



Relación de la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono en pacientes en la unidad de cuidados intensivos del hospital público Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE

Relationship between the initial tomographic category and the response to mechanical ventilation in prone position in patients in the Intensive Care Unit of Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE

Relação da categoria tomográfica inicial e a resposta à ventilação mecânica em decúbito prona em pacientes na Unidade de Terapia Intensiva do hospital público

Christian de Jesús Sifuentes Hernández,* Nancy Trujillo Ramírez,* María del Carmen Marín Romero*

RESUMEN

Introducción: la ventilación mecánica en posición de decúbito prono puede usarse para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), principalmente como una estrategia para mejorar la oxigenación cuando fallan los modos de ventilación más tradicionales.

Objetivo: conocer si existe asociación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación en posición prono.

Material y métodos: estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo de todos los expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) de junio de 2020 a junio de 2021 con ventilación mecánica invasiva en decúbito prono, a los cuales se les realizó tomografía de tórax al ingreso al hospital en el periodo mencionado.

Resultados: se incluyeron 66 expedientes clínicos, de los cuales 48 fueron del género masculino y 18 del femenino. La edad promedio fue de 51 años. En la tomografía inicial, la mayoría correspondía a una categoría tomográfica C con hasta 48.5% y en menor porcentaje a la categoría tomográfica A y B con una frecuencia de 27.3 y 24.2% respectivamente. La categoría tomográfica B tuvo el mayor porcentaje de pacientes respondedores a decúbito prono hasta de 87%, las categorías A y C tuvieron un porcentaje menor de respondedores de 66.7 y 44.7% respectivamente, sin significancia estadística quizá por el número limitado de pacientes.

Conclusiones: los pacientes con categoría B fueron los que mejor respondieron a esta estrategia. Existe una relación entre la categoría y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono.

Palabras clave: ventilación mecánica, posición prono, tomografía de tórax.

ABSTRACT

Introduction: prone ventilation is ventilation that is administered with the patient lying prone, it can be used for the treatment of ARDS mainly as a strategy to improve oxygenation when more traditional modes of ventilation fail.

Objective: to know if there is an association between the initial tomographic category and the response to ventilation in the prone position.

Material and methods: observational, analytical, longitudinal and retrospective study of all the clinical records of patients hospitalized in the Intensive Care Unit from June 2020 to June 2021 with invasive mechanical ventilation in the prone position, who underwent chest tomography at hospital admission in the period.

Results: 66 clinical records were included, of which 48 were male and 18 female. The mean age was 51 years. In the initial tomography, the majority corresponded to a tomographic category C with up to 48.5% and in a lower percentage to tomographic category A and B with a frequency of 27.3 and 24.2% respectively. Tomographic category B had the highest percentage of responders in the prone position up to 87%, category A and C had a percentage of responders of 66.7 and 44.7% respectively, without statistical significance, perhaps due to the limited number of patients.

Conclusions: patients with category B were the ones that best responded to this strategy. There is a relationship between the category and the response to mechanical ventilation in the prone position.

Keywords: mechanical ventilation, prone position, chest tomography.

RESUMO

Introdução: a ventilação prona é a ventilação que é administrada com o paciente deitado em decúbito ventral, pode ser utilizada para o tratamento da SDRA principalmente como estratégia para melhorar a oxigenação quando os modos mais tradicionais de ventilação falham.

Objetivo: saber se existe associação entre a categoria tomográfica inicial e a resposta à ventilação em decúbito prona.

Material e métodos: estudo observacional, analítico, longitudinal e retrospectivo de todos os prontuários clínicos de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva no período de junho de 2020 a junho de 2021 com ventilação mecânica invasiva em decúbito prona, que realizaram tomografia de tórax na admissão hospitalar no período.

Resultados: incluíram-se 66 prontuários, sendo 48 do sexo masculino e 18 do sexo feminino. A média de idade foi de 51 anos. Na tomografia inicial, a maioria correspondia à categoria tomográfica C com até 48.5% e em menor percentual à categoria tomográfica A e B com frequência de 27.3% e 24.2% respectivamente. A categoria tomográfica B teve o maior percentual de respondedores na posição prona, até 87%, as categorias A e C tiveram o menor percentual de respondedores de 66.7% e 44.7% respectivamente, sem significância estatística talvez devido ao número limitado de pacientes.

