Artículo original
Med Int Méx 2023; 39 (2): 227-234.

https://doi.org/10.24245/mim.v39i2.7475

Correlación del índice de ventilación perfusión PaO_2/FiO_2 con el índice de SpO_2/FiO_2 en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19

Correlation between ventilation perfusion PaO_2/FiO_2 ratio and SpO_2/FiO_2 ratio in hospitalized adult COVID-19 patients.

Idalid Itzel Mendoza-Morimoto, Rocío Milagro López-López

Resumen

OBJETIVO: Determinar la correlación entre el índice de ventilación perfusión PaO_2/FiO_2 y el índice de SpO_2/FiO_2 en pacientes hospitalizados por COVID-19.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio epidemiológico retrospectivo, transversal, analítico, unicéntrico que incluyó pacientes que ingresaron con diagnóstico de COVID-19 a la Unidad de Alta Especialidad núm. 2 del 1 de junio al 31 de agosto de 2020. En el expediente electrónico se revisó la saturación de oxígeno y aporte de FiO_2, así como el reporte de gasometría arterial.

RESULTADOS: Se evaluaron 186 pacientes de los que el 52.2% eran hombres; la media de edad fue de 59.17 años. Se encontró que el 14.5% era personal sanitario. Se observó un promedio de estancia hospitalaria de 10.45 días. Falleció el 32.3% de la población estudiada. Se observó una correlación positiva entre los índices de SpO_2/FiO_2 y el PaO_2/FiO_2 (r = 0.798). Tras la realización de la regresión lineal se obtuvo un r^2 de 0.634, por lo que podemos predecir en un 63.4% el valor de oxigenación mediante mediciones no invasivas.

CONCLUSIONES: Este estudio permitió validar la correlación positiva entre el índice respiratorio no invasivo SpO_2/FiO_2 y el índice respiratorio invasivo PaO_2/FiO_2 para la clasificación de severidad en síndrome de insuficiencia respiratoria aguda en infección por SARS-CoV-2 y así ofrecer una alternativa para las áreas de atención hospitalaria que no cuentan con gasómetro disponible.

PALABRAS CLAVE: COVID-19; SARS-CoV-2; síndrome de dificultad respiratoria.

Abstract

OBJECTIVE: To determine the correlation between the ventilation perfusion PaO_2/FiO_2 ratio and the SpO_2/FiO_2 ratio in hospitalized COVID-19 patients.

MATERIALS AND METHODS: Retrospective, cross-sectional, analytical, single-center epidemiological study. It included patients who were admitted with a COVID-19 diagnosis to the High Specialty Unit no. 2 from June 1st to August 31st, 2020. Oxygen saturation and FiO_2 contribution were reviewed in the electronic file, as well as an arterial blood gas report.

RESULTS: One hundred eighty-six patients were evaluated, of which 52.2% were men; mean age was of 59.17 years. It was found that 14.5% were health personnel. An average hospital stay of 10.45 days was observed; 32.3% of the population studied died. A positive correlation was observed between the SpO_2/FiO_2 and PaO_2/FiO_2 indices (r = 0.798). After carrying out the linear regression, we obtained an r^2 of 0.634, so we can predict the oxygenation value by 63.4% through non-invasive measurements.

Servicio de Medicina Interna, Hospital de Especialidades núm. 2, Centro Médico Nacional del Noroeste, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad Obregón, Sonora, México.

Recibido: 14 de febrero 2022

Aceptado: 13 de abril 2022

Correspondencia
Idalid Itzel Mendoza Morimoto
Itzel_morimoto@hotmail.com

Este artículo debe citarse como:
Mendoza-Morimoto II, López-López RM. Correlación del índice de ventilación perfusión PaO_2/FiO_2 con el índice de SpO_2/FiO_2 en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19. Med Int Méx 2023; 39 (2): 227-234.

CONCLUSIONS: This study allowed to validate the positive correlation between the non-invasive respiratory SpO_2/FiO_2 ratio and the invasive respiratory PaO_2/FiO_2 ratio for the classification of severity in acute respiratory failure syndrome in infection by SARS-CoV-2 and thus offer an alternative for the hospital care areas that do not have a gasometer available.

KEYWORDS: COVID-19; SARS-CoV-2; Respiratory distress syndrome.

