítico. El puntaje de riesgo
38 nutricional y la frecuencia de pacientes en alto riesgo nutricional, por el NUTRIC modificado,
39 fueron bajos.

40

41 **Palabras clave:** Trastornos nutricionales; enfermedades metabólicas; COVID-19; síndrome de
42 dificultad respiratoria.

43

44 **Summary**

45 **Introduction:** Malnutrition is associated with the severity and mortality of COVID-19.

46 **Objective:** To describe the nutritional and metabolic characteristics, and results of patients with
47 critical COVID-19.

48 **Methods:** Observational retrospective study of patients with critical COVID-19 treated with
49 mechanical ventilation (MV) in an intensive care unit in Peru. Patients ≥ 18 years old, confirmed
50 COVID-19, and moderate or severe respiratory distress syndrome criteria were included, patients
51 with previous COVID-19 were excluded. Nutritional and metabolic evaluation included: presence
52 of obesity and diabetes mellitus; modified NUTRIC score; values of: glucose, albumin and total
53 bilirubin; need for exogenous insulin; the use of muscle relaxant and MV in pronation. The
54 variables were presented in absolute frequencies and percentages, measures of central tendency
55 with their dispersions; the variables between the living and deceased were compared considering
56 every $p < 0,05$ as significant.

57 **Results:** 35 patients were included, with a mean age of 49.1 ± 12.9 years, male sex predominated
58 (71.4%). Obesity and diabetes mellitus were the most frequent comorbidities (51.4% and 22.9%,
59 respectively), 11.4% had high nutritional risk. Mean blood glucose values were 146.60 ± 46.98
60 mg/dL, albumin 3.26 ± 0.38 mg/dL, and total bilirubin 0.58 ± 0.22 mg/dL. Dexamethasone was used
61 in 91.4%, insulin therapy in 20%, muscle relaxant in 94.3%, and prone MV in 82.9%.

62 **Conclusions:** Obesity, diabetes mellitus, hyperglycemia, and hypoalbuminemia were the most
63 relevant characteristics in patients with critical COVID-19. The nutritional risk score and the
64 frequency of patients at high nutritional risk, by the modified NUTRIC, were low.

65
66 **Keywords:** Nutrition disorders; metabolic diseases; COVID-19; respiratory distress syndrome.

67 **Resumo**

68 **Introdução:** *A desnutrição está associada à gravidade e mortalidade da COVID-19.*

69 **Objetivo:** *Descrever as características e resultados nutricionais e metabólicos de pacientes com*
70 *COVID-19 crítico.*

71 **Métodos:** *Estudo observacional e retrospectivo de pacientes com COVID-19 crítico tratados com*
72 *ventilação mecânica (VM) em uma unidade de terapia intensiva no Peru. Foram incluídos*
73 *pacientes com idade ≥ 18 anos, COVID-19 confirmado e critérios de síndrome do desconforto*
74 *respiratório moderado ou grave, excluindo pacientes com COVID-19 anterior. A avaliação*
75 *nutricional e metabólica incluiu: presença de obesidade e diabetes mellitus; escore NUTRIC*
76 *modificado; valores de: glicose, albumina e bilirrubina total; se você necessitou de insulina; o*
77 *uso de relaxante muscular e VM em pronação. As variáveis foram apresentadas em frequências*
78

79 absolutas e percentuais, medidas de tendência central com suas dispersões; as variáveis entre
80 vivos e falecidos foram comparadas considerando $p < 0,05$ como significativo.

81 **Resultados:** foram incluídos 35 pacientes, com média de idade de $49,1 \pm 12,9$ anos, sexo masculino
82 predominante (71,4%). Obesidade e diabetes mellitus foram as comorbidades mais frequentes
83 (51,4% e 22,9%, respectivamente), 11,4% apresentavam alto risco nutricional. Os valores médios
84 de glicemia foram $146,60 \pm 46,98$ mg/dL, albumina $3,26 \pm 0,38$ mg/dL e bilirrubina total $0,58 \pm 0,22$
85 mg/dL. A dexametasona foi utilizada em 91,4%, insulinoaterapia em 20%, relaxante muscular em
86 94,3% e VM prona em 82,9%.

87 **Conclusões:** Obesidade, diabetes mellitus, hiperglicemia e hipoalbuminemia foram as
88 características mais relevantes em pacientes com COVID-19 crítico. O escore de risco nutricional
89 e a frequência de pacientes de alto risco nutricional, pelo NUTRIC modificado, foram baixos.

