

Factores Pronósticos De La Saturación De Oxígeno En Pacientes Con COVID-19 Atendidos En Cuidados Intensivos En Un Hospital De México

Jesús Emmanuel Corres González,

Licenciado en Enfermería

Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

Alberto Juárez-Lira,

Doctor en Ciencias de la Salud

Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n17p140](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n17p140)

Submitted: 24 November 2021

Accepted: 09 February 2022

Published: 31 May 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Emmanuel Corres González J., & Juárez-Lira A.,(2022). *Etude Floristique Et Structurale D'une Forêt Mixte À l'Ile M'bamou, République Du Congo* European Scientific Journal, ESJ, 18 (17), 140.

<https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n17p140>

Resumen

Introducción. El COVID-19 es una enfermedad que ha causado problemas nacionales e internacionales de salud pública, afectando a las áreas sanitaria, económica y social. **Objetivo.** Analizar los factores pronósticos de la saturación de oxígeno según la gasometría arterial en pacientes con COVID-19 atendidos en la unidad de cuidados intensivos. **Metodología.** Estudio transversal llevado a cabo en el Hospital General de Querétaro, México en el área de terapia intensiva con pacientes positivos a COVID-19 del periodo del 4 de mayo del 2020 al 24 de mayo del 2021, considerando un total de 165 pacientes; el tipo de muestro fue no probabilístico según criterio. **Resultados.** Son capaces de predecir la saturación de oxígeno la presión arterial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno, la glucosa capilar y las plaquetas. **Conclusiones.** Los datos analizados sugieren la posibilidad de considerar su aplicación en áreas hospitalarias para prevenir la gravedad en pacientes con COVID-19; es necesario continuar documentando más resultados.

Palabras clave: COVID-19, saturación de oxígeno, pronóstico, gasometría arterial.

Prognostic Factors of Oxygen Saturation in Patients with COVID-19 Attended in Intensive Care in A Hospital in México

Jesús Emmanuel Corres González,

Licenciado en Enfermería

Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

Alberto Juárez-Lira,

Doctor en Ciencias de la Salud

Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México

Abstract

Introduction. COVID-19 is a disease that has caused national and international public health problems, affecting health, economic and social areas. **Objective.** To analyze the prognostic factors of oxygen saturation according to arterial blood gases in patients with COVID-19 attended in the intensive care unit. **Methodology.** Cross-sectional study carried out at the General Hospital of Queretaro, Mexico in the intensive care area with COVID-19 positive patients from May 4, 2020 to May 24, 2021, considering a total of 165 patients; the type of sampling was non-probabilistic according to criteria. **Results.** Are able to predict oxygen saturation arterial oxygen pressure between inspired oxygen fraction, capillary glucose and platelets. **Conclusions.** The data analyzed suggest the possibility of considering its application in hospital areas to prevent severity in patients with COVID-19; it is necessary to continue documenting more results.

Keywords: COVID-19, oxygen saturation, prognosis, arterial blood gasometry.

Introducción

Actualmente, existe todavía este problema de salud pública mundial, principalmente por la forma de transmisión tan rápida de contagio, que es por gotas o aerosoles, cuando una persona de manera directa tose, estornuda, habla, escupe y tiene contacto con otra persona o de manera indirecta que se tiene contacto con alguna superficie en donde se esparció el virus y tiene contacto con mucosa oral, nasal, ocular o por fómites. (Ge et al., 2020)

El 31 de diciembre de 2019 La Comisión Municipal de Salud de Wuhan provincia de Hubei, China notifica un conglomerado de casos de neumonía en la ciudad. Posteriormente se determina que están causados por un nuevo coronavirus. El 11 de marzo de 2020 la OMS profundamente preocupada por los alarmantes niveles de propagación de la enfermedad y por su gravedad, determina en su evaluación que la COVID-19 puede caracterizarse como una pandemia. (*COVID-19*, s/f) El primer caso de COVID-19 se detectó en México el 27 de febrero de 2020. (Suárez et al., 2020) En el Estado de Querétaro el primer caso de COVID-19 fue el 11 de marzo del 2020. (Staff, 2020)

