



# Prevalencia de la posición en decúbito prono temprana en pacientes bajo ventilación mecánica invasiva con COVID-19 en un centro en México

Prevalence of early prone positioning in patients under invasive mechanical ventilation with COVID-19 in a center in Mexico

Prevalência da posição prona precoce em pacientes sob ventilação mecânica invasiva com COVID-19 em um centro no México

Jesús Mauricio Olivares-Gazca,\* Ayari Pérez-Méndez,‡ José de Jesús Vidal-Mayo,\*‡ Víctor de la Puente Díaz de León\*

## RESUMEN

**Introducción:** diversos estudios en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, bajo ventilación mecánica invasiva en posición prono, han permitido confirmar una mejoría en la oxigenación y en la mortalidad. El objetivo principal fue determinar la prevalencia del uso temprano de la posición en decúbito prono en pacientes con ventilación mecánica invasiva con COVID-19.

**Material y métodos:** se consultaron los expedientes de pacientes con diagnóstico de COVID-19 que ameritaron ventilación mecánica invasiva de marzo 2020 a marzo 2022. Se realizó un análisis descriptivo a través de medidas de tendencia central, además de análisis bivariados y modelos de regresión logística para determinar el riesgo de mortalidad.

**Resultados:** se incluyeron un total de 456 pacientes, de los cuales 348 eran hombres, con mediana de edad de 57 años. En el análisis bivariado se localizaron diferencias estadísticas significativas en las variables de edad, días con intubación, leucocitos, dímero D, ausencia de complicaciones, entre otros; en la regresión logística sólo presentaron significancia los días de intubación y la edad.

**Conclusiones:** el uso de la posición prono durante las primeras 24 horas posteriores al inicio de la ventilación mecánica invasiva en pacientes con SARS-CoV-2 fue común en el tratamiento; sin embargo, no se logró establecer una relación significativa entre su uso y la mortalidad a 30 días.

**Palabras clave:** posición prono, SARS-CoV-2, mortalidad, unidad de cuidados intensivos.

## ABSTRACT

**Introduction:** various studies on patients with severe acute respiratory distress syndrome (SARS) undergoing invasive mechanical ventilation in the prone position have confirmed improvements in oxygenation and mortality. The main objective was to determine the prevalence of early use of the prone position in patients undergoing invasive mechanical ventilation with COVID-19.

**Material and methods:** the records of patients diagnosed with COVID-19 who required invasive mechanical ventilation from March 2020 to March 2022 were consulted. A descriptive analysis was performed using measures of central tendency, as well as bivariate analysis and logistic regression models to determine the risk of mortality.

**Results:** a total of 456 patients were included, of which 348 were male, with a median age of 57 years. In the bivariate analysis, statistically significant differences were found in the variables of age, days on ventilation, leukocytes, D-dimer, absence of complications, among others; in logistic regression, only the days on ventilation and age showed significance.

**Conclusions:** the use of the prone position during the first 24 hours after the initiation of invasive mechanical ventilation in patients with SARS-CoV-2 was common in treatment; however, a significant relationship between its use and 30-day mortality was not established.

**Keywords:** prone position, SARS-CoV-2, mortality, intensive care unit.

## RESUMO

**Introdução:** vários estudos em pacientes com síndrome de insuficiência respiratória aguda, sob ventilação mecânica invasiva em posição prona, confirmaram uma melhora na oxigenação e na qualidade de vida. O principal objetivo foi determinar a prevalência do uso precoce da posição prona em pacientes em ventilação mecânica invasiva com COVID-19.

**Material e métodos:** consultamos os registros de pacientes diagnosticados com COVID-19 que necessitaram de ventilação mecânica invasiva em março de 2020 a março de 2022. Foi realizada uma análise descritiva usando medidas de tendência central, análise bivariada e modelos de regressão logística para determinar o risco de mortalidade.

**Resultados:** foram incluídos 456 pacientes, dos quais 348 eram homens, com idade média de 57 anos. Na análise bivariada, foram encontradas diferenças estatísticas significativas nas variáveis de idade, dias de intubação, leucócitos, dímero-D, ausência de complicações, entre outras; na regressão logística, apenas os dias de intubação e a idade foram significativos.

**Conclusões:** o uso de posição prona durante as primeiras 24 horas após o início da ventilação mecânica invasiva em pacientes com SARS-CoV-2 foi comum no tratamento; entretanto, não foi estabelecida uma relação significativa entre seu uso e a mortalidade em 30 dias.

**Palavras-chave:** posição prona, SARS-CoV-2, mortalidade, unidade de terapia intensiva.

## Abreviaturas:

PCR = reacción de cadena de polimerasa.

SIRA = síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.

COVID-19 = enfermedad por coronavirus 2019 (*coronavirus disease 2019*).

SARS-CoV-2 = síndrome respiratorio agudo grave por coronavirus 2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*).

IC95% = intervalo de confianza de 95%.

PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> = relación entre la presión parcial de oxígeno arterial y la fracción de oxígeno inspirado.

TAC = tomografía axial computarizada.

UTI = unidad de terapia intensiva.

RIQ = rango intercuartílico.

CO-RADS = sistema de datos e informes de COVID-19 (*COVID-19 reporting and data system*).

## INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019 se presentó en la provincia de Wuhan, China, un nuevo brote de neumonía atípica sin identificarse el agente etiológico de forma inicial; de manera posterior, se identificó como agente de dicha infección un nuevo beta-coronavirus denominado coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV2), nombrando COVID-19 a la enfermedad que dicho agente produce en los humanos. El 11 de marzo del año 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró como pandemia a la enfermedad por este nuevo coronavirus.<sup>1</sup>

\* Hospital Médica Sur. Ciudad de México, México.

‡ Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán». Ciudad de México, México.

Recibido: 20/03/2024. Aceptado: 02/05/2024.

**Citar como:** Olivares-Gazca JM, Pérez-Méndez A, Vidal-Mayo JJ, de la Puente Díaz de León V. Prevalencia de la posición en decúbito prono temprana en pacientes bajo ventilación mecánica invasiva con COVID-19 en un centro en México. Med Crit. 2024;38(3):182-188. <https://dx.doi.org/10.35366/117781>

Alrededor de 14% de los pacientes presentan un cuadro grave con requerimiento de oxígeno suplementario y 5% de éstos desarrollarán un cuadro crítico, definido este último como la presencia de falla respiratoria aguda con requerimiento de ventilación mecánica invasiva, estado de choque o falla orgánica múltiple.<sup>2</sup>

En las recientes guías clínicas de la *Surviving Sepsis Campaign* para los pacientes críticos por COVID-19, se recomienda el uso de la posición prono en los enfermos en ventilación mecánica invasiva con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) moderado-grave, en función a evidencia indirecta de un potencial beneficio de esta estrategia en este grupo de pacientes.<sup>3</sup>

La posición prono fue descrita por primera vez como maniobra terapéutica en 1974, bajo el argumento de que en posición supina el uso de la ventilación con presión positiva era inefectiva para expandir las porciones no-dependientes del pulmón, por lo que, el cambio en la posición del cuerpo podría facilitar la ventilación de la porción más grande del pulmón.<sup>4</sup> Dentro de los potenciales beneficios fisiológicos de una estrategia ventilatoria en posición prono se encuentran: una ventilación más homogénea al reducir la distensión alveolar ventral y una reducción del gradiente de presión transpulmonar dorsoventral,<sup>5</sup> reclutamiento pulmonar de las zonas dorsales colapsadas en supino, mejoría en la relación ventilación/perfusión y una reducción en el cortocircuito intrapulmonar.<sup>3,6</sup>

Diversos ensayos clínicos aleatorizados realizados en pacientes con SIRA bajo ventilación mecánica invasiva en posición prono han permitido confirmar una mejoría en la oxigenación y en la mortalidad con esta intervención terapéutica.<sup>7-13</sup> En una reciente revisión sistemática con metaanálisis de nueve ensayos clínicos aleatorizados que incluyó a 2,129 pacientes con SIRA moderado-grave ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$  mmHg), se encontró que la estrategia ventilatoria en posición prono por  $\geq 12$  horas disminuye la mortalidad (cinco ensayos clínicos aleatorizados; RR 0.74 con IC95% 0.56-0.99).<sup>14</sup> Por lo anterior, las guías de diferentes sociedades internacionales han incluido la recomendación de la posición en prono para pacientes con SIRA grave ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$  mmHg).<sup>15,16</sup>

El objetivo principal de este estudio fue determinar la prevalencia de la implementación temprana de la posición en decúbito prono en pacientes bajo ventilación mecánica invasiva con COVID-19.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este estudio, la información fue extraída en una hoja específica de datos de los expedientes de pacientes adultos (mayores 18 años de edad al ingreso hospitalario) con diagnóstico de COVID-19 crítico que ameritaron ventilación mecánica invasiva en el periodo comprendido de marzo 2020 a marzo

2022. El protocolo fue aprobado por el comité de ética e investigación del hospital con número de aprobación CEI-000002 protocolo 2023-EXT-741, la investigación estuvo sujeta a las normas éticas propuestas por la declaración y al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para la estimación de una proporción; se consideró el estudio de Engerstrom y colaboradores, 2022,<sup>17</sup> en el que muestran una frecuencia de 46.4% de la estrategia terapéutica del prono temprano. Para el cálculo de tamaño de muestra se consideró un nivel de confianza de 95% ( $Z_\alpha = 1.96$ ) con una precisión en la estimación de 5% ( $i = 0.05$ ) y una proporción esperada de 46.4%.

Se incluyeron a los pacientes mayores de 18 años al ingreso hospitalario con diagnóstico de COVID-19 confirmado por reacción de cadena de polimerasa (PCR) para SARS-CoV-2 y con ventilación mecánica invasiva por esta entidad ingresados al área de terapia intensiva, independientemente de que requirieran posición prono en las primeras 24 horas.

A partir del expediente clínico electrónico se extrajeron los datos correspondientes a variables sociodemográficas como edad y sexo, de forma adicional se recabó información sobre los estudios paraclínicos como laboratorios y tomografía axial computarizada (TAC) simple de tórax al ingreso, diagnóstico de admisión, comorbilidades, síntomas, signos vitales, si existieron o no complicaciones secundarias a la posición prono, prono temprano, días de estancia hospitalaria, días en la unidad de terapia intensiva (UTI), días de intubación, dispositivos de oxígeno utilizados, así como el desenlace del paciente.