90

91 **Palavras-chave:** Distúrbios nutricionais; doenças metabólicas; síndrome do desconforto
92 respiratório.

93

Primero en Línea

94 **PERFIL NUTRICIONAL Y METABÓLICO DE PACIENTES CON COVID-19 CRÍTICO** 95 **EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**

96

97 **INTRODUCCIÓN**

98 La pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) fue reconocida por la
99 Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo del 2020, llegando al Perú el 5 de marzo
100 del mismo año⁽¹⁾. La segunda ola de la pandemia que afectó al Perú tuvo su acmé de infecciones y
101 letalidad entre los meses de abril y mayo del 2021⁽²⁾.

102 La OMS clasificó la severidad de esta enfermedad en leve, moderada, grave y crítica. Siendo esta
103 última la que conlleva mayor mortalidad (hasta 60-70%) y teniendo entre sus criterios diagnósticos
104 al síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) moderada o grave, que requiere ventilación
105 mecánica (VM) invasiva con parámetros de VM protectora, el uso de relajante muscular y en
106 algunos casos VM en posición prona⁽³⁾.

107 En la fisiopatología de la COVID-19 crítica, resalta la respuesta inflamatoria sistémica mal
108 controlada, la cual en la mayoría de los casos inicia a través del sistema respiratorio y predispone
109 a la falla de uno o más órganos⁽³⁾.

110 La malnutrición (desnutrición y obesidad) se ha asociado fuertemente a la COVID-19, tanto en la
111 severidad de su presentación, necesidad de hospitalización, requerimiento de ventilación mecánica
112 y mortalidad^(4,5). Otras condiciones nutrometabólicas asociadas a mayor riesgo de severidad y
113 malos resultados, incluyen la diabetes mellitus y la hipertensión arterial. Así mismo, la
114 desnutrición hospitalaria relacionada a la COVID-19 debido a la respuesta inflamatoria severa que
115 desencadena⁽⁶⁾.

116 Durante la pandemia, los pacientes críticos con COVID-19 estuvieron expuestos a tratamientos
117 que pudieron descompensar sus comorbilidades como fueron el uso de glucocorticoides en
118 pacientes con antecedente de DM, así como otros tratamientos que pudieron afectar la tolerancia
119 a la nutrición enteral, como fueron el uso de sedación, opioides, relajantes musculares y la posición
120 prona. Estos tratamientos aumentaron el riesgo nutricional comparándolos con los que tuvieron
121 COVID-19 no crítico.

122 Chapple et al⁽⁷⁾. identificaron las guías de recomendaciones prácticas de soporte nutricional en
123 adultos críticos con COVID-19 y describieron las similitudes y diferencias entre ellas. Entre las
124 similitudes encontradas destacan la evaluación del riesgo nutricional (aunque no hay un acuerdo

125 sobre un método específico), el inicio temprano y gradual de la nutrición, evitando el síndrome de
126 realimentación; las mayores discrepancias entre las guías revisadas estuvieron centradas en el uso
127 de la calorimetría indirecta y la utilización del volumen de residuo gástrico como monitorización
128 de tolerancia enteral.

129 Las características nutricionales y metabólicas de los pacientes con COVID-19 crítico no han sido
130 reportados de forma independiente, casi siempre están incluidas en la descripción de pacientes con
131 COVID-19 de manera global.

132 El objetivo primario del presente trabajo fue describir las características nutricionales y
133 metabólicas de pacientes con la COVID-19 crítica que requirieron VM invasiva en una unidad de
134 cuidados intensivos de un hospital del Perú. El objetivo secundario fue evaluar las diferencias en
135 parámetros clínicos y nutricionales entre la población sobreviviente y no sobreviviente.

136

137 **MATERIALES Y MÉTODOS**

138 Se realizó un estudio observacional y retrospectivo de los pacientes con COVID-19 crítico (SDRA
139 moderado y grave) que ingresaron a la UCI del hospital Víctor Lazarte Echegaray de la ciudad de
140 Trujillo en el Perú, durante el acmé de la 2ª ola de la pandemia en Perú (abril a junio del 2021;
141 <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>). Adicionalmente, se hizo un análisis exploratorio de
142 algunos factores que pudieran estar asociados a mortalidad. El seguimiento de los pacientes se
143 realizó hasta el alta hospitalaria.

144 Se incluyeron los pacientes de 18 a más años, con COVID-19 confirmado por prueba antigénica o
145 molecular y con criterios de SDRA moderado o grave⁽³⁾. Se excluyeron los pacientes con
146 antecedente de COVID-19 previo y gestantes.