Conclusões: os pacientes da categoria B foram os que melhor responderam a esta estratégia. Existe relação entre a categoria e a resposta à ventilação mecânica na posição prona.

Palavras-chave: ventilação mecânica, posição prona, tomografia de tórax.

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica invasiva se administra tradicionalmente con el paciente en decúbito supino. La ventilación en decúbito prono es la ventilación que se administra con el paciente acostado en decúbito prono. La ventilación en decúbito prono puede usarse para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA).¹ Consideramos una respuesta como una mejora sostenida en el intercambio de gases o evidencia de reclutamiento alveolar que no aumenta el riesgo de lesión pulmonar inducida por el ventilador.^{2,3}

La ventilación mecánica invasiva se indica comúnmente con el paciente en posición supina.⁴ Los pacientes con SDRA severo, la mayoría de las ocasiones presentan hipoxemia refractaria debido a cortocircuitos, requiriendo de tratamientos extras a la ventilación mecánica (VM), entre ellos la ventilación mecánica en decúbito prono (DP).^{5,6}

La posición prona optimiza la oxigenación por varios mecanismos que mejoran la relación ventilación/

* Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE. México.

Recibido: 01/09/2022. Aceptado: 07/09/2022.

Citar como: Sifuentes HCJ, Trujillo RN, Marín RMC. Relación de la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono en pacientes en la unidad de cuidados intensivos del hospital público Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE. Med Crit. 2023;37(2):72-77. <https://dx.doi.org/10.35366/110439>

perfusión (V/Q). En el decúbito supino el gradiente de presión transpulmonar es mayor en las zonas no dependientes que en las dependientes. La consecuencia es un llenado alveolar heterogéneo.^{7,8} Además, la perfusión, que en estos pacientes es mayor en la región dorsal en decúbito supino, no varía significativamente con el decúbito prono, lo que lleva a una mejor relación ventilación/perfusión.⁹⁻¹¹ Tanto las presiones de las vías aéreas como la compliancia del sistema respiratorio (Csr) no muestran diferencias significativas con el DP aunque en algunos estudios se ha descrito un discreto aumento de la Csr en DP. En DP la zona más móvil de la pared torácica presenta menos libertad de movimiento, lo que disminuye la distensibilidad de la pared torácica (Ccw por sus siglas en inglés) de forma global, como ya se describió por primera vez en trabajos experimentales y posteriormente se confirmó en humanos, favoreciendo una distribución más homogénea de la ventilación. Se ha descrito, además, que los pacientes con valores de Ccw superiores en DS son los pacientes que muestran mayor descenso de ésta con el cambio a DP y ese descenso se ha correlacionado con un mayor aumento de la PaO₂/FiO₂.¹²⁻¹⁴

La posición de decúbito prono mostró una reducción significativa de la mortalidad en los pacientes con mayor gravedad del SIRA.^{15,16} Una de las indicaciones más importantes es para mejorar la oxigenación en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica,^{17,18} las contraindicaciones que con mayor frecuencia se han reportado son el incremento de la presión intracraneal (PIC) y la inestabilidad hemodinámica (arritmias graves, datos de hipoperfusión, estado de choque refractario).^{19,20}

La tomografía computarizada (TC) de tórax se ha considerado parte fundamental en el proceso de diagnóstico para la afección pulmonar, con la cual se han logrado establecer de acuerdo con el INER la valoración cualitativa del aspecto y la atenuación de las lesiones pulmonares, las siguientes categorías: **categoría A:** con patrón predominante en vidrio deslustrado, sugestivo de fase inicial de la enfermedad; **categoría B:** con patrón predominante en empedrado, sugestivo de progresión de la enfermedad y **categoría C:** con patrón predominante de consolidación, sugestivo de fase avanzada de la enfermedad.²¹ Cada hospital debe tener identificadas las indicaciones y contraindicaciones para llevar a cabo la pronación, así como el protocolo a seguir paso a paso para colocar a los pacientes en decúbito prono, disminuyendo así las complicaciones asociadas al proceso.²²⁻²⁵

Los siguientes son criterios que se evalúan una hora posterior a la ventilación mecánica en decúbito prono, para identificar aquellos pacientes que cumplan criterios de respondedor a esta estrategia ventilatoria, la respuesta clínica a la ventilación es valorada por la gasometría arterial considerándose:

Oxígeno-respondedores cuando el paciente presenta un incremento de al menos 20% en la relación PaO₂/FiO₂ respecto a la inicial o incremento de ≥ 20 mmHg en la misma relación.