Todos los datos se presentan con medidas de tendencia central y dispersión –como mediana y rango intercuartílico (1Q-3Q) o medias y desviación estándar– en las variables de distribución normal (prueba de Shapiro-Wilks) en el caso de las variables cuantitativas, o como frecuencia (porcentaje) en el caso de las variables cualitativas. Se realizaron comparaciones entre el grupo de pacientes supervivientes y el de no supervivientes a través de la prueba t de Student o U de Mann-Whitney para las variables cuantitativas (según la distribución), y mediante las pruebas  $\chi^2$  o la exacta de Fisher para las variables cualitativas.

También se realizaron diversos modelos de regresión logística (univariado y multivariado) para determinar el riesgo de mortalidad por cada una de las características de la muestra; considerando como covariables para el modelo la edad, sexo, comorbilidades, cirrosis hepática, enfermedad renal crónica, relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , puntaje APACHE II, inmunosupresión y enfermedad neuromuscular. Los datos son resumidos como *odds ratio* e intervalos de confianza de 95%.

## RESULTADOS

Fueron incluidos de manera inicial 462 pacientes, de los cuales seis fueron eliminados del estudio por traslado a otra unidad de manera temprana antes de realizar la intervención de pronó temprano (Figura 1). Se recabaron los expedientes de pacientes con COVID-19 e ingreso a la UTI del periodo de mayo de 2020 a junio de 2022 para un total de 456 pacientes, de los cuales 348 eran hombres (76%), con mediana de edad de 57 años (RIQ 47-67).

La mediana de días intrahospitalarios fue de 23 días (RIQ 16-32), con una mediana de duración dentro de la UTI de 13 días; el diagnóstico más común fue el de neumonía adquirida en la comunidad en 292 pacientes (70%) y el reporte más frecuente de tomografía al ingreso fue CO-RADS 6 en 353 casos (84%); a su ingreso, el dispositivo de oxígeno más utilizado previo al inicio de la ventilación mecánica invasiva fue puntas de alto flujo ( $n = 236$ , 56%); la mediana de días de intubación de los pacientes analizados fue de 10 días (RIQ 6-16).

Del total de pacientes, 332 (79%) fueron tratados mediante posición pronó, de los cuales 243 (73%) fueron pronados durante las primeras 24 horas posteriores al inicio de la ventilación mecánica, para una mediana de tiempo de tres días.<sup>3,4</sup> A pesar de ser poco reportadas, las principales complicaciones por la posición pronó fueron inestabilidad hemodinámica y úlceras por presión en 14 (4.2%) y cinco (3%) pacientes, respectivamente. Dentro de los principales tratamientos utilizados para la infección por SARS-CoV-2 fue el uso de esteroide sistémico de acuerdo con el protocolo *RECOVERY* en 373 pacientes (89%), así como el uso de tocilizumab e ivermectina.

De los pacientes analizados, 417 (99.5%) presentaron criterios diagnósticos para SIRA, 104 (23%) presentaron lesión renal aguda, de los cuales 53 (12.7%) requirieron terapia de sustitución renal. Doscientos ochenta (67%) pacientes presentaron mejoría y fueron dados de alta; asimismo, se registraron 114 (27%) defunciones; en 24 pacientes se perdió el seguimiento debido a traslado de otra institución y alta voluntaria. El resto de las características de la población de estudio se encuentra descrito en la Tabla 1.

Se realizó, de forma posterior, un análisis bivariado con la variable de mortalidad, dividiendo a la población en dos grupos los supervivientes ( $n = 304$ ) y los no supervivientes ( $n = 114$ ) (Tabla 1). Respecto a los laboratoriales basales sólo el dímero D y la procalcitonina presentaron diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.001$  y  $0.002$ , respectivamente), en los laboratoriales realizados en la UTI el dímero D, la procalcitonina, la PaFi, lactato y péptido natriurético, mostraron diferencias significativas; por último, en las mediciones finales, los linfocitos, leucocitos, deshidrogenasa láctica, pro-

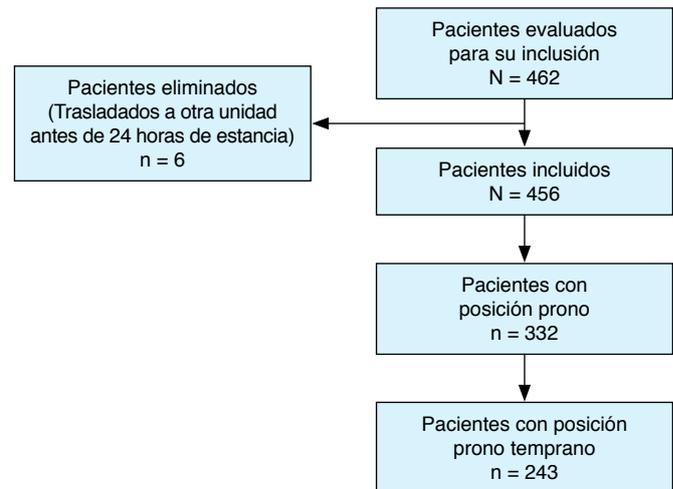


Figura 1: Diagrama de flujo de inclusión de pacientes.

teína C reactiva, procalcitonina, PaFi,  $PCO_2$ , lactato y péptido natriurético presentaron valores de  $p$  estadísticamente significativos.