147 Se recolectaron los siguientes datos demográficos y clínicos: la edad, el sexo, la presencia de
148 comorbilidades, los puntajes APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health disease*
149 *Classification System II*) y SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*), el porcentaje de
150 compromiso pulmonar tomográfico. Los valores sanguíneos al ingreso de: recuento leucocitario,
151 linfocitario y plaquetario, ferritina, fibrinógeno, deshidrogenasa láctica, proteína C reactiva, la
152 relación entre la presión arterial de oxígeno (PaO₂) y la fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂)
153 [PaO₂ / FiO₂] y creatinina. Las medidas terapéuticas: el uso de vasopresor, antibióticos,
154 glucocorticoide, relajante muscular y la posición prona. Finalmente, los resultados clínicos: los
155 días de estancia en la UCI y el hospital, y la condición del alta (vivo o fallecido).

156 La evaluación nutricional y metabólica incluyó: comorbilidades la presencia de obesidad (índice
157 de masa corporal: peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$) y la diabetes
158 mellitus, el riesgo nutricional por el puntaje *NUTRIC (Nutritional Risk in Critically ill patients)*
159 modificado⁽⁸⁾, los valores sanguíneos al ingreso de: glucosa, albúmina y bilirrubina total; medidas
160 terapéuticas como el uso de dexametasona (6 mg/día), uso de insulino terapia, el uso de relajante
161 muscular y la VM prona.

162 Se revisaron las historias clínicas de todos los pacientes que ingresaron a la UCI durante el periodo
163 del estudio y que cumplieron con los criterios de selección. Para ello se contó con la autorización
164 del Comité de Investigación y Ética de la Red Asistencial La Libertad del Seguro Social de Salud.
165 Durante el desarrollo de la investigación, se mantuvo el anonimato de los datos obtenidos en todo
166 momento.

167 Las variables cualitativas se presentan en frecuencias absolutas y porcentajes. Se determinó la
168 distribución normal para las variables cuantitativas con la prueba de Shapiro Wilk. Para las
169 variables de distribución normal se estimaron la media con su desviación estándar (DE) y para las
170 de distribución no normal se estimaron la mediana con su rango intercuartílico 25-75 (RIC 25-75).
171 Adicionalmente, se compararon las variables medidas con sus respectivas dispersiones entre los
172 vivos y fallecidos con las pruebas de Fisher (variable cualitativa), t de Student y U Mann Whitney
173 (variables cuantitativas de distribución normal y no normal, respectivamente) con una p
174 significativa $< 0,05$. Para el análisis estadístico se usó el sistema *IBM SPSS Statistics for Windows*,
175 Versión 25.0. (*IBM Corp., Armonk, N.Y., USA*).

176

177 **RESULTADOS**

178 Se incluyeron 35 pacientes con COVID-19 crítico, procedentes de la emergencia y la
179 hospitalización de pacientes con COVID-19. La edad media fue de $49,1 \pm 12,9$ años, el 22,9%
180 fueron adultos mayores y hubo un predominó del sexo masculino (71,4%).

181 Las características de los pacientes, de acuerdo con su condición de alta, se muestran en la tabla 1.

182 La disponibilidad de los reactivos laboratoriales permitió determinar los niveles plasmáticos de
183 ferritina en 21 pacientes, fibrinógeno en 17 pacientes, deshidrogenasa láctica en 27 pacientes,
184 proteína C reactiva en 28 pacientes y la albúmina en 30 pacientes. El 88,6% de los pacientes
185 ingresaron con el antecedente de haber estado recibiendo dexametasona y enoxaparina.

186 Doce pacientes (34,3%) recibieron antibioticoterapia al ingresar a la UCI. Todos los pacientes
187 recibieron midazolam y fentanilo al iniciar la VM; en 6 pacientes se realizó VM en posición supina,
188 debido a una respuesta oxigenatoria favorable con $PaO_2/FiO_2 > 150$ al iniciar la VMI, los 29
189 pacientes restantes fueron pronados por 72 horas.

190 La mortalidad en la UCI e intrahospitalaria fue de 22,9% (8 de 35 pacientes). La mortalidad de los
191 pacientes de 60 a más años fue del 37,5%. Tabla 1.

192 La obesidad fue la comorbilidad más prevalente (51,4%), seguida por la diabetes mellitus y la
193 hipertensión arterial (22,9%), ver tablas 1 y 2. En la tabla 2, se evidencia que el puntaje *NUTRIC*
194 modificado promedio fue mayor y la proporción de pacientes con alto riesgo nutricional fueron
195 mayores en los fallecidos versus sobrevivientes. Así mismo se encontró un mayor valor promedio
196 de la glucemia y bilirrubina, y un menor valor de albúmina, entre los fallecidos versus
197 sobrevivientes.