La fisiopatología de la enfermedad se caracteriza principalmente en 3 fases, la primera o también llamada fase temprana es en donde se activa el sistema inmune que es la innata, se empiezan a presentar síntomas leves como tos, fiebre, cansancio, la segunda fase o llamada fase pulmonar se trata de la respuesta inmune adaptativa inicia una inflamación tisular en los pulmones, aquí se presenta como primer síntoma la dificultad respiratoria; la tercera fase o llamada fase hiper inflamatoria se caracteriza por una falla multiorgánica, que empeora cada vez más el aspecto pulmonar, empieza a haber un decaimiento en linfocitos T-CD4 y T-CD8. (Alves Cunha et al., 2020)

El cuadro clínico va a depender de cada persona se clasifica en 5, infección asintomática, leve, moderada, grave y crítica; la infección leve es como un cuadro gripal común, el cuadro moderado se presenta con neumonía presenta tos, fiebre, dificultad respiratoria, mialgias; la infección grave presenta síntomas de fiebre, tos, diarrea, dificultad respiratoria, saturación de oxígeno menor al 92% y la infección crítica ya está en riesgo la vida del paciente. (Souza et al., 2020)

La saturación de oxígeno es de suma importancia porque es una gran herramienta médica para diagnosticar o valorar a los pacientes, algo muy común que sucede en la actual enfermedad es un término llamado hipoxia silenciosa en donde se presenta cantidad baja de saturación periférica de oxígeno sin tener ni un síntoma es el porqué de la importancia de valorar la saturación de oxígeno y al presentar niveles bajos de saturación de oxígeno se puede sospechar altamente de COVID-19. (Quaresima & Ferrari, 2020)

El periodo de incubación que es el rango de tiempo en el que aparece el primer signo o síntoma siendo ya infectado y puede contagiar. La línea media de tiempo es de 3 a 6 días, puede llegar a presentarse el primer síntoma hasta los 13 días. Los principales síntomas que en su mayoría son más comunes es fiebre, tos y dificultad respiratoria, diarrea es en muy pocos casos. En estudios de laboratorio se caracteriza leucopenia, linfopenia, trombocitopenia, niveles elevados de lactato deshidrogenasa. De manera

radiológica la tomografía computarizada es una gran herramienta para diagnosticar el COVID-19. (Bassetti et al., 2020)

Los factores de riesgo para presentar una enfermedad grave del nuevo coronavirus es ser persona adulta mayor, tener comorbilidades como lo es hipertensión, diabetes mellitus, enfermedad cardiopulmonar obstructiva, enfermedad cardiovascular, este tipo de pacientes muy probablemente van a tener complicaciones y eso puede ocasionar hasta la muerte. (Huang et al., 2020)

El COVID-19 se puede diagnosticar de diferentes formas, el primero es en base al cuadro clínico que se ha explicado anteriormente, el segundo es por un estudio llamado RT-PCR en el cual se trata de tomar una muestra con un hisopo nasofaríngeo y oro faríngeo el cual se estudia y se detectan los genes del virus que principalmente es el gen E pero puede llegar a tener falsos negativos, esta prueba va a depender de diferentes aspectos para que sea certera, va a depender de la carga viral del paciente puede que salga negativo que se realice en pacientes asintomáticos o que tengan leves síntomas; otro tipo de diagnóstico es con la tomografía computarizada el cual se valoran los hallazgos que tenga y se diagnostique. En pacientes COVID-19 los principales hallazgos que se encuentran son opacidades en vidrio esmerilado que son áreas de opacidad pulmonar muy blancas que no ocultan las estructuras bronquiales ni los vasos sanguíneos, consolidación en el parénquima que es un área de opacidad pulmonar que oculta las estructuras bronquiales y los vasos sanguíneos como a la vez opacidades lineales, engrosamiento de la pared bronquial. Otro tipo de diagnóstico es el ensayo serológico o también llamada prueba rápida serológica el cual es un dispositivo pequeño que detectan los anticuerpos contra el virus para estas pruebas se puede realizar con plasma o con sangre total, la prueba serológica mide la IgM, IgG e IgE, es positivo si el resultado muestra IgM o IgG; no es certera esta prueba se recomienda no hacerla, si llegara a ser positiva la prueba serológica rápida se debe de realizar otro tipo de diagnóstico para corroborar el resultado. (Long et al., 2020)

En pacientes positivos a COVID-19 el intercambio de gases debería ser evaluado siempre que sea posible a través de gasometrías arteriales, con monitorización por pulsioximetría entre dichas determinaciones. Esta conducta se ve facilitada en pacientes con un catéter arterial. En general se utiliza como variable principal la Presion parcial de oxígeno (PaO_2), y el cálculo de la relación entre esta y la fracción inspiratoria de oxígeno (PaO_2/FiO_2 o $PaFi$). Este cociente se utiliza habitualmente en el Síndrome de Dificultad Respiratoria (SDRA) para definir su gravedad (se considera grave a partir de $PaFi < 100$). (Gea et al., 2020)