La TAC con la escala CO-RADS registró un valor de  $p 0.14$ , ninguno de los signos vitales presentó valores estadísticos significativos. Ninguna de las variables de pronó (posición pronó, tiempo de pronó y pronó temprano) presentaron valores de  $p$  estadísticamente significativos. Del total de pacientes, sólo 332 (79%) se mantuvieron con posición pronó; de éstos, 243 (73%) fueron pronó temprano. La mayoría de los pacientes que estuvieron en posición pronó no presentaron ninguna complicación ( $n = 299$ , 93%). En los que sí las tuvieron, la complicación más frecuente fue la inestabilidad 4% ( $n = 14$ ).

Las puntas de alto flujo fueron el dispositivo de oxígeno más utilizado ( $n = 236$ , 56%). Respecto al desence, el alta a domicilio por mejoría fue el más común ( $n = 280$ ) (67%). Sobre el seguimiento a 30 días, se presentaron un total de 117 defunciones, de las cuales 89 pertenecen al grupo de posición pronó y, a su vez, 62 muertes a pronó temprano (Tabla 1).

Después, con las variables de interés, se realizó un modelo de regresión logística múltiple, obteniendo en las variantes de días en piso, días intubados y edad un valor de  $p$  significativo ( $< 0.001$ ), el valor de *odds ratio* fue de 0.932 (IC95% 0.895-0.970), 1.100 (IC95% 1.044-1.159), 1.046 (1.020-1.072), respectivamente, encontrando a estos dos últimos con *odds ratio* significativo (Tabla 2).

El modelo presenta un logaritmo de verosimilitud de 241.901, un R cuadrado de Cox y Snell de 0.188 y un R cuadrado de Nagelkerke de 0.284, presentando un pobre ajuste del modelo. Se obtiene un valor de  $p \leq 0.001$ , en la prueba de Hosmer-Lemeshow, con un  $\chi^2$  de 49.32.

Tabla 1: Características de los pacientes por análisis bivariado por mortalidad.