ANTECEDENTES

El intercambio gaseoso es la principal función del pulmón, requiere un complejo engranaje de mecanismos, entre los cuales participan la ventilación alveolar, la perfusión pulmonar y la difusión alvéolo-capilar.[1] Los pacientes con afección pulmonar de cualquier índole, en particular infecciosa, tienen alteraciones de grado variable en dicho intercambio, lo que incrementa su mortalidad y por lo que se hace estrictamente necesario su monitoreo.[2] El espectro clínico de la infección por SARS-CoV-2 va desde una forma asintomática o leve en un 80%, un 15% es moderada o severa y se reporta cerca de un 5% con manifestaciones críticas. En los primeros días de la enfermedad, la mecánica pulmonar está conservada; sin embargo, se ha documentado que de manera repentina ocurre una descompensación respiratoria.[3]

Se ha descrito un fenómeno conocido como "hipoxemia feliz" que hace referencia a presión parcial de oxígeno baja sin manifestaciones clínicas evidentes, que es inducida por derivación intrapulmonar, hipoxia desregulada, vasoconstricción pulmonar, alteración de la difusión pulmonar, así como la formación de microtrombos intravasculares.[4]

La vigilancia de los niveles de oxigenación se realiza tradicionalmente con índices respiratorios en los que se requiere la presión arterial de oxígeno (PaO_2) y la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2), [5,6,7] los cuales se obtienen mediante gasometría, que es un procedimiento invasivo.[8]

Para el diagnóstico del síndrome de dificultad respiratoria aguda se utiliza la definición de Berlín, que incluye una clasificación con base en la hipoxemia reflejada en la relación de la PaO_2/FiO_2. [9,10]

En miras de realizar el monitoreo de la oxigenación de manera práctica y no invasiva, se ha propuesto utilizar el índice de saturación SpO_2/FiO_2 en medios con bajos recursos donde los criterios de Berlín pueden verse inconclusos por no contar con gasometría arterial.[11,12] Debido a que la pulsioximetría está continuamente disponible, se sugiere que la SpO_2/FiO_2 puede servir como marcador de pronóstico no invasivo en pacientes críticos con COVID-19, facilitando el ajuste temprano de tratamiento y mejorando así la supervivencia global.[13] Este índice ha mostrado tener correlaciones altas, por arriba de 0.9 con el índice PaO_2/FiO_2 en pacientes posoperados de cirugía cardiaca[5] y con insuficiencia respiratoria.[14]

https://doi.org/10.24245/mim.v39i2.7475

En pacientes con COVID-19 se ha reportado que puede haber discrepancia entre SpO_2/FiO_2 y PaO_2/FiO_2, ya que la saturación de oxígeno medida por pulsioximetría es más inexacta a niveles más bajos de saturación y en pacientes con enfermedad crítica.[15]

Previamente se propuso una ecuación para determinar la PaO_2 mediante la saturación de oxígeno[16-19] y posteriormente se evaluó la correlación entre ambos índices en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 con requerimiento de oxígeno encontrando que el índice SpO_2/FiO_2 puede ser un sustituto de PaO_2; sin embargo, al realizar la relación al ingreso no fue predictiva de la necesidad de ventilación invasiva en algún punto de la enfermedad.[20] Es relevante construir conocimiento alrededor de este índice que puede ser útil al utilizar las herramientas disponibles, minimizando costos, al reducir el número de interacciones y, por tanto, el riesgo de transmisión entre trabajadores sanitarios y los pacientes,[21] para contribuir a las pautas de manejo en un contexto desconocido, en particular en zonas de escasos recursos donde las unidades hospitalarias no cuentan con equipo necesario. En virtud de lo anterior el objetivo de este estudio fue analizar la correlación entre el índice PaO_2/FiO_2 y el índice SpO_2/FiO_2 en pacientes hospitalizados por COVID-19.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, retrospectivo, analítico y transversal, unicéntrico, efectuado en pacientes que ingresaron al área COVID-19 del Centro Médico Nacional del Noroeste en Ciudad Obregón, Sonora, México del 1 de junio al 31 de agosto de 2020. Se incluyeron pacientes de cualquier sexo, con edad entre 18 y 99 años, con diagnóstico confirmado de infección por SARS-CoV-2 con toma de gasometría arterial y monitoreo por pulsioximetría al ingreso. Se excluyeron los pacientes que fallecieron o egresaron en las primeras 24 horas.