La gasometría arterial es una prueba que permite analizar, de manera simultánea, el estado ventilatorio, el estado de oxigenación y el estado ácido-base. Tiene 5 componentes básicos el pH determina la acidez o la alcalinidad de la sangre, la PaCO₂ determina la presión que ejerce el dióxido de carbono (CO₂) disuelto en la sangre arterial, la PaO₂ determina la presión parcial que ejerce el oxígeno disuelto en la sangre arterial, el HCO₃ determina la concentración de iones de bicarbonato, la SaO₂ determina el porcentaje de la hemoglobina saturada con oxígeno. (Yan et al., 2022)

En unidades de terapia intensiva el pilar para el tratamiento es el soporte hemodinámico y ventilatorio en los pacientes. Hemodinamicamente en pacientes con COVID-19 presentan un síndrome respiratorio agudo grave se caracteriza por hipoxemia de inicio agudo esto se puede calcular mediante gasometría arterial o saturación periférica de oxígeno se pueden dividir en 3 grupos de hipoxemia según Berlin, Leve: PaO₂/FiO₂ > 200 y < 300 con uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP) o presión positiva continua en la vía respiratoria (CPAP) > 5 cmH₂O. Moderado: PaO₂/FiO₂ > 100 y < 200 con uso de PEEP o CPAP > 5 cmH₂O. Grave: PaO₂/FiO₂ < 100 con uso de PEEP o CPAP > 5 cmH₂O. La mortalidad y el riesgo de que disminuya la saturación de oxígeno incrementa, si disminuye la PaO₂/FiO₂. La hipoxia es grave y prevalece conforme se va perdiendo la regulación de la perfusión pulmonar, se produce una gran vasoconstricción hipóxica y los neumocitos con efecto citopático viral producen una hiperinflamación que continúa en etapas avanzadas, lo que resulta en un compromiso pulmonar grave. (Carrillo-Esper et al., 2020)

Metodología

Se trata de un estudio transversal, llevado a cabo en el Hospital General de Querétaro, México en el área de terapia intensiva con pacientes positivos a COVID-19 del periodo del 4 de mayo del 2020 al 24 de mayo del 2021, considerando un total de 165 pacientes registrados.

El estudio fue aprobado por un Comité de Bioética y por el Comité Estatal de Investigación de la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro; además, se tramita el permiso para acceder al área de archivo del Hospital General de Querétaro.

El tipo de muestro fue no probabilístico según criterio. Los expedientes se revisaron de acuerdo a criterios de inclusión (mayor de 18 años, de cualquier sexo y con diagnóstico documentado para COVID-19 mediante prueba de RT-PCR, atendido en el servicio de terapia intensiva en el periodo referido) y exclusión (datos incompletos en expediente clínico y sin firma de consentimiento informado por familiar del paciente). Las variables a estudiar

en los expedientes clínicos fueron el registro al ingreso del servicio de terapia intensiva de la saturación de oxígeno (variable endógena) y el resto de variables exógenas de interés para el estudio: edad, sexo, desenlace (alta o defunción) comorbilidades, antecedentes personales no patológicos, antecedentes heredo familiares, tensión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura corporal, saturación periférica de oxígeno, glucosa capilar, pH, presión parcial de dióxido de carbono, presión parcial de oxígeno, potasio sérico, calcio sérico, glucosa sérica, lactato deshidrogenasa, bicarbonato, exceso de base, fracción inspirada de oxígeno, presión parcial de oxígeno / fracción inspirada de oxígeno, eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, plaquetas, leucocitos, linfocitos, neutrofilos, proteína C reactiva, troponina, ferritina, procalcitonina, nitrógeno ureico, urea u creatinina.

Se construyó una base de datos con el programa estadístico IBM SPSS v.26 (licencia universitaria) para realizar los análisis correspondientes. Para el análisis descriptivo, se empleó media y desviación estándar para las variables numéricas; para las variables categóricas, se presenta frecuencias absolutas y porcentajes. Tras verificar los supuestos de linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad de los residuos y colinealidad, se construye un modelo de regresión lineal múltiple con el método escalonado o por pasos donde se analizó las posibles variables predictoras de la baja saturación de oxígeno. El nivel de significancia establecido fue de 0.05.