	Total N = 456 (100%) n (%)	Supervivientes N = 304 n (%)	No supervivientes N = 114 n (%)	p
Hombres	348 (76)	233 (72)	89 (28)	0.83
Edad (años)*	57 [47-67]	54.5 [12.9]	63.4 [13.3]	< 0.001
IMC*	28.7 [26.2-32.0]	28.4 [26.4-32.0]	29.6 [25.3-32.5]	0.908
Días piso (n = 432)*	2 [0-5]	2 [0-5]	3 [0-6]	0.303
Días UCI (n = 455)*	13 [9-21]	13 [9-19]	17 [11-27]	< 0.001
Días piso 2 (n = 432)*	5 [0-9]	7 [4-10]	0 [0-0]	< 0.001
Días totales (n = 455)*	23 [16-32]	23 [18-31]	22 [15-33]	0.248
Ingreso a UTI (n = 455)	451 (98)	298 (73)	110 (27)	0.391
Días con intubación (n = 410)*	10 [6-16]	9 [6-14]	15 [9-24.8]	< 0.001
Días de reintubación (n = 21)*	17 [5-22]	1 [0-6]	0 [0-11]	0.478
Diagnóstico de ingreso (n = 416)				
NAC	292 (70)	218 (52)	74 (18)	0.368
NAC + SIRA grave	112 (27)	77 (19)	35 (8)	
IVRS	8 (2)	5 (1)	3 (1)	
SIRA	2 (0.5)	1 (0.25)	1 (0.25)	
NAC + SIRA + estado postparo	1 (0.25)	1 (0.25)	0 (0.0)	
Neumonía intrahospitalaria + SIRA	1 (0.25)	0 (0.0)	1 (0.25)	
Comorbilidades				
LRA	104 (23)	56 (60)	37 (40)	0.002
IAM	18 (4)	8 (53)	7 (47)	0.079
TEP	12 (3)	6 (50)	6 (50)	0.067
EVC	3 (0.7)	1 (50)	1 (50)	0.120
Síntomas				
Fiebre	319 (70)	217 (75)	74 (25)	0.184
Disnea	297 (65)	204 (74)	73 (26)	0.526
Tos	263 (58)	178 (72)	69 (28)	0.715
Cefalea	148 (33)	110 (79)	29 (21)	0.034
Dolor faríngeo	111 (24)	77 (75)	25 (25)	0.471
Diarrea	64 (14)	42 (71)	17 (29)	0.758
Rinorrea	52 (11)	34 (71)	14 (29)	0.754
Escala de Glasgow*	15 [15-15]	15 [15-15]	15 [15-15]	0.999
Laboratoriales basales				
Linfocitos ( $\times 10^3$ cel/mm <sup>3</sup> )*	0.7 [0.5-1.0]	0.7 [0.5-1.0]	0.6 [0.4-1.1]	0.211
Leucocitos ( $\times 10^3$ cel/mm <sup>3</sup> )*	9.5 [6.2-13.6]	9.3 [6.0-13.6]	9.1 [6.0-12.3]	0.641
IL-6 (pg/mL)*	75.0 [50.4-141.0]	75 [49.6-388.0]	99.6 [85.5-116.0]	0.825
Dímero D ( $\mu$ g/mL)*	740 [450-1,310]	680 [445-1,115]	1,085 [483-2,888]	< 0.001
LDH (U/L)*	343 [267-441]	343 [283-427]	343 [250-532]	0.774
PCR (mg/L)*	139 [62-216]	141.0 [61.0-219.0]	130.0 [64.3-199.0]	0.704
Procalcitonina (ng/mL)*	0.244 [0.130-0.488]	0.213 [0.119-0.425]	0.375 [0.211-0.730]	0.002
Ferritina (ng/mL)*	722 [364-1,255]	765 [354-1,281]	623 [394-1,185]	0.689
PaFi arterial*	115 [70-216]	126.0 [72.6-227.0]	104.0 [64.4-180.0]	0.130
PO <sub>2</sub> (mmHg)*	67.7 [56.2-86.2]	67.4 [56.3-84.0]	71.9 [55.4-91.2]	0.309
PCO <sub>2</sub> (mmHg)*	30.1 [26.6-34.4]	29.9 [26.5-33.8]	30.2 [27.1-34.0]	0.688
Lactato (mmol/L)*	1.5 [1.1-2.0]	1.4 [1.0-2.0]	1.6 [1.20-2.15]	0.188
HCO <sub>3</sub> (mmol/L)*	21.4 [19.0-23.5]	21.4 [19.4-23.2]	21.2 [18.3-23.4]	0.351
BNP*	87.2 [29.9-192.0]	61.2 [28.4-137.0]	192.0 [19.2-288.0]	0.601
Troponina I (ng/mL)*	16.0 [8.2-44.3]	15.0 [9.9-42.6]	21.7 [14.7-41.5]	0.535
Laboratoriales (UTI)				
Leucocitos ( $\times 10^3$ cel/mm <sup>3</sup> )*	10.9 [7.3-14.4]	10.9 [7.2-14.1]	10.7 [7.3-14.0]	0.934
IL-6 (pg/mL)*	106 [39.2-739.0]	174 [13.7-513.0]	1,123 [103-2,210]	0.188
Dímero D ( $\mu$ g/mL)*	1,020 [620-2,323]	880 [600-1,463]	1,750 [810-4,890]	< 0.001
LDH (U/L)*	374 [285-479]	367 [286-443]	375 [275-543]	0.626
PCR (mg/L)*	152 [62-229]	161 [56.2-235.0]	145 [76.9-208.0]	0.727
Procalcitonina (ng/mL)*	0.310 [0.140-0.700]	0.244 [0.110-0.465]	0.390 [0.213-1.140]	0.011
Ferritina (ng/mL)*	966 [470-1,405]	939 [473-1,429]	990 [453-1,285]	0.843
PaFi arterial*	88.2 [62.3-144.0]	96.6 [65.8-152.0]	77.0 [58.5-122.0]	0.013
PO <sub>2</sub> (mmHg)*	68.3 [55.7-82.1]	69.2 [56.3-83.8]	65.8 [55.2-78.6]	0.160
PCO <sub>2</sub> (mmHg)*	34.0 [28.9-41.0]	34.0 [28.9-41.0]	34.0 [25.8-41.1]	0.936
Lactato (mmol/L)*	1.6 [1.1-2.1]	1.5 [1.1-2.0]	1.8 [1.3-2.3]	0.017
HCO <sub>3</sub> (mmol/L)*	22.5 [20.1-25.3]	22.6 [20.3-25.3]	22.0 [19.1-24.9]	0.331
BNP*	112.0 [45.7-382.0]	68.6 [26.6-173.0]	192.0 [83.0-396.0]	0.023
Troponina I (ng/mL)*	33.3 [15.0-180.0]	19.9 [12.8-164.0]	31.1 [23.5-228.0]	0.682
Laboratoriales finales				
Linfocitos ( $\times 10^3$ cel/mm <sup>3</sup> )*	1.3 [0.8-1.8]	1.4 [1.0-1.9]	0.8 [0.4-1.2]	< 0.001
Leucocitos ( $\times 10^3$ cel/mm <sup>3</sup> )*	8.3 [6.0-11.1]	7.4 [5.7-9.6]	14.6 [9.2-20.1]	< 0.001

Continúa la Tabla 1: Características de los pacientes por análisis bivariado por mortalidad.