CO₂-respondedores cuando presentan disminución de la PaCO₂ de al menos ≥ 1 mmHg.

Las complicaciones más comunes entre los pacientes bajo ventilación en decúbito prono que entre los pacientes sometidos a ventilación supina convencional son: mayor necesidad de sedación o parálisis, hipotensión o arritmias, desaturación transitoria de oxihemoglobina, obstrucción de las vías respiratorias, vómitos, pérdida del acceso venoso y desplazamiento del tubo endotraqueal.²⁶⁻²⁹

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio: se trata de un estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo de pacientes que se encontraban en la UCI y que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono. El estudio fue aprobado por el comité de ética del centro asistencial, Ciudad de México.

Población de estudio y muestra: todos los expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en la UCI con ventilación mecánica.

Se incluyeron todos los expedientes clínicos de pacientes completos según la Norma Oficial Mexicana 004 del expediente clínico tanto de derechohabientes como no derechohabientes hospitalizados en la UCI, que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono y con tomografía de tórax al ingreso al servicio de urgencias con interpretación adultos mayores de 18 años. Se excluyeron expedientes clínicos de pacientes con patología pulmonar previa crónica o aguda (EPOC) en el mes previo a su ingreso con patología cardíaca.

Se revisaron los expedientes electrónicos de los pacientes que fueron ingresados en la UCI, de igual forma se realizó una búsqueda de la tomografía inicial y el reporte de ésta, aquellos expedientes electrónicos incompletos que no contaban con algún dato necesario para la investigación, fueron revisados al solicitarse directamente en archivo clínico. Los expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de inclusión se incluyeron en una base de datos y posteriormente, se analizaron con programa estadístico de SPSS.

Análisis estadístico: se determinaron medias, desviación estándar, frecuencias y porcentajes, se aplicó la prueba de χ^2 /exacta de Fisher usada para relacionar dos variables cualitativas (frecuencias, porcentajes, intervalos de confianza al 95%) y la prueba de t de Student/U Mann-Whitney para variables cuantitativas (promedio y desviación estándar), se tomó como significancia estadística una $p < 0.05$.

Como estudio observacional no tuvo beneficio o daño en los pacientes. Según lo estipulado en el artículo 17 en el Reglamento General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este proyecto se clasifica como riesgo mínimo. Esta investigación fue aprobada por el comité de investigación y ética del Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE, con número de oficio: 090201/4.22/188/2021.

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados que explican la asociación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación mecánica en posición de decúbito prono en pacientes con patología pulmonar, críticamente enfermos que fueron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE.

Se incluyeron 66 expedientes clínicos de pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono de junio de 2020 a junio de 2021 en el contexto de la pandemia por SARS-CoV-2 durante la segunda oleada de COVID. La frecuencia de esta estrategia ventilatoria fue de 71.6% (48 casos) en el sexo masculino y 26.9% (18 casos) en el sexo femenino.

El promedio de edad fue de 51 años con una edad mínima de 23 años y una edad máxima de 73 años. No se observó diferencia en cuanto a la edad y el sexo; sin embargo, el promedio de edad fue ligeramente menor en las mujeres en comparación con los hombres (50.44 ± 12.92 años versus 51.52 ± 11.8 años). En la *Tabla 1* se resumen las características generales de la población en estudio.

Todos los pacientes ingresados a la investigación contaban con una tomografía inicial, de las cuales la mayoría correspondía a una categoría tomográfica C con hasta 48.5% (32 casos) y en menor porcentaje a las categorías tomográficas A y B con una frecuencia de 27.3 y 24.2% respectivamente.

En la *Tabla 2* se muestra que la categoría tomográfica B tuvo el mayor porcentaje de pacientes respondedores a decúbito prono hasta de 87%, las categorías A y C tuvieron un porcentaje de 66.7% y 44.7%, respectivamente, sin significancia estadística quizá por el número limitado de pacientes; a pesar de esto, un promedio de 71.2% de todos los pacientes fueron respondedores, por lo cual vale la pena realizar esta maniobra como medida terapéutica en todos los pacientes.