198 Entre las medidas terapéuticas que pudieron afectar el estado nutricional y metabólico de los
199 pacientes la dexametasona se usó en el 91,4%, la insulino terapia en el 20%, el relajante muscular
200 en el 94,3% y la VM en posición prona en el 82,9% (Tabla 2).

201

202 **DISCUSIÓN**

203 Las características demográficas, de severidad de la COVID-19, exámenes de laboratorio, y
204 tratamiento recibido, fueron variables respecto a las descritas en otros trabajos de pacientes con
205 COVID-19 tratados con VM⁽⁹⁻¹³⁾.

206 La presencia de obesidad en nuestros pacientes con COVID-19 crítico (51,4%) fue mayor a la
207 reportada en Noruega (30,6%)⁽¹⁰⁾ pero menor a la encontrada en Estados Unidos de América
208 (68%)⁽¹¹⁾; aunque, semejante a lo reportado por nosotros la presencia de obesidad no estuvo
209 relacionada a la mortalidad en ninguno de esos dos estudios. Esta falta de relación es opuesta a lo
210 reportado en tres metanálisis donde la obesidad fue un factor de riesgo de mortalidad en pacientes
211 con COVID-19⁽¹²⁻¹⁴⁾, pero es importante recalcar el índice de heterogeneidad moderado $I^2 =$
212 $55,8\%$ ⁽¹²⁾ en uno de esos metanálisis y el índice de heterogeneidad alto $I^2 = 79,3\%$ ⁽¹³⁾ e $I^2 =$
213 $87,5\%$ ⁽¹⁴⁾ en los otros dos metanálisis.

214 La presencia de diabetes mellitus en los pacientes de nuestra serie (22,9%) fue menor a la descrita
215 por otros investigadores^(10,11,15,16). No fue un factor asociado a mortalidad en nuestro estudio como
216 lo encontraron en otros trabajos^(10,11), a diferencia de lo reportado en un metanálisis con índice de

217 heterogeneidad moderado⁽¹²⁾ y otro con índice de heterogeneidad bajo⁽¹⁴⁾, así como lo reportado
218 por Ñamendys et al⁽¹⁵⁾ donde hubo una mayor edad promedio, tuvieron más pacientes diabéticos,
219 oncológicos, renales y con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, su puntaje SOFA fue mayor,
220 se usaron medicamentos antivirales y antipalúdicos.

221 El puntaje NUTRIC como herramienta para evaluar el riesgo nutricional y su relación con la
222 mortalidad en pacientes críticos fue documentada en una revisión sistemática por Reis et al⁽¹⁷⁾.
223 Kumar et al⁽¹⁸⁾ y Bodolea et al⁽¹⁹⁾ encontraron que el alto riesgo nutricional por el puntaje NUTRIC
224 también estuvo asociado a la mortalidad en pacientes con COVID-19 hospitalizados en la UCI.
225 Así mismo Zhang et al⁽²⁰⁾, Leoni et al⁽²¹⁾, Palermo et al⁽²²⁾ y Martinuzzi et al⁽²³⁾ encontraron
226 asociación entre el alto riesgo nutricional por puntaje NUTRIC modificado y la mortalidad de
227 pacientes críticos con COVID-19.

228 En nuestra serie, tanto el mayor promedio como la mayor proporción de pacientes con alto riesgo
229 nutricional del puntaje NUTRIC modificado estuvieron estadísticamente asociados a la mortalidad
230 (4,0±1,6 puntos vs 2,44±1,48 puntos; p = 0,030 y 37,5% vs 3,7%; p = 0,032, respectivamente),
231 semejante a los estudios previamente citados⁽¹⁹⁻²¹⁾, pero opuesto a lo reportado por Liberti et al⁽²⁴⁾
232 quienes no encontraron la asociación antes mencionada, es de importancia mencionar que la
233 severidad de sus pacientes fue menor a la nuestra, no se especifica la severidad pulmonar ni la
234 cantidad de pacientes en VM, lo cual podría explicar las diferencias halladas.