	Total N = 456 (100%) n (%)	Supervivientes N = 304 n (%)	No supervivientes N = 114 n (%)	p
IL-6 (pg/mL)*	85.1 [45.5-89.2]	45.5 [25.7-65.3]	93.2 [93.2-93.2]	0.667
Dímero D (µg/mL)*	1,730 [840-3,210]	1,710 [890-2,660]	6,305 [675-12,685]	0.284
LDH (U/L)*	244 [210-345]	228 [190-285]	432 [381-699]	< 0.001
PCR (mg/L)*	13.4 [4.6-50.1]	9.84 [2.95-32.7]	119 [56.9-183.0]	< 0.001
Procalcitonina (ng/mL)*	0.0960 [0.0645-0.396]	0.08 [0.05-0.15]	2.6 [0.716-7.960]	< 0.001
Ferritina (ng/mL)*	495 [298-728]	495 [315-702]	537 [272-987]	0.770
PaFi arterial*	91.0 [56.5-170.0]	130.0 [93.0-213.0]	67.8 [53.0-105.0]	< 0.001
PO <sub>2</sub> (mmHg)*	61.7 [48.1-78.2]	62.8 [48.0-77.3]	59.4 [48.5-78.7]	0.954
PCO <sub>2</sub> (mmHg)*	46.3 [39.7-59.5]	42.3 [36.5-47.8]	50.1 [40.9-67.4]	0.002
Lactato (mmol/L)*	1.7 [1.1-3.1]	1.40 [1.10-2.15]	2.20 [1.30-5.70]	0.006
HCO <sub>3</sub> (mmol/L)*	27.2 [21.8-30.6]	26.9 [22.6-30.6]	27.0 [21.4-30.8]	0.925
BNP*	178 [41.5-867.0]	42.5 [28.2-88.6]	625 [213-1,513]	< 0.001
Troponina I (ng/mL)*	69.1 [13.0-411.0]	21.7 [17.2-26.2]	186 [83.0-411.0]	0.533
TAC de tórax (n = 418)				
CO-RADS 1	2 (0.5)	2 (0.5)	0 (0.0)	0.014
CO-RADS 2	2 (0.5)	0 (0.0)	2 (0.5)	
CO-RADS 3	2 (0.5)	0 (0.0)	2 (0.5)	
CO-RADS 4	6 (1.5)	4 (1.0)	2 (0.5)	
CO-RADS 5	53 (13.0)	34 (8.0)	19 (4.0)	
CO-RADS 6	353 (84.0)	264 (64.0)	89 (21.0)	
Frecuencia cardíaca (lpm)	98 [87-111]	98 [87-111]	98 [85-112]	0.758
Frecuencia respiratoria (rpm)	24 [20-30]	24 [20-30]	24 [20-31]	0.500
Tensión arterial sistólica (mmHg)*	128 [117-142]	127 [117-141]	130 [120-145]	0.277
Tensión arterial diastólica (mmHg)*	75 [66-83]	74 [67-83]	76 [64-82]	0.908
Temperatura (°C)*	37 [36.6-37.6]	37.0 [36.6-37.6]	37.7 [36.5-37.6]	0.999
Saturación de O <sub>2</sub> (%)*	85 [77-90]	86 [77-90]	83 [74-90]	0.072
Posición prono (n = 419)	332 (79)	242 (73)	89 (27)	0.731
Prono temprano (n = 332)*	243 (73)	182 (75)	62 (25)	0.310
Tiempo de prono en días (n = 332)*	3 [3-4]	3 [3-4]	4 [2-5]	0.414
Complicaciones por la posición prono (n = 322)				
Sin complicación	299 (93)	226 (70)	73 (23)	< 0.001
Inestabilidad	14 (4.0)	6 (2.0)	8 (2.3)	
Úlceras por presión	5 (2.0)	4 (1.2)	1 (0.3)	
Disfunción del tubo	1 (0.3)	0 (0.0)	1 (0.3)	
Extubación espontánea	1 (0.3)	1 (0.3)	0 (0.0)	
Fuga + cambio de tubo	1 (0.3)	0 (0.0)	1 (0.3)	
Vómito	1 (0.3)	0 (0.0)	1 (0.3)	
Dispositivos utilizados de O <sub>2</sub> (n = 419)				
PAF	236 (56)	165 (40)	70 (17)	0.326
MR	166 (40)	126 (30)	40 (9.4)	
VMNI	13 (3)	10 (2)	3 (0.7)	
PN	4 (1)	3 (0.7)	1 (0.2)	
Uso de esteroide sistémico (n = 419)	373 (89)	266 (72)	106 (28)	0.111
Presencia de SIRA (n = 419)	417 (99.5)	303 (73)	113 (27)	0.469
Presencia de choque (n = 419)	398 (95)	284 (72)	113 (28)	0.017
Presencia de NIH (n = 419)	158 (38)	91 (58)	67 (42)	< 0.001
Presencia de LRA (n = 419)	198 (47.3)	108 (55)	90 (45)	< 0.001
Uso de TRR (n = 418)	53 (13)	17 (32)	36 (68)	< 0.001
Defunción intrahospitalaria (n = 418)	114 (27)	0 (0)	114 (27)	—
Desenlace (n = 418)				
Alta a domicilio por mejoría	280 (67)	280 (67)	0 (0)	—
Defunción	114 (27)	0 (0)	114 (27)	
Alta voluntaria	22 (5)	22 (27)	0 (0)	
Alta por traslado	2 (1)	2 (1)	0 (0)	
Seguimiento a 30 días (n = 417)				
Alta a domicilio por mejoría	161 (39)	161 (40)	0 (0)	—
Pérdida del seguimiento	139 (33)	139 (33)	0 (0)	
Defunción	117 (28)	3 (1)	114 (27)	

BNP = péptido natriurético. CO-RADS = sistema de datos e informes de COVID-19 (*COVID-19 reporting and data system*). EVC = evento vascular cerebral. HCO<sub>3</sub> = bicarbonato. IAM = infarto agudo al miocardio. IL-6 = Interleucina 6. IVRS = infección de vías respiratorias superiores. LDH = deshidrogenasa láctica. lpm = latidos por minuto. LRA = lesión renal aguda. MT = mascarilla reservorio. NAC = neumonía adquirida en la comunidad. NIH = neumonía intrahospitalaria. PAF = puntas de alto flujo. PCO<sub>2</sub> = presión parcial de dióxido de carbono. PCR = proteína C reactiva. PN = puntas nasales. PO<sub>2</sub> = presión parcial de oxígeno. rpm = respiraciones por minuto. SIRA = síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. TAC = tomografía axial computarizada. TEP = tromboembolia pulmonar. UTI = unidad de terapia intensiva. VMNI = ventilación mecánica no invasiva.