Se realizó un muestreo no probabilístico por casos consecutivos. Se consideró desenlace primario la correlación entre el índice de PaO_2/FiO_2 y el índice SpO_2/FiO_2. Los desenlaces secundarios fueron los días de estancia hospitalaria, las características sociodemográficas y las comorbilidades. Las variables se seleccionaron de acuerdo con su relevancia y su utilidad en los objetivos planteados (variables asociadas con el factor de estudio, variables universales descriptoras de los sujetos estudiados, variables que permitieron medir los factores de estudio). Se controló el sesgo de medición de proporción de FiO_2 utilizando por un mismo observador una sola equivalencia.

Análisis estadístico

Se revisaron expedientes electrónicos del periodo señalado. Se utilizó una herramienta de recolección diseñada para el registro de las variables a estudiar, para efectuar una vez concluida el análisis estadístico utilizando la paquetería IBM SPSS Statistics 25 en español. Se corroboró la normalidad de los datos con Kolmogorov-Smirnov. Se realizó el análisis descriptivo para las variables cuantitativas paramétricas mediante la media y desviación estándar. Las variables cualitativas se reportaron mediante porcentajes y frecuencias. El análisis inferencial se realizó mediante el método de correlación de Pearson. Se realizó una regresión lineal para controlar las variables intervinientes. El valor de significación estadística fue $p < 0.05$.

Consideraciones éticas

Se envió a revisión por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud que otorgó el número de registro institucional R-2021-2602-004 considerándose un estudio sin riesgo. No se contó con patrocinio para su realización.

RESULTADOS

Durante el periodo se evaluaron 212 expedientes, se excluyeron 26, por tanto, se estudió a 186 pacientes. **Figura 1**

Las características sociodemográficas se muestran en el **Cuadro 1**. La mayoría de los pacientes ingresados al estudio (76.9%) procedían de Ciudad Obregón, el 8.1% residían en Guaymas y el 5.4% eran de la ciudad de Navojoa. Un menor porcentaje procedía de otras ciudades del estado.

Las comorbilidades más frecuentes y el antecedente de toxicomanías se muestran en el **Cuadro 2**.

La estancia hospitalaria promedio fue de 10.45 ± 7.74 días. Fallecieron 60 pacientes que correspondieron al 32.3% del total de la población en estudio.

Al realizar la correlación de los valores entre PaO_2/FiO_2 y los valores de SpO_2/FiO_2 se observó en la gráfica de dispersión una recta ascendente que sugirió una correlación positiva, lo que fue confirmado con una correlación de Pearson de 1 (.798), lo que muestra que es una correlación positiva y fuerte. Tras la realización de la regresión lineal, obtuvimos un $r^2 = 0.634$, por lo que podemos predecir en un 63.4% el valor de oxigenación mediante mediciones no invasivas. **Figuras 2 y 3**

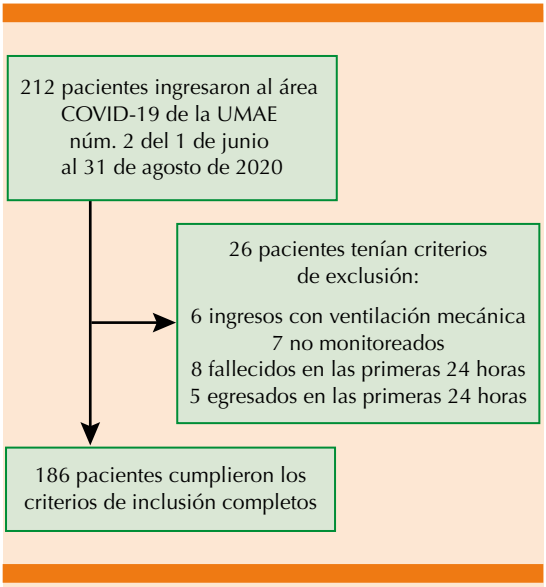


Figura 1. Diagrama de flujo: criterios de selección.