235 La glucemia promedio al ingreso fue mayor en los pacientes con antecedente de diabetes mellitus
236 y fallecidos comparado con los no diabéticos y los sobrevivientes, aunque esta diferencia no fue
237 significativa en ambos casos. Douin et al⁽²⁵⁾ reportaron que el uso de glucocorticoides sistémicos
238 indujo hiperglucemia, cuando compararon pacientes con COVID-19 usando metilprednisolona ≥
239 320 mg/día versus pacientes con corticoides o metilprednisolona < 320 mg/día, aunque la misma
240 no tuvo efecto sobre la mortalidad a los 28 días.

241 Nuestros resultados mostraron una asociación entre la mortalidad con un menor valor de albúmina
242 (2,98 ± 0,43 versus 3,33 ± 0,35 mg/dL; p = 0,049) y un mayor valor de bilirrubina total (0,81 ±
243 0,19 versus 0,51 ± 0,18 mg/dL; p = 0,001). La asociación de la hipoalbuminemia como factor
244 independiente de mortalidad en pacientes hospitalizados por COVID-19 ha sido reportada por
245 Huang et al⁽²⁶⁾ (OR, 6,394; IC 95% 1,32-31,09), así mismo la asociación de hipoalbuminemia y
246 con la presencia de COVID-19 grave fue por Aziz et al⁽²⁷⁾ en un metanálisis de 11 estudios con
247 910 pacientes (OR 12,6; IC 95% 7,5–21,1; p < 0,001, I² = 0%), aunque los investigadores no

248 buscaron su relación con la mortalidad. Por otro lado, Liu et al⁽²⁸⁾ encontraron en una cohorte de
249 1744 pacientes en Wuhan que la bilirrubina total estuvo asociada a un mayor riesgo de mortalidad
250 en los pacientes con COVID-19 (Hazard Ratio: 9,45; p = 0,002) cuando usaron como punto de
251 corte el valor de 1,23 mg/dL de bilirrubina total, no se indagó en el subgrupo de pacientes con
252 COVID-19 crítico.

253 La frecuencia del uso de dexametasona (91,4%), relajante muscular (94,3%) y VM en posición
254 prona (82,9%) fueron frecuentes en los pacientes en el contexto de ser COVID-19 críticos. La
255 insulino terapia (20%) fue requerida en mucha menor proporción de pacientes. Ninguna de esas
256 medidas terapéuticas se relacionó a la mortalidad.

257 Las limitaciones de nuestra investigación fueron las propias de un estudio observacional y
258 retrospectivo, el tamaño de la muestra, la realización del estudio en un solo centro y la falta de
259 exámenes de apoyo diagnóstico en algunos pacientes.

260

261 **CONCLUSIÓN**

262 La obesidad y la diabetes mellitus fueron las comorbilidades más frecuentes, el puntaje promedio
263 del NUTRIC modificado y la proporción de pacientes en alto riesgo nutricional fueron mayores
264 en los pacientes fallecidos. Los valores séricos promedio de glucemia y bilirrubinas totales fueron
265 mayores en los fallecidos, cuando se comparó con otros estudios realizados en pacientes con
266 COVID-19 crítico.

267 **Declaración de autoría**

268 A Arroyo-Sánchez declara la concepción, diseño de la investigación, la interpretación de los datos,
269 redacción, y revisión del manuscrito, siendo plenamente responsables de garantizar la integridad
270 y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

271

272 **Conflicto de intereses**

273 El autor declara no tener conflicto de intereses

274

275 **Financiamiento**

276 El presente estudio no tuvo financiación.

Primero en Línea

277 **Referencias bibliográficas**

- 278 1. Bermúdez C, Pereira FJ, Trejos D, Pérez A, Puentes Sanchez M, López Basto LM, et al.
279 Recomendaciones nutricionales de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica para
280 pacientes hospitalizados con infección por SARS-CoV-2. *Revista De Nutrición Clínica Y*
281 *Metabolismo*. 2020;3(1):74–85.
282 doi: 10.35454/rncm.v3n1.066
- 283 2. Mayta-Tristán, P. Los tsunamis por COVID-19 en Perú: El primero malo, segundo peor.
284 *Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*.
285 2021;14(3):260-261.
286 doi: 10.35434/rcmhnaaa.2021.143.1249
- 287 3. World Health Organization. COVID-19 clinical management. Living guidance 25 january
288 2021 [internet]. WHO 2021 [Fecha de consulta: el 13 de junio de 2021]. Disponible en:
289 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/338871>.
290 doi: No tiene.
- 291 4. Barazzoni R, Bischoff SC, Breda J, Wickramasinghe K, Krznaric Z, Nitzan D, et al.
292 ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals
293 with SARS-CoV-2 infection. *Clin Nutr*. 2020;39(6):1631-1638.
294 doi: 10.1016/j.clnu.2020.03.022.
- 295 5. Barazzoni R, Breda J, Cuerda C, Schneider S, Deutz NE, Wickramasinghe K. COVID-19:
296 Lessons on malnutrition, nutritional care and public health from the ESPEN-WHO Europe
297 call for papers. *Clin Nutr*. 2022 Aug 11:S0261-5614(22)00277-1.
298 doi: 10.1016/j.clnu.2022.07.033.
- 299 6. Eden T, McAuliffe S. Critical care nutrition and COVID-19: a cause of malnutrition not to
300 be underestimated. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*. 2021;4:e000271.
301 doi:10.1136/bmjnph-2021-000271
- 302 7. Chapple LS, Tatuca-Babet OA, Lambell KJ, Fetterplace K, Ridley EJ. Nutrition guidelines
303 for critically ill adults admitted with COVID-19: Is there consensus? *Clin Nutr ESPEN*.
304 2021;44:69-77.
305 doi: 10.1016/j.clnesp.2021.05.003.