\* Valores expresados en mediana y [rango intercuartílico].

**Tabla 2:** Modelo de regresión logística múltiple con la mortalidad como variable dependiente (N = 277).

Característica	OR IC95%	p
Días UTI	0.953 [0.907-1.002]	0.062
Días piso	0.932 [0.895-0.970]	< 0.001
Días de intubación	1.100 [1.044-1.159]	< 0.001
Ingreso a UTI	0.000 [0.000-0.000]	1.000
Prono temprano	1.213 [0.588-2.506]	0.601
Tiempo de pronó	1.080 [0.877-1.331]	0.469
Sexo	0.944 [0.441-2.020]	0.882
Edad	1.046 [1.020-1.072]	< 0.001

IC95% = intervalo de confianza 95%. N = tamaño de muestra. OR = *odds ratio*. UTI = unidad de terapia intensiva.

## DISCUSIÓN

Desde el año 2019, la infección por SARS-CoV-2 se convirtió en un reto para la medicina a nivel mundial debido a la gran variedad de manifestaciones, la facilidad en su transmisión, así como la dificultad para el tratamiento, sobre todo en los casos más severos. Uno de los principales retos dentro de este subgrupo de pacientes fue conseguir una adecuada ventilación, ya que la infección representó una causa de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), llevando a la mayoría de los pacientes a requerir ventilación mecánica invasiva.

Las estrategias de ventilación mecánica en los pacientes con infección severa por SARS-CoV-2 fueron similares a las establecidas de manera previa, como el tratamiento para SIRA, manteniéndose como objetivo las principales metas de protección pulmonar, basándose en volúmenes bajos, PEEP alto y la monitorización estrecha de las presiones generadas. Asimismo, múltiples medidas estudiadas con anterioridad en SIRA fueron utilizadas con éxito en pacientes con infección severa por SARS-COV-2, dentro de las cuales destacan el uso de bloqueadores neuromusculares y la posición prono, siendo esta última una de las medidas más efectivas en el tratamiento del SIRA.

El uso de la posición prono en los pacientes con SIRA severo se ha convertido en un estándar de tratamiento debido al gran impacto en la mortalidad que su uso representa. El estudio más significativo sobre este tratamiento es el *Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome* (PROSEVA), el cual en 2013 reclutó a un total de 466 pacientes con SIRA severo para mantenerse en posición prono un mínimo de 16 horas al día o mantenerse en supino. La importancia de este estudio radica en la disminución en la mortalidad a 28 días en el grupo sometido a prono versus el grupo control (16% versus 32.8%,  $p < 0.001$ ). De manera posterior, una gran cantidad de estudios han confirmado los resultados arrojados por el estudio PROSEVA, demostrando un claro beneficio en la mortalidad en los pacientes con SIRA severo; sin embargo, aún no se en-

cuentra demostrado un beneficio claro en los pacientes con SIRA leve o moderado.

Durante la pandemia de 2019 por SARS-CoV-2, múltiples estudios se han realizado con el objetivo de evaluar el uso del prono en los pacientes con infección severa e incluso algunos han estudiado su potencial beneficio en pacientes con infección leve; sin embargo, el tiempo de evolución en el que se debe considerar la posición prono y su beneficio en infección leve y moderada es desconocido. COVID-19 produce, en casos críticos, un síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), actualmente con evidencia limitada del impacto en la mortalidad de la instauración temprana de la posición en decúbito prono en conjunto con el manejo ventilatorio estándar;<sup>18-20</sup> aunque, las guías internacionales para el manejo del paciente crítico con esta entidad la recomiendan como un componente esencial en el tratamiento de esta población.<sup>3</sup>

Hasta el momento de la realización de este estudio, los datos sobre el uso de la posición prono de manera inmediata en los pacientes con ventilación mecánica invasiva en México eran inciertos. En nuestro estudio, a pesar de contar con información de un solo centro, el porcentaje de pacientes que fueron ventilados en posición prono fue de 79%, lo cual dista mucho de lo reportado en 2014 por el estudio LUNG-SAFE, donde se registró que sólo 16% de los pacientes incluidos en el estudio recibieron esta terapia;<sup>21</sup> este resultado es quizá debido al aumento de su uso durante la pandemia. Sin embargo, a pesar del incremento en su empleo, su implementación de manera temprana no parece tener impacto en los desenlaces a 30 días, ya que no hubo diferencia estadística significativa entre los pacientes tratados de esta manera y los que recibieron el tratamiento estándar.

La implementación del decúbito prono de manera inmediata en los pacientes con SIRA por COVID-19, independientemente de sus características, fue estudiado en Suecia en una cohorte donde se incluyeron a 1,719 pacientes con SIRA por SARS-CoV-2.<sup>22</sup> En dicho estudio, se analizó la prevalencia del uso de la posición prono de manera temprana, así como su efecto en la mortalidad a 30 y 90 días, siendo estos últimos no significativos. Las principales desventajas de esta serie son el hecho de ser un estudio descriptivo, ya que la utilidad del tratamiento a estudiar puede estar sobreestimada, limitando una recomendación concreta sólo con estos resultados, y que se trata de un estudio retrospectivo, lo cual dificulta la comparación con un grupo control, dificultando la medición del impacto de la intervención a estudiar.