De las comorbilidades asociadas a los pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono, la diabetes e hipertensión arterial sistémica corresponden a las más frecuentes, con 21.2 y 22.7% respectivamente; sin embargo, 39.4% de los pacientes no presentó comorbilidades asociadas.

De los pacientes con categoría tomográfica A, 50% no tuvieron comorbilidades con significancia estadística ($p < 0.04$) respecto a los otros grupos, las categorías tomográficas B y C tuvieron un número similar de comorbilidades, de éstas las principales fueron hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus.

De los pacientes, 60.6 % cursaban etapas tempranas de menos de 15 días de evolución de la enfermedad cuando fueron intubados, 31% cursaban etapas de la enfermedad de 16-30 días de evolución, 7.5% de los pacientes mostraban evoluciones de más de 30 días, y de estos últimos 100% presentaban una categoría tomográfica C.

El modo ventilatorio que se utilizó con más frecuencia en nuestra unidad fue el modo controlado ciclado por volumen (72.7%) con significancia estadística ($p < 0.05$), seguido del modo controlado limitado por presión (22.7%) y por último, el modo ventilación con liberación de presión de las vías respiratorias (APRV por sus siglas en inglés) con 4.5% de frecuencia de uso. De los que tuvieron más retraso en la intubación, todos requirieron el modo limitado presión (7.1%).

Asimismo, se realizó el análisis del tiempo de evolución de los pacientes hasta antes de ser intubados

Tabla 1: Descripción de la población de estudio (N = 66).

Variables	n (%)
Edad [años]	51.3 ± 12
Sexo	
Masculino	48 (72.7)
Femenino	18 (27.3)
Categoría tomográfica	
A	18 (27.3)
B	16 (24.2)
C	32 (48.3)
Respuesta al decúbito prono	
Sí	47 (71.2)
No	19 (28.8)
Presencia de comorbilidades	27 (40.0)
Uso de bloqueador neuromuscular	
Sí	42 (63.6)
No	24 (36.4)
Tiempo de evolución antes de ser intubados [días]	
1-15	40 (59.7)
16-30	21 (31.3)
> 30	5 (7.5)
Causa de intubación [insuficiencia respiratoria]	
Tipo 1	51 (77.3)
Tipo 2	15 (22.7)
Diagnóstico de ingreso	
Neumonía típica	14 (21.2)
Neumonía atípica	48 (72.7)
SIRA	4 (6.1)
PEEP inicial	
< 9	54 (81.8)
> 9	12 (18.2)
PEEP una hora después	
< 9	55 (83.3)
> 9	11 (16.7)

SIRA = síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. PEEP = presión positiva al final de la espiración.

Fuente: expedientes clínicos.

Tabla 2: La relación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación tomográfica en decúbito prono.

	Respondedor a prono, n (%)		Total
	Sí (N = 47)	No (N = 19)	
A*	12 (66.7)	6 (33.3)	18
B**	14 (87.5)	2 (12.5)	16
C***	21 (65.6)	11 (34.4)	32

χ^2 , p = 0.25.

* Con patrón predominante en vidrio deslustrado sugestivo de fase inicial de la enfermedad.

** Con patrón predominante en empedrado sugestivo de progresión de la enfermedad.

*** Con patrón predominante de consolidación sugestivo de fase avanzada de la enfermedad.

Fuente: elaboración propia basada en la revisión de expedientes clínicos.

por cada categoría tomográfica, se observó que los pacientes que cursaban etapas tempranas de la enfermedad de uno a 15 días, en su mayoría contaban con una tomografía de categoría tomográfica C hasta en 35% a diferencia de las demás categorías tomográficas, lo cual se resume en la [Tabla 3](#).

Del total de pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono, 42 (63%) requirieron uso de bloqueador neuromuscular por más de siete días ($p < 0.008$) y 24 pacientes (36%) no requirieron uso de bloqueador neuromuscular de forma prolongada. De igual forma, los pacientes en categoría tomográfica C tuvieron mayor necesidad de FiO_2 hasta en 49.1% del total de la muestra con significancia estadística ($p < 0.05$).