- 306 8. Rahman A, Hasan RM, Agarwala R, Martin C, Day AG, Heyland DK. Identifying
307 critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of
308 the "modified NUTRIC" nutritional risk assessment tool. *Clin Nutr.* 2016;35(1):158-162.
309 doi: 10.1016/j.clnu.2015.01.015.
- 310 9. Ziehr DR, Alladina J, Petri CR, Maley JH, Moskowitz A, Medoff BD, et al. Respiratory
311 Pathophysiology of Mechanically Ventilated Patients with COVID-19: A Cohort Study.
312 *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;201(12):1560-1564.
313 doi: 10.1164/rccm.202004-1163LE.
- 314 10. Søvik S, Bådstøløkken PM, Sørensen V, Myhre PL, Prebensen C, Omland T, et al. A
315 single-centre, prospective cohort study of COVID-19 patients admitted to ICU for
316 mechanical ventilatory support. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2021;65:351–359.
317 doi: 10.1111/aas.13726.
- 318 11. Krause M, Douin DJ, Kim KK, Fernandez-Bustamante A, Bartels K. Characteristics and
319 Outcomes of Mechanically Ventilated COVID-19 Patients—An Observational Cohort
320 Study. *Journal of Intensive Care Medicine.* 2021;36(3) 271-276.
321 doi: 10.1177/0885066620954806.
- 322 12. Dessie ZG, Zewotir T. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review
323 and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC Infect Dis.* 2021;21(1):855.
324 doi: 10.1186/s12879-021-06536-3.
- 325 13. Du Y, Lv Y, Zha W, Zhou N, Hong X. Association of body mass index (BMI) with critical
326 COVID-19 and in-hospital mortality: A dose-response meta-analysis. *Metabolism.*
327 2021;117:154373.
328 doi: 10.1016/j.metabol.2020.154373.
- 329 14. Li Y, Ashcroft T, Chung A, Dighero I, Dozier M, Horne M, et al. Risk factors for poor
330 outcomes in hospitalised COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *J*
331 *Glob Health.* 2021;11:10001.
332 doi: 10.7189/jogh.11.10001.
- 333 15. Ñamendys-Silva SA, Alvarado-Avila PE, Domínguez-Cherit G, Rivero-Sigarroa E,
334 Sanchez-Hurtado LA, Gutierrez-Villaseñor A, et al. Outcomes of patients with COVID-19
335 in the intensive care unit in Mexico: A multicenter observational study. *Heart Lung.*
336 2021;50:28-32.