Cuadro 1. Características sociodemográficas de los pacientes (n = 186)

Variable	núm. (%)
Edad en años, media ± DE	59.2 ± 15.4
Sexo femenino	89 ± 47.8
Índice de masa corporal	
Sobrepeso	86 (46.2)
Obesidad	27 (14.5)
Ocupación	
Personal sanitario	27 (14.5)
Médico	11 (5.9)
Enfermería	15 (8.1)
Químico-biólogo-clínico	1 (0.5)
Empleado	52 (28)
Pensionado	34 (18.3)
Hogar	52 (28)
Comerciante	11 (5.9)
Jornalero	7 (3.8)
Estudiante	3 (1.6)
Estado civil	
Casado	118 (63.4)
Soltero	30 (16.1)
Viudo	26 (14)
Unión libre	12 (6.5)

DISCUSIÓN

Debido a la extensión acelerada de la pandemia por SARS-CoV-2 surgió la necesidad de marcadores predictores de mortalidad prácticos, ya

https://doi.org/10.24245/mim.v39i2.7475

Cuadro 2. Comorbilidades y toxicomanías de los pacientes (n = 186)

Variable	núm. (%)
Diabetes mellitus	76 (40.9)
Hipertensión arterial sistémica	105 (56.5)
Otras comorbilidades	
Sin otras comorbilidades	128 (68.8)
Dislipidemia	11 (5.9)
Hipotiroidismo	9 (4.8)
Enfermedad renal crónica	15 (8.1)
Artritis reumatoide	3 (1.6)
Hiperplasia prostática benigna	4 (2.2)
Epilepsia	1 (0.5)
Asma	9 (4.8)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1 (0.5)
Depresión	5 (2.7)
Fumadores	36 (19.4)
Consumo de alcohol	50 (26.9)

que en pacientes con neumonía atípica por COVID-19 con síndrome de dificultad respiratoria aguda moderado a severo la toma de decisiones respecto al tratamiento que modifique el pronóstico se vuelve urgente.

Las características sociodemográficas fueron concordantes con lo reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.[22] Nuestra prevalencia de obesidad triplica lo expuesto por Franco y su grupo (2021) en Latinoamérica.[23] Dicho parámetro resulta de importancia, ya que se ha establecido el papel de la obesidad y el exceso de tejido adiposo como factor de riesgo importante de enfermedad grave.[24]

El porcentaje de personal de salud afectado fue similar a lo registrado por el sistema sanitario español,[25] pero diferente al reportado en Alemania[26] y al señalado por la OPS,[27] lo que puede

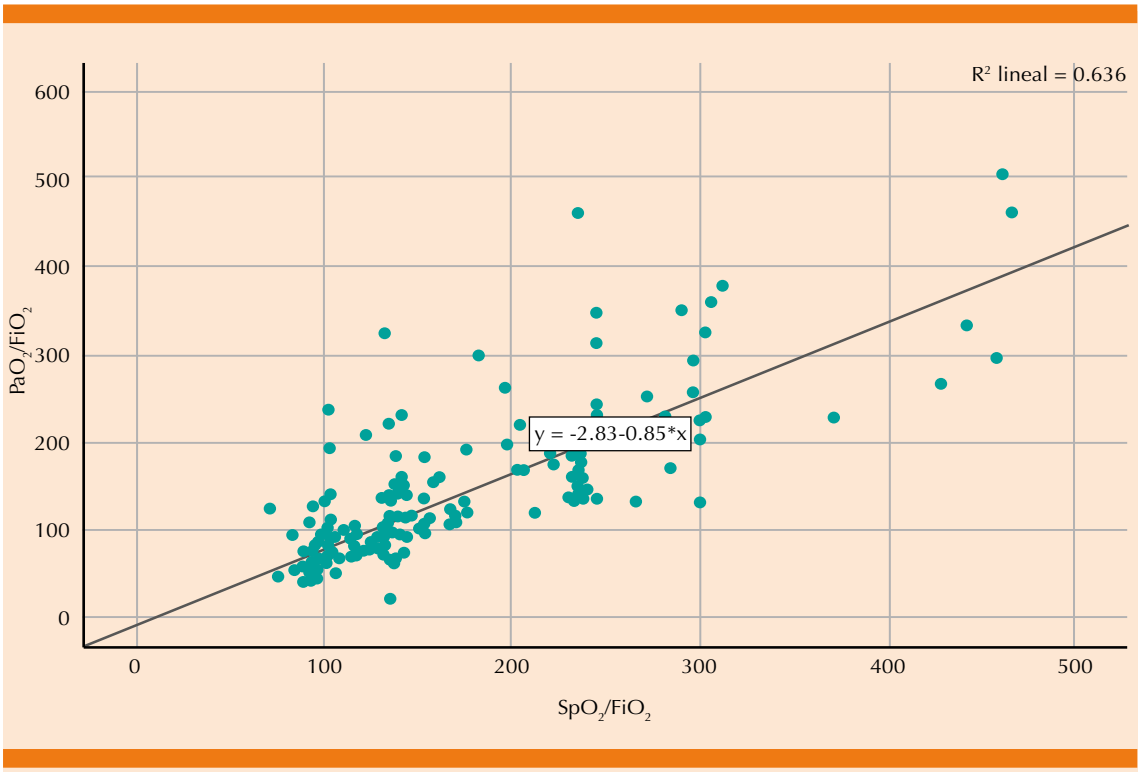
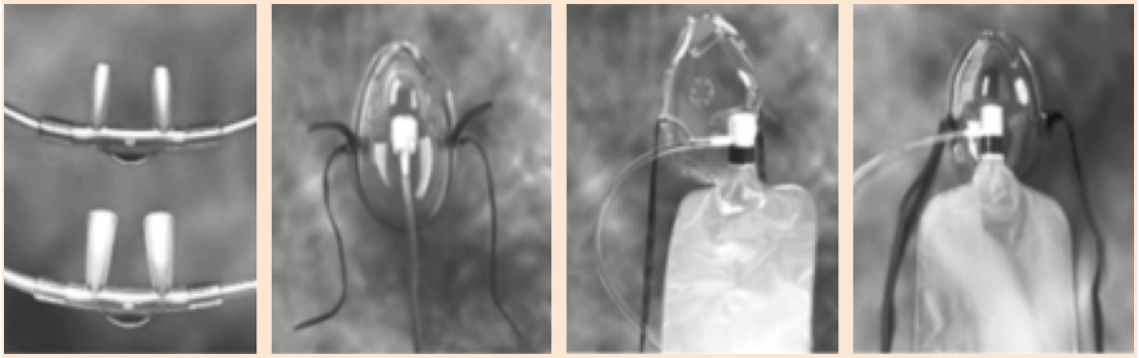