Resultados

Tabla 1. Características basales de los pacientes con COVID-19 atendidos en terapia intensiva

No. (%)		Total (n = 165)
Género	Masculino	103 (62.4)
	Femenino	62 (37.6)
Desenlace	Alta	44 (38.6)
	Defunción	70 (61.4)
Comorbilidades	Ninguna	25 (33.3)
	Obesidad	12 (7.3)
	Diabetes Mellitus tipo 1	1 (1.3)
	Diabetes Mellitus tipo 2	22 (29.3)
	Hipertensión Arterial Sistólica	9 (12)
	Enfermedades cardiovasculares	1 (1.3)
	Inmunocompromiso	1 (1.3)
	Asma	1 (1.3)
	Epilepsia	2 (2.7)

Enfermedad Renal Crónica	1(1.3)
Antecedentes Personales No Patológicos	
Ninguno	41 (54.7)
Tabaquismo	20 (26.7)
Alcoholismo	6 (8)
Quirúrgicos	2 (2.7)
Humo de leña	2 (2.7)
Zoonosis	3 (4)
2 dosis de vacuna	1(1.3)
Antecedentes Heredo Familiares	
Sin antecedentes	50 (66.7)
Padre y Madre con DM2	9 (12)
Padre con DM2	8 (10.7)
Madre con DM2	5 (6.7)
Padre y Madre con HAS	2 (2.7)
Madre con HAS	1 (1.3)
x (s)	
Saturación de oxígeno (%)	73.3 (11.6)
Edad (años)	52.4 (13.2)
Tensión arterial sistólica (mmHg)	122.1 (17)
Tensión arterial diastólica (mmHg)	68.0 (10.3)
Frecuencia cardiaca (latidos por min)	93.3 (20.5)
Frecuencia respiratoria (respiraciones por min)	31.45 (6.3)
Temperatura corporal (°C)	36.5 (0.83)
Saturación periférica de oxígeno (%)	75.3 (10.5)
Glucosa capilar (mg/dl)	186 (86.6)
pH	7.3 (0.11)
Presión parcial de dióxido de carbono (mmHg)	34.7 (14.6)
Presión parcial de oxígeno (mmHg)	53.8 (19.1)
Potasio (mmol/L)	3.4 (0.8)
Calcio (mmol/L)	0.6 (0.2)
Glucosa sérica (mg/dl)	170 (101.1)
Lactato deshidrogenasa (mmol/L)	1.7 (2.0)
Bicarbonato (mmol/L)	20.8 (6.2)
Exceso de base (mmol/L)	-2.2 (5.8)
Fracción Inspirada de oxígeno	72.8 (26.9)
Presión parcial de oxígeno / Fracción inspirada de oxígeno	92.9 (59.4)
Eritrocitos (10 ⁶ /u)	4.56 (0.8)
Hemoglobina (g/dL)	13.6 (2.9)
Hematocrito (%)	41.1 (7.2)
Plaquetas (10 ³ /u)	221 (119.7)
Leucocito (10 ³ /u)	11 (5.23)
Linfocitos (%)	9.3 (6.2)
Neutrófilos (%)	64.8 (34.1)
Proteína C reactiva (mg/dL)	111.9 (41)
Troponina (pg/mL)	244 (437)

Ferritina (ng/mL)	1566(1737.5)
Procalcitonina (ng/mL)	1.1 (3.9)
Nitrógeno ureico (mg/dL)	30.8 (21.4)
Urea (mg/dL)	62.8 (46.8)
Creatinina (mg/dL)	1.3 (1.9)

Se construyó un modelo de regresión lineal múltiple con el objetivo de probar un modelo de predicción de la saturación de oxígeno a partir de todas las demás variables obtenidas en este estudio. En primer lugar, se determinó la forma funcional (linealidad) de las variables predictoras y la saturación de oxígeno mediante el análisis de la varianza (Tabla 2) con el estadístico F (13.43) y su p-valor (<0.001) siendo estadísticamente significativos.