- 337 doi: 10.1016/j.hrtlng.2020.10.013.
- 338 16. Lobo-Valbuena B, García-Arias M, Pérez RB, Delgado DV, Gordo F. Characteristics of
339 critical patients with COVID-19 in a Spanish second-level hospital. *Med Intensiva (Engl*
340 *Ed)*. 2021;45(1):56-58.
- 341 doi: 10.1016/j.medin.2020.06.020
- 342 17. Reis AMD, Fruchtenicht AVG, Moreira LF. NUTRIC score use around the world: a
343 systematic review. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31(3):379-385.
- 344 doi: 10.5935/0103-507X.20190061.
- 345 18. Kumar N, Kumar A, Kumar A, Pattanayak A, Singh K, Singh PK. NUTRIC score as a
346 predictor of outcome in COVID-19 ARDS patients: A retrospective observational study.
347 *Indian J Anaesth*. 2021;65(9):669-675.
- 348 doi: 10.4103/ija.ija_474_21.
- 349 19. Bodolea C, Nemes A, Avram L, Craciun R, Coman M, Ene-Cocis M, et al. Nutritional Risk
350 Assessment Scores Effectively Predict Mortality in Critically Ill Patients with Severe
351 COVID-19. *Nutrients*. 2022;14(10):2105.
- 352 doi: 10.3390/nu14102105.
- 353 20. Zhang P, He Z, Yu G, Peng D, Feng Y, Ling J, et al. The modified NUTRIC score can be
354 used for nutritional risk assessment as well as prognosis prediction in critically ill COVID-
355 19 patients. *Clin Nutr*. 2021;40(2):534-541.
- 356 doi: 10.1016/j.clnu.2020.05.051.
- 357 21. Leoni MLG, Moschini E, Beretta M, Zanello M, Nolli M. The modified NUTRIC score
358 (mNUTRIC) is associated with increased 28-day mortality in critically ill COVID-19
359 patients: Internal validation of a prediction model. *Clin Nutr ESPEN*. 2022;48:202-209.
- 360 doi: 10.1016/j.clnesp.2022.02.014.
- 361 22. Palermo Dos Santos AC, Japur CC, Passos CR, Lunardi TCP, Lovato WJ, Pena GDG.
362 Nutritional risk, not obesity, is associated with mortality in critically ill COVID-19
363 patients. *Obes Res Clin Pract*. 2022;16(5):379-385.
- 364 doi: 10.1016/j.orcp.2022.08.005.
- 365 23. Martinuzzi ALN, Manzanares W, Quesada E, Reberendo MJ, Baccaro F, Aversa I, et al.
366 Nutritional risk and clinical outcomes in critically ill adult patients with COVID-19. *Nutr*
367 *Hosp*. 2021;38(6):1119-1125. English.

- 368 doi: 10.20960/nh.03749.
- 369 24. Liberti A, Piacentino E, Umbrello M, Muttini S. Comparison between Nutric Score and
370 modified nutric score to assess ICU mortality in critically ill patients with COVID-19. Clin
371 Nutr ESPEN. 2021;44:479-482.
372 doi: 10.1016/j.clnesp.2021.04.026.
- 373 25. Douin DJ, Krause M, Williams C, Tanabe K, Fernandez-Bustamante A, et al.
374 Corticosteroid Administration and Impaired Glycemic Control in Mechanically Ventilated
375 COVID-19 Patients. Semin Cardiothorac Vasc Anesth. 2022;26(1):32-40.
376 doi: 10.1177/10892532211043313.
- 377 26. Huang J, Cheng A, Kumar R, Fang Y, Chen G, Zhu Y, et al. Hypoalbuminemia predicts
378 the outcome of COVID-19 independent of age and co-morbidity. J Med Virol.
379 2020;92(10):2152-2158.
380 doi: 10.1002/jmv.26003.
- 381 27. Aziz M, Fatima R, Lee-Smith W, Assaly R. The association of low serum albumin level
382 with severe COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2020 ;24(1):255.
383 doi: 10.1186/s13054-020-02995-3.
- 384 28. Liu Z, Li J, Long W, Zeng W, Gao R, Zeng G, et al. Bilirubin Levels as Potential Indicators
385 of Disease Severity in Coronavirus Disease Patients: A Retrospective Cohort Study. Front
386 Med (Lausanne). 2020;7:598870.
387 doi: 10.3389/fmed.2020.598870.

388 **Tabla 1. Características clínicas de acuerdo con la condición de alta hospitalaria de los**
 389 **pacientes con COVID-19 crítico.**