## CONCLUSIONES

A través del presente estudio podemos concluir que el uso de la posición prono durante las primeras 24 horas

posteriores al inicio de la ventilación mecánica invasiva en pacientes con SIRA secundario a la infección por SARS-CoV-2 representó una medida común en el tratamiento de estos pacientes durante la pandemia. Sin embargo, no se logró establecer una relación significativa entre su empleo y la mortalidad a 30 días. Si bien el uso de esta intervención en pacientes con SIRA moderado a severo con hipoxemia refractaria ha demostrado un beneficio en la mortalidad, su utilización de manera inmediata requerirá de mayores estudios para demostrar un beneficio.

## AGRADECIMIENTOS

A todo el personal del Hospital Médica Sur por su apoyo en la realización de este proyecto.

## REFERENCIAS

1. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Who.int. Disponible en: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
2. Wu Z, McCoogan JM. Characteristics of and important lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72,314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. *JAMA*. 2020;323(13):1239-1242.
3. Alhazzani W, Moller M, Rhodes A, Loeb M, Gong MN, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med*. 2020;46(5):854-887.
4. Bryan AC. Conference on the scientific basis of respiratory therapy. Pulmonary physiotherapy in the pediatric age group. Comments of a Devil's Advocate. *Am Rev Respir Dis*. 1974;110(6P2):143-144.
5. Albert RK, Hubmayr RD. The prone position eliminates compression of the lungs by the heart. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161:1660-1665.
6. Nyren S, Radell P, Lindahl SG, Mure M, Petersson J, Larsson SA, et al. Lung ventilation and perfusion in prone and supine postures with reference to anesthetized and mechanically ventilated healthy volunteers. *Anesthesiology*. 2010;112:682-687.
7. Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, Taccone P, Mascheroni D, Labarta V, et al. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med*. 2001;345(8):568-573.
8. Guerin C, Gaillard S, Lemasson S, Ayzac L, Girard R, Beuret P, et al. Effects of systematic prone positioning in hypoxemic acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2004;292(19):2379-2387.
9. Voggenreiter G, Aufmkolk M, Stiletto RJ, Baacke MG, Waydhas C, Ose C, et al. Prone positioning improves oxygenation in post-traumatic lung injury - A prospective randomized trial. *J Trauma*. 2005;59(2):333-341.
10. Mancebo J, Fernández R, Blanch L, Rialp G, Gordo F, Ferrer M, et al. A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173(11):1233-1239.
11. Fernandez R, Trenchs X, Klamburg J, Castedo J, Serrano JM, Besso G, et al. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome: a multicenter randomized clinical trial. *Intensive Care Med*. 2008;34(8):1487-1491.
12. Taccone P, Pesenti A, Latini R, Polli F, Vagginelli F, Mietto C, et al. Prone positioning in patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;302(18):1977-1984.
13. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368(23):2159-2168.
14. Munshi L, Del Sorbo L, Adhikari NKJ, Hodgson CL, Wunsch H, Meade MO, et al. Prone position for acute respiratory distress syndrome. A systematic review and meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(S4):S280-S288.
15. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EX, Hodgson CL, Munshi L, Walkey AJ, et al. An official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine clinical practice guideline: mechanical ventilation in adult patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(9):1253-1263.
16. Papazian L, Aubron C, Brochard L, Chiche JD, Combes A, Dreyfuss D, et al. Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):69.
17. Engerstrom L, Thermaenius J, Martensson J, Oldner A, Petersson J, Kahlin J, et al. Prevalence and impact of early prone position on 30-day mortality in mechanically ventilated patients with COVID-19: a nationwide cohort study. *Crit Care*. 2022;26(1):264.
18. Langer T, Brioni M, Guzzardella A, Carlesso E, Cabrini L, Castelli G, et al. Prone position in intubated, mechanically ventilated patients with COVID-19: a multi-centric study of more than 1,000 patients. *Crit Care*. 2021;25(1):128.
19. Mathews KS, Soh H, Shaefi S, Wang W, Bose S, Coca S, et al. Prone positioning and survival in mechanically ventilated patients with coronavirus disease 2019-related respiratory failure. *Critical Care Med*. 2021;49(7):1026-1037.
20. Stilma W, van Meenen DMP, Valk CMA, de Bruin H, Paulus F, Serpa Neto A, et al. Incidence and practice of early prone positioning in invasively ventilated COVID-19 patients-insights from the PRoVENT-COVID observational study. *J Clin Med*. 2021;10(20):4783.
21. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA*. 2016;315(8):788-800. doi: 10.1001/jama.2016.0291.
22. Enferstrom L, et al. Prevalence and impact of early prone position on 30-day mortality in mechanically ventilated patients with COVID-19: a nationwide cohort study. *Crit Care*. 2022;26(1):264. doi: 10.1186/s13054-022-04122-w.

### Correspondencia:

José de Jesús Vidal-Mayo

E-mail: jose.vidalm@incmsz.mx