Figura 2. Gráfico de regresión lineal: índice PaO_2/SaO_2 e índice SpO_2/FiO_2.



Cánula de oxígeno	Máscara simple	Máscara con reservorio con reinhalación	Máscara con reservorio sin reinhalación

LPM	O_2%
1	24
2	28
3	32
4	36
5	40

LPM	O_2%
5-6	40-45
6-7	45-50
7-8	55-60

LPM	O_2%
8	60
9	65
10	70
11	75
12	80

LPM	O_2%
8-12	90-99

Figura 3. Proporción de FiO_2 por dispositivo de administración de oxígeno.
Fuente: Rodríguez L. Oxígeno en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria en el medio hospitalario. Neumol y Salud SL 2020; 8: 27-42.

estar en relación con las medidas de protección personal utilizadas y procesos de ingreso/egreso del área infecto-contagiosa.

Las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, lo que coincide con las revisiones de casos en el resto del país y en el mundo. Destaca la menor prevalencia de pacientes cuyo tratamiento de enfermedades de base incluye esteroide, como lo comentado por la Sociedad Española de Reumatología.[28]

La estancia hospitalaria promedio fue similar a la de los estudios en Wuhan, China,[29] pero nuestro resultado fue el doble a lo reportado en Lima, Perú[30] y en España.[31] Sin embargo, no es posible comparar los resultados obtenidos en otras partes del mundo, ya que la adaptación de los servicios públicos de salud en nuestro país para la atención de pacientes críticos con requerimiento de unidades de cuidados intensivos para realizarse en áreas generales modifica considerablemente los días de hospitalización.

Al realizar el análisis de los índices respiratorios se observó una correlación positiva fuerte y tras la realización de la regresión lineal se corroboró un adecuado poder predictivo. Lo anterior es coincidente con los resultados de Khemani y

https://doi.org/10.24245/mim.v39i2.7475

su grupo en 2009,[32] así como la correlación descrita entre ambos índices respiratorios en COVID-19 por Kumar y colaboradores.[20] Sin embargo, aunque encontramos una correlación positiva entre ambos índices respiratorios para la determinación de SIRA leve, moderado y severo, señalamos que en nuestro estudio no fueron valorados los factores de sesgo en la medición de pulsioximetría, como color de piel, temperatura, esmalte de uñas y estado de choque.