Variable	Condición de alta hospitalaria		Total 35 pacientes
	Vivos 27 pacientes	Fallecidos 8 pacientes	
Edad (años) ^a	46,9 (12,5)	56,4 (12,7)	49,1 (12,9)
Sexo masculino, n (%)	18 (66,7)	7 (87,5)	25 (71,4)
Días de enfermedad previos al ingreso ^a	14,0 (4,9)	14,8 (2,9)	14,2 (4,5)
Comorbilidades, n (%)			
- Hipertensión arterial	6 (22,2)	2 (25,0)	8 (22,9)
- Inmunosupresión	1 (3,7)	0 (0,0)	1 (2,9)
- Ninguna	6 (22,2)	1 (12,5)	7 (20,0)
Puntajes de severidad			
- APACHE II ^a	13,2 (6,2)	16,8 (3,6)	14,0 (5,8)
- SOFA ^b	5,0 (4,0-7,0)	6,0 (4,0-8,0)	5,0 (4,0-7,0)
- % compromiso pulmonar tomográfico ^a	62,9 (13,4)	68,6 (17,3)	64,1 (14,2)
Laboratorio			
- Leucocitos (x10 ³)/μL ^a	12,89 (5,88)	16,63 (8,89)	13,75 (6,72)
- Linfocitos (x10 ³)/μL ^b	0,92 (0,63-1,43)	0,69 (0,32-1,20)	0,80 (0,63-1,47)
- Plaquetas (x10 ³)/μL ^a	345,9 (125,4)	265,1 (104,7)	327,5 (124,4)
- Ferritina (ng/dL) ^a	1261,0 (983,6)	1567,8 (845,8)	1334,0 (941,6)
- Fibrinógeno (mg/dL) ^b	602,5 (556,3-685,5)	649,0 (565,5-689,0)	625,0 (562,5-698,0)
- Deshidrogenasa láctica (U/L) ^a	739,2 (341,9)	984,9 (258,9)	802,9 (336,1)
- Proteína C reactiva (mg/dL) ^b	102,0 (42,3-202,3)	57,0 (37,0-145,8)	84 (40,8-191,5)
- PaO ₂ / FiO ₂ ^b	103 (86-139)	90 (58-134)	103 (82-139)
- Creatinina (mg/dL) ^b	0,7 (0,6-0,8)	0,8 (0,7-0,9)	0,7 (0,6-0,9)
Tratamiento al ingresar, n (%)			
- Vasopresor	8 (29,6)	4 (50,5)	12 (34,3)
- Antibioticoterapia	9 (33,3)	3 (37,5)	12 (34,3)
Días de estancia			
- Unidad de cuidados intensivos ^b	17,0 (12,0-33,0)	18,0 (13,3-32,8)	17 (13-33)
- Hospitalarios ^b	25,0 (22,0-41,0)	18,0 (14,0-36,8)	25 (20-40)

390 n: número; APACHE II (*Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II*); SOFA (*Sequential*
391 *Organ Failure Assessment*); PaO₂ / FiO₂: presión arterial de oxígeno entre la fracción inspiratoria
392 de oxígeno. ^a Media (\pm desviación estándar); ^b Mediana (rango intercuartílico).

Primero en Línea

393 Tabla 2. Características de nutricionales y metabólicas de acuerdo con la condición de alta
 394 hospitalaria de los pacientes con COVID-19 crítico.

Variable	Total 35 pacientes	Condición de alta hospitalaria		p
		Vivos 27 pacientes	Fallecidos 8 pacientes	
Comorbilidades, n (%)				
- Obesidad	18 (51,4)	15 (55,6)	3 (37,5)	0,443 ^b
- Diabetes mellitus	8 (22,9)	5 (18,5)	3 (37,5)	0,346 ^b
Riesgo nutricional en UCI				
- Puntaje <i>NUTRIC</i> modificado ^a	2,80 (1,62)	2,44 (1,48)	4 (1,60)	0,032 ^c
- Pacientes con <i>NUTRIC</i> modificado < 5 ptos, n (%)	31 (88,6)	26 (96,3)	5 (62,5)	0,030 ^b
- Pacientes con <i>NUTRIC</i> modificado ≥ 5 ptos, n (%)	4 (11,4)	1 (3,7)	3 (37,5)	0,030 ^b
Laboratorio al ingreso a UCI				
- Glucemia (gr/dL) ^a	146,60 (46,98)	140,04 (42,38)	168,75 (56,63)	0,128 ^c
- Albúmina (gr/dL) ^a	3,26 (0,38)	3,33 (0,35)	2,98 (0,43)	0,049 ^c
- Bilirrubina total (mg/dL) ^a	0,58 (0,22)	0,51 (0,18)	0,81 (0,19)	0,001 ^c
Tratamiento, n (%)				
- Dexametasona	32 (91,4)	25 (92,6)	7 (87,5)	0,553 ^b
- Insulinoterapia	7 (20,0)	5 (18,5)	2 (25,0)	0,647 ^b
- Relajante muscular	33 (94,3)	25 (92,6)	8 (100,0)	1,000 ^b
- VM en pronación	29 (82,9)	22 (81,5)	7 (87,5)	1,000 ^b

395 n: número; UCI: unidad de cuidados intensivos; VM: ventilación mecánica; *NUTRIC* (*Nutritional*
 396 *Risk in Critically ill patients*). ^a Media (± desviación estándar); ^b Prueba exacta de Fisher; ^c Prueba
 397 T de Student.