Se observó significancia estadística ($p < 0.05$) en cuanto a la relación de la PaO_2/FiO_2 inicial con la categoría tomográfica de los pacientes en decúbito prono, determinándose que los pacientes con una PaO_2/FiO_2 inicial por debajo de 99 mostraban una afección pulmonar correspondiente a una categoría tomográfica C, y los que presentaban mejor relación entre la PaO_2/FiO_2 (> 300) tenían una categoría tomográfica A.

Además, se encontró que los pacientes con categoría tomográfica C tuvieron estancias prolongadas (más de 20 días) en la UCI ($p < 0.05$).

La mortalidad por categoría tomográfica que presentaron los pacientes durante el periodo de estudio, fue estadísticamente significativa ($p = 0.004$), se observó una categoría tomográfica A, ningún paciente fallecido tuvo categoría tomográfica B y 19 de los pacientes fallecidos tenían una categoría tomográfica C.

DISCUSIÓN

En todo el mundo las enfermedades respiratorias como causa importante de hipoxemia refractaria muestra un patrón constante que afecta con mayor frecuencia a personas cercanas a la quinta década

de la vida que a las de menor edad, y más a los varones que a las mujeres.^{1,7,10} Según la bibliografía internacional, estas enfermedades respiratorias con mayor frecuencia afectan a los hombres mayores de 60 años de edad, lo cual se encuentra estrechamente relacionado con los resultados obtenidos durante esta investigación, ya que se observa que el promedio de edad fue de 51 años con una edad mínima de 23 años y máxima de 73 años, de igual forma hay una marcada tendencia de los pacientes del género masculino a ser afectados.

En el presente trabajo se realizó la evaluación de la asociación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación en posición prono en una población de 66 pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono. Se observó que los pacientes en quienes se utilizaba la ventilación mecánica en decúbito prono mostraban datos de respuesta a esta estrategia ventilatoria con mejoría importante en los niveles de oxigenación, así como disminución en la mortalidad en este grupo de pacientes, lo cual correlaciona con el estudio multicéntrico francés PROSEVA, donde se demostró un marcado beneficio en la mortalidad al día 28 de 16% en el grupo prono (38/237 pacientes) versus 32.8% (75/229 pacientes) en el grupo supino ($p < 0.001$).^{6,16,30}

De las comorbilidades asociadas a los pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono, la diabetes e hipertensión arterial sistémica corresponden a las más frecuentes con 21.2% y 22.7% respectivamente; sin embargo, 39.4% de los pacientes no presentó comorbilidades asociadas, lo cual coincide con lo observado en los antecedentes de esta investigación, ya que se encontró que los pacientes con afección pulmonar como causa de hipoxemia refractaria a tratamiento convencional cursaban con comorbilidades, de las cuales las más importantes fueron diabetes e hipertensión arterial sistémica.^{2,15}

Gattinoni y sus colaboradores revelaron en un análisis que la disminución de la presión parcial de dióxido de carbono ($PaCO_2$) después de seis horas de posición prono se asoció con mejora de la supervivencia, que coincide con el presente trabajo de investigación, cuyos

Tabla 3: Tiempo de evolución hasta antes de ser intubados en relación con la categoría tomográfica.

Tiempo de evolución antes de ser intubados [días]	Categoría tomográfica, n (%)		
	A	B	C
1-15	14 (35.0)	11 (27.5)	15 (37.5)
16-30	1 (4.8)	5 (23.8)	15 (71.4)
> 30	3 (60.0)	0 (0)	2 (40.0)

$\chi^2 = 0.22$.

Fuente: elaboración propia basada en la revisión de expedientes clínicos.

resultados reportaron que los pacientes que eran sometidos a ventilación mecánica en decúbito prono evidenciaron un descenso en los niveles de presión parcial de dióxido de carbono como respuesta favorable a esta estrategia ventilatoria y consecuentemente, los pacientes que presentaban respuesta a dicho manejo tenían mayor supervivencia.²⁵

En los resultados obtenidos de nuestro estudio podemos observar que del total de la muestra dos pacientes que fallecieron tenían una categoría tomográfica A, ningún paciente fallecido tuvo categoría tomográfica B, y 19 de los pacientes fallecidos presentaron una categoría tomográfica C, lo anterior coincide con las estadísticas actuales, en las cuales existe tasa de mortalidad más elevada en pacientes con mayor afección pulmonar, lo cual durante este estudio fue observado por patrones tomográficos.^{4,8,16} Respecto a los porcentajes obtenidos de mortalidad, los pacientes que requerían la estrategia de ventilación mecánica en decúbito prono tuvieron mayor supervivencia, lo que coincide con lo reportado en el estudio PROSEVA, estudio que respalda que la ventilación en posición prono es una estrategia que disminuye la mortalidad en pacientes con compromiso severo de oxigenación.