Tabla 2. Análisis de la varianza

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
3	Regresión	3520.126	3	1173.375	13.435	<0.001
	Residuo	5152.859	59	87.337		
	Total	8672.984	62			

En segundo lugar, se utilizó el procedimiento de regresión “por pasos” o “escalonado” para la obtención de los coeficientes del modelo los cuales señalan que solo la Presion parcial de oxígeno entre la fraccion inspirada de oxígeno (PaFi), la glucemia capilar y las plaquetas son capaces de predecir la saturación de oxígeno. (Tabla 3)

Tabla 3 Estimación del modelo

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t
	B	Desv. Error	Beta	
3	(Constante)	78.763	3.449	22.839
	PAFI	0.102	0.021	4.918
	Glucosa (mg/dl)	-0.042	0.012	-3.496
	Plaquetas	-0.031	0.011	-2.887

El coeficiente de determinación (r^2) ajustado, tiene en cuenta solo las variables que afectan a la saturación de oxígeno y que en este modelo es del 37.6% de capacidad predictiva. (Tabla 4)

Tabla 4. Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
3	0.637	0.406	0.376	9.345	1.99

Para garantizar la validez del modelo, se comprobaron los supuestos del modelo de regresión lineal: la independencia de los errores entre sí (no autocorrelación) se estudió con la prueba de Durbin-Watson y se obtuvo un valor de 1.99 que permite asumir independencia entre los residuos. La colinealidad se evaluó mediante los índices de condición que no supero el valor de 7 (tabla 5).

Tabla 5. Diagnósticos de colinealidad

Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de varianza		
				(Constante)	PaFI	Glucosa (mg/dl)
3	1	3.455	1.000	0.01	0.02	0.02
	2	0.282	3.498	0.01	0.30	0.08
	3	0.180	4.379	0.01	0.46	0.85
	4	0.082	6.474	0.97	0.22	0.05

PaFI: Presión parcial de oxígeno entre Fracción inspirada de oxígeno

Discusión

En el presente estudio, la edad promedio de los pacientes contagiados a COVID-19 ingresados al área de terapia intensiva del Hospital General de Querétaro la edad mediana fue de 53 años, valor que se encuentra ligeramente cercano a (Hueda-Zavaleta et al., 2021) que encontraron en sus pacientes hospitalizados por COVID-19 una mediana de 61 años en dicho estudio menciona que tener una saturación menor de 90% existe mayor probabilidad de gravedad, la saturación de oxígeno de los pacientes que fueron atendidos en la terapia intensiva la media fue de 75%.

La mayoría de los pacientes hospitalizados en el área de terapia intensiva fue del género masculino (62.4%) y el género femenino (37.6%) estos hallazgos concuerdan con la información de (Acosta et al., 2020), quienes encontraron una mayor frecuencia de pacientes del sexo masculino del (76%). Sin embargo, al analizar la edad y el sexo no se encontró significancia estadística.

Las comorbilidades más frecuentes destacaron la diabetes mellitus tipo 2 (29.3%), obesidad (16%), hipertensión arterial (12%) que son resultados similares a los resultados obtenidos en un hospital en Perú, estas comorbilidades fueron mencionados como factor pronóstico para desarrollar enfermedad grave por COVID-19 y que disminuya la saturación de oxígeno. (Llaro-Sánchez et al., 2020)

En los resultados que tuvieron significancia estadística como primera variable que predice la disminución de saturación de oxígeno fue la PAFI en el estudio presento una mediana de (70), en un estudio de la Universidad de Antioquia menciona que en un estudio con 27 pacientes presentaron una

PAFI < 200 mmHg tienden a empeorar su estado de salud y disminuir su saturación de oxígeno. (Antioquia, 2020)

La glicemia capilar elevada en la investigación fue la segunda con significancia estadística con una media de (186mg/dl), en un estudio en un hospital de Perú menciona que la hiperglicemia está sumamente a aumentar la morbimortalidad por COVID-19 no específicamente a disminuir la saturación de oxígeno, menciona que en el hospital se presentó el (16.3%) de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, menciona que puede estar sumamente relacionada con el uso de corticoides. (Paz-Ibarra & Paz-Ibarra, 2020)

De acuerdo a investigaciones de diferentes autores descritos anteriormente ninguno menciona que esté relacionado con los hallazgos de la presente investigación, sin embargo, el más cercano a los demás estudios son los estados de hiperglicemia, es decir, a pacientes que presentan Diabetes Mellitus tipo 2 pero solo demuestran que existe más riesgo de llegar a una gravedad por COVID-19 como lo menciona (Williamson et al., 2020) la gravedad por COVID-19 se asocia más por ser hombre, tener vejez y tener Diabetes Mellitus 2.