CONCLUSIONES

Este estudio permitió validar la correlación entre un índice respiratorio no invasivo y un índice respiratorio invasivo para la clasificación de severidad en SIRA en infección por SARS-CoV-2 y ofrecer una alternativa para las áreas de atención hospitalaria que no cuentan con gasómetro disponible. Apoyamos la paradoja de que el valor de saturación que muestra el pulsioxímetro (SpO_2) sea en realidad más fiable que la PaO_2 de la gasometría arterial.[33] De hecho, en la práctica, y sobre todo en pacientes sin catéter arterial (situación frecuente fuera de las unidades de críticos y en la mayor parte de las áreas de atención COVID-19 en nuestro país), ya se utiliza más frecuentemente el índice alternativo (SpO_2/FiO_2).

REFERENCIAS

1. Rodríguez-Roisin R GN. Fisiología humana. Tresguerres JA, et al. Madrid: Mc-GrawHill; 2005: 618-633.
2. Cardinal-Fernández P, Bajwa EK, Dominguez-Calvo A, Menéndez JM, Papazian LTB. The presence of diffuse alveolar damage on open lung biopsy is associated with mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. Chest 2016; 149 (5): 1155-1164. doi: 10.1016/j.chest.2016.02.635.
3. Salvatici M, Barbieri B, Cioffi SMG, Morenghi E, Leone FP, Maura F, et al. Association between cardiac troponin I and mortality in patients with COVID-19. Biomarkers 2020; 25 (8): 634-40. doi: 10.1080/1354750X.2020.1831609.
4. Dhont S, Derom E, Van-Braeckel E, Depuydt P LB. The pathophysiology of happy hypoxemia in COVID-19. Respir Res 2020; 21 (1): 1-9. https://doi.org/10.1186/s12931-020-01462-5.
5. Rincón-Salas JJ. Correlación de los índices PaO2/FiO2 y SpO2/FiO2 en el postoperatorio de la cirugía cardiaca en una Unidad de Terapia Posquirúrgica Cardiovascular. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2013; 27 (2): 71-6.
6. Trillo-Alvarez C, Cartin-Ceba R, Kor DJ, Kojicic M, Kashyap R TS. Acute lung injury prediction score: derivation and validation in a population-based sample. Eur Respir J 2011; 37 (3): 604-9. doi: 10.1183/09031936.00036810.
7. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, Carlet J, et al. The American European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. Am J Respir Crit Care Med 1994; 149: 818-824. doi: 10.1164/ajrccm.149.3.7509706.
8. Cortés-Telles A, Gochicoa-Rangel LG, Pérez-Padilla R, Torre-Bouscoulet L. Gasometría arterial ambulatoria. Recomendaciones y procedimiento. NCT Neumol y Cirugía Tórax 2017; 76 (1): 44-50.
9. Force ADT, Ranieri VM, Rubenfel GD, Thompson BT, Ferguson ND CE. Acute respiratory distress syndrome. JAMA 2012; 307 (23): 2526-33. doi: 10.1001/jama.2012.5669.
10. Carrillo-Esper R, Sánchez-Zúñiga MJ, Medveczky-Ordóñez N, Carrillo-Córdova DM. Evolución de la definición del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. Med Int Méx. 2018; 34 (4): 594-600. doi: https://10.24245/mim.v34i4.2092
11. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, et al and on behalf of the LSI and the ETG. The LUNG SAFE Study: a presentation of the prevalence of ARDS according to the Berlin Definition. Crit Care Med 2016; 20 (1): 268. doi: 10.1186/s13054-016-1443-x.
12. Riviello ED, Kiviri W TT. Hospital incidence and outcomes of the acute respiratory distress syndrome using the Kigali modification of the Berlin definition. Am J Respir Crit Care Med 2016; 193: 52-59. doi: 10.1164/rccm.201503-0584OC.
13. Ludvigsson JF. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. Acta Paediatr 2020; 109 (6): 1088-95. doi: 10.1111/apa.15270.
14. Ameghuino Bautista J, Morales Corbacho Jorge ASM. Correlación entre SO2/FiO2 y PaO2/FiO2 en pacientes con insuficiencia respiratoria en ventilación mecánica. Rev Cuba Invest Bioméd 2018; 37 (3): 1-9.
15. Tobin MJ. Basing respiratory management of COVID-19 on physiological principles. Am J Respir Crit Care Med 2020; 201 (11): 1319-20. doi: 10.1164/rccm.202004-1076ED.
16. Severinghaus JW. Simple, accurate equations for human blood O2 dissociation computations. J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol 1979; 46 (3): 599-602. doi: 10.1152/jappl.1979.46.3.599.
17. Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, Hayden DL, et al. Comparison of the SpO2/FIO2 ratio and the PaO2/FIO2 ratio in patients with acute lung injury or ARDS. Chest 2007; 132 (2): 410-7. doi: 10.1378/chest.07-0617.
18. Spada C, Gandhi R, Patel SR, Nuccio P, Weinhouse GL LP. Oxygen saturation/fraction of inspired oxygen ratio is a

simple predictor of noninvasive positive pressure ventilation failure in critically ill patients. J Crit Care 2011; 26 (5): 510-6. doi: 10.1016/j.jcrc.2010.08.015.