En un estado realizado por (Calvillo-Batlles et al., 2022) menciona que hizo modelos de predicción para presentar una enfermedad grave por COVID-19 en dicha investigación indica que la saturación de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno o también llamada SaFI que está en gran relación con la presión parcial de oxígeno arterial entre la fracción inspirada de oxígeno (PaFI) es el predictor más fuerte, sus resultados fueron el SatO₂/FiO₂ (33 %), el índice basado en CNN para la consolidación pulmonar (13 %), el LDH (12 %), la edad (9 %), el recuento de linfocitos (9 %) , la PCR (7%), el índice de opacidades pulmonares basado en CNN (3%), el nivel de dímero D (3%) y el recuento de plaquetas (2%) fueron, en este orden, los predictores más importantes de resultado del nivel de gravedad para el grupo de pacientes más grave, sin embargo, no menciona algo relacionado sobre la gasometría arterial o en específico la Presión parcial de oxígeno arterial entre la fracción inspirada de oxígeno PaFI que fue lo que se descubrió en la investigación que presenta gran relación para predecir la disminución de la saturación de oxígeno y tiene gran relación con la investigación porque menciona que las plaquetas es un predictor y uno de los resultados fueron la disminución de los niveles de plaquetas solo que fue en menor porcentaje la capacidad predictiva,

Conclusiones

A partir de los resultados encontrados, esta investigación respalda lo siguiente: la población masculina presenta mayor riesgo de enfermar, sin embargo, existen factores asociados a un peor pronóstico de mortalidad, como

ser mayor de 50 años, ingresar por el servicio de emergencia con una saturación menor de 80 % y tener comorbilidades agregadas como obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial.

Además, esta investigación respalda los factores pronósticos de saturación de oxígeno según gasometría arterial que presentar disminución de la Presión parcial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno (PaFI) tiene gran relación para predecir la disminución de la saturación de oxígeno en la población, como segunda variable presentar hiperglucemias derivada por la enfermedad Diabetes Mellitus tipo 2 y/o el uso de corticoides tiene suma relación en la disminución de la saturación de oxígeno, presentar niveles bajos de plaquetas va a disminuir la saturación de oxígeno. Los datos analizados, sugieren la posibilidad de considerar aplicarlos en áreas hospitalarias para prevenir la gravedad a los pacientes por COVID.19; se requiere continuar documentando mayores evidencias al respecto.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al personal del Hospital General de Querétaro, en particular a la Jefatura de Enseñanza y Sub-Jefatura de Enseñanza en Enfermería, por el apoyo para concretar de la investigación.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. El análisis se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como posible conflicto de interés.

References:

1. Acosta, G., Escobar, G., Bernaola, G., Alfaro, J., Taype, W., Marcos, C., Amado, J., Acosta, G., Escobar, G., Bernaola, G., Alfaro, J., Taype, W., Marcos, C., & Amado, J. (2020). Caracterización de pacientes con COVID-19 grave atendidos en un hospital de referencia nacional del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 37(2), 253–258. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5437>
2. Alves Cunha, A. L., Quispe Cornejo, A. A., Ávila Hilari, A., Valdivia Cayoja, A., Chino Mendoza, J. M., & Vera Carrasco, O. (2020). Breve historia y fisiopatología del covid-19. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 130–143.
3. Antioquia, U. de. (2020). Terapia de oxígeno de alto flujo y sistemas de presión positiva continua en pacientes adultos con COVID-19. *Síntesis rápida. Terapia de oxígeno de alto flujo y sistemas de presión*

- positiva continua en pacientes adultos con COVID-19. *Síntesis rápida*, 32–32.
4. Bassetti, M., Vena, A., & Giacobbe, D. R. (2020). The novel Chinese coronavirus (2019-nCoV) infections: Challenges for fighting the storm. *European Journal of Clinical Investigation*, 50(3). <https://doi.org/10.1111/eci.13209>
 5. Calvillo-Batlés, P., Cerdá-Alberich, L., Fonfría-Esparcia, C., Carreres-Ortega, A., Muñoz-Núñez, C. F., Trilles-Olaso, L., & Martí-Bonmatí, L. (2022). Development of severity and mortality prediction models for covid-19 patients at emergency department including the chest x-ray. *Radiología (English Edition)*. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2021.09.004>
 6. Carrillo-Esper, R., Mejía-Gómez, L., Monares-Zepeda, E., Chavarría-Martínez, U., Díaz-Carrillo, A., Ayala-León, M., Zamora-Gómez, S., Sánchez-Díaz, J. S., Lomelí-Terán, M., Briones-Garduño, J. C., & Pérez-Calatayud, Á. A. (2020). Abordaje hemodinámico y ventilatorio en pacientes con COVID-19. *Cirugía Y Cirujanos*, 88(6), 805–817. <https://doi.org/10.24875/CIRU.20000301>
 7. COVID-19: Cronología de la actuación de la OMS. (s/f). Recuperado el 1 de abril de 2022, de <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
 8. Ge, Z., Yang, L., Xia, J., Fu, X., & Zhang, Y. (2020). Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. *Journal of Zhejiang University. Science. B*, 1–8. <https://doi.org/10.1631/jzus.B2010010>
 9. Gea, J., Ferrer, A., & Martínez-Llorens, J. M. (2020). Posibles limitaciones en la utilización de la presión arterial de oxígeno en procesos respiratorios por SARS-CoV-2. *Archivos de Bronconeumología*, 56, 9–10. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.05.022>
 10. Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
 11. Hueda-Zavaleta, M., Copaja-Corzo, C., Bardales-Silva, F., Flores-Palacios, R., Barreto-Rocchetti, L., & Benites-Zapata, V. A. (2021). Factores asociados a la muerte por COVID-19 en pacientes admitidos en un hospital público en Tacna, Perú. *Revista Peruana de Medicina*

- Experimental y Salud Pública, 38, 214–223.
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.382.7158>
12. Llaro-Sánchez, M. K., Gamarra-Villegas, B. E., Campos-Correa, K. E., Llaro-Sánchez, M. K., Gamarra-Villegas, B. E., & Campos-Correa, K. E. (2020). Características clínico-epidemiológicas y análisis de sobrevida en fallecidos por COVID-19 atendidos en establecimientos de la Red Sabogal-Callao 2020. *Horizonte Médico (Lima)*, 20(2).
<https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n2.03>
 13. Long, C., Xu, H., Shen, Q., Zhang, X., Fan, B., Wang, C., Zeng, B., Li, Z., Li, X., & Li, H. (2020). Diagnosis of the Coronavirus disease (COVID-19): RRT-PCR or CT? *European Journal of Radiology*, 126, 108961. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.108961>
 14. Paz-Ibarra, J., & Paz-Ibarra, J. (2020). Manejo de la diabetes mellitus en tiempos de COVID-19. *Acta Médica Peruana*, 37(2), 176–185.
<https://doi.org/10.35663/amp.2020.372.962>
 15. Quaresima, V., & Ferrari, M. (2020). COVID-19: Efficacy of prehospital pulse oximetry for early detection of silent hypoxemia. *Critical Care (London, England)*, 24(1), 501.
<https://doi.org/10.1186/s13054-020-03185-x>
 16. Souza, T. H. de, Nadal, J. A., Nogueira, R. J. N., Pereira, R. M., & Brandão, M. B. (2020). Clinical Manifestations of Children with COVID-19: A Systematic Review. *MedRxiv*, 2020.04.01.20049833.
<https://doi.org/10.1101/2020.04.01.20049833>
 17. Staff, F. (2020, marzo 12). Querétaro confirma el primer caso de Covid-19. *Forbes México*. <https://www.forbes.com.mx/actualidad-queretaro-confirma-caso-covid-19/>
 18. Suárez, V., Suarez Quezada, M., Oros Ruiz, S., & Ronquillo De Jesús, E. (2020). Epidemiología de COVID-19 en México: Del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Revista Clínica Espanola*, 220(8), 463–471.
<https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.007>
 19. Williamson, E. J., Walker, A. J., Bhaskaran, K., Bacon, S., Bates, C., Morton, C. E., Curtis, H. J., Mehrkar, A., Evans, D., Inglesby, P., Cockburn, J., McDonald, H. I., MacKenna, B., Tomlinson, L., Douglas, I. J., Rentsch, C. T., Mathur, R., Wong, A. Y. S., Grieve, R., ... Goldacre, B. (2020). Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature*, 584(7821), 430–436.
<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2521-4>
 20. Yan Y., Xie Y., Wang Y., Chen X., Sun Y., Du Z., & Li X. (2022). [Diagnostic value of mechanical power in patients with moderate to

severe acute respiratory distress syndrome: An analysis using the data from MIMIC-III]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*, 35–40.