19. Brown SM, Grissom CK, Moss M, Rice TW, Schoenfeld D HPNPNC. Nonlinear imputation of Pao2/Fio2 from Spo2/Fio2 among patients with acute respiratory distress syndrome. Chest 2016; 150 (2): 307-13. doi: 10.1016/j.chest.2016.01.003.
20. Kumar A, Aggarwal R, Khanna P, Kumar R, et al. Correlation of the SpO2/FiO2 (S/F) ratio and the PaO2/FiO2 (P/F) ratio in patients with COVID-19 pneumonia. Med Intensiva 2021. doi: 10.1016/j.medin.2021.10.005.
21. Michard F, Shelley K, L'Her E. COVID-19: Pulse oximeters in the spotlight. J Clin Monit Comput 2021; 35 (1): 11-14. 2021 Feb;35(1):11-14. doi: 10.1007/s10877-020-00550-7.
22. Secretaría de Salud, México, CENAPRECE, Institución Nacional de Salud Pública, IMSS, INEGI, CONAPO ROP de la salud. Boletín E. Boletín estadístico. 2020; 1-27.
23. Abuabara-Franco E, Bohórquez-Rivero J, Restom-Arrieta J, Uparella-Gulfo I, et al. Infección por SARS-CoV-2 y enfermedad COVID-19: revisión literaria. Rev Salud Uninorte 2020; 36 (1): 196-230. https://doi.org/10.14482/sun.36.1.616.211.
24. Petrova D, Salamanca-Fernández E, Rodríguez-Barranco M, Navarro-Pérez P, Jiménez-Moleón JJ, Sánchez MJ. La obesidad como factor de riesgo en personas con COVID-19: posibles mecanismos e implicaciones. Aten Primaria 2020; 52 (7): 496-500. doi: 10.1016/j.aprim.2020.05.003.
25. Estudio Ene-COVID: cuarta ronda. 2020; 2-7.
26. Nienhaus A, Hod R. COVID-19 among health workers in Germany and Malaysia. Int J Environ Res Public Health 2020; 17 (13): 1-10. doi: 10.3390/ijerph17134881.
27. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Actualización Epidemiológica Enfermedad por coronavirus. 9 de febrero 2021. Institutional Repos Inf Shar [Internet]. 2021;2019(2005):1–21. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53378/EpiUpdate9February2021_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
28. Santos CS, Morales CM, Álvarez ED, Castro CÁ, Robles AL, Sandoval TP. Determinants of COVID-19 disease severity in patients with underlying rheumatic disease. Clin Rheumatol 2020; 39 (9) :2789-2796. doi: 10.1007/s10067-020-05301-2.
29. Rees EM, Nightingale ES, Jafari Y, Waterlow NR, Clifford S, Carl CA, et al. COVID-19 length of hospital stay: A systematic review and data synthesis. BMC Med 2020; 18 (1). https://doi.org/10.1186/s12916-020-01726-3.
30. Escobar G, Matta J, Taype-Huamaní W, Ayala R, Amado J. Características clínicoepidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un hospital nacional de Lima, Perú. Rev la Fac Med Humana 2020; 20 (2): 180-5.
31. Ceylan Z. Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information. 2020; January.
32. Khemani RG, Patel NR, Bart RD NC. Comparison of the pulse oximetric saturation/fraction of inspired oxygen ratio and the PaO2/fraction of inspired oxygen ratio in children. Chest 2009; 135 (3): 662-8. doi: 10.1378/chest.08-2239.
33. Schmidt MF, Gernand J, Kakarala R. The use of the pulse oximetric saturation to fraction of inspired oxygen ratio in an automated acute respiratory distress syndrome screening tool. J Crit Care 2015; 30 (3): 486-90. doi: 10.1016/j.jcrc.2015.02.007.

https://doi.org/10.24245/mim.v39i2.7475