CONCLUSIONES

Los pacientes ingresados con insuficiencia respiratoria en el contexto de la pandemia por SARS-CoV-2 muestran un patrón constante, ya que afecta con mayor frecuencia a personas cercanas a la sexta década de la vida y más a los varones que a las mujeres en una proporción de 3:1.

Del total de pacientes a los que se les dio ventilación mecánica en decúbito prono, 71.2% fueron respondedores.

De los pacientes con categoría tomográfica A, ninguno tenía comorbilidades y 66.7% fueron respondedores.

Los pacientes con categoría B fueron los que mejor respondieron a esta estrategia en 87.5%.

Existe una relación entre la categoría y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono, los pacientes con categoría tomográfica B respondían a la estrategia de decúbito prono.

Todos los pacientes con categoría tomográfica C ingresaron con una PaO₂/FiO₂ por debajo de 99, sólo 44.7% respondió a la estrategia de ventilación mecánica en posición prono y tuvieron una mortalidad de 100%.

AGRADECIMIENTOS

A los doctores Raquel Méndez Reyes y Jovanhy Castillo Amador por sus contribuciones para la elaboración de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Nakos G, Tsangaris I, Kostanti E, Nathanail C, Lachana A, Koulouras V, et al. Effect of the prone position on patients with hydrostatic pulmonary edema compared with patients with acute respiratory distress syndrome and pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(2 Pt 1):360-368.
2. Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(11):CD008095.
3. Baccaro RH, Ribeiro MF, Valiatti JL, Gomes AJL. Effects of prone position on the oxygenation of patients with acute respiratory distress syndrome. 2006;124(1):15-20.
4. Hernández-López GD, Mondragón-Labelle T, Torres-López L, Magdaleno-Lara G. Posición prono, más que una estrategia en el manejo de pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. *Rev Hosp Jua Mex.* 2012;79(4):263-270.
5. Setten M, Plotnikow GA, Accoce M. Prone position in patients with acute respiratory distress syndrome. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2016;28(4):452-462.
6. Mora-Arteaga JA, Bernal-Ramírez OJ, Rodríguez SJ. Efecto de la ventilación mecánica en posición prona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una revisión sistemática y metaanálisis. *Med Intensiva.* 2015;39(6):352-365.
7. Peniche Moguel KG, Sánchez Díaz JS, Castañeda Valladares E, Calyeca Sánchez MV, Díaz Gutiérrez SP, Pin Gutiérrez E. Ventilación mecánica en decúbito prono: estrategia ventilatoria temprana y prolongada en SIRA severo por influenza. *Med Crit.* 2017;31(4):198-204.
8. Pelosi P, Brazzi L, Gattinoni L. Prone position in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J.* 2002;20(4):1017-1028.
9. Mentzelopoulos SD, Roussos C, Zakynthinos SG. Prone position reduces lung stress and strain in severe acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J.* 2005;25(3):534-544.
10. Rodríguez-Buenahora RD, Ordoñez-Sánchez SA, Gómez-Olaya JL, Camargo-Lozada ME. Decúbito prono en el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda, de la fisiología a la práctica clínica. *Medicas UIS.* 2016;29(2):81-101.
11. Cornejo RA, Díaz JC, Tobar EA, Bruhn AR, Ramos CA, González RA, et al. Effects of prone positioning on lung protection in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(4):440-448.
12. Pelosi P, Tubiolo D, Mascheroni D, Vicardi P, Crotti S, Valenza F, et al. Effects of the prone position on respiratory mechanics and gas exchange during acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;157(2):387-393.
13. Mora Arteaga JA, Rodríguez SJ, Bernal OJ. Ventilación mecánica en posición prona en el síndrome de dificultad respiratoria aguda. *Rev Cub Med Int Emerg.* 2009;8(2):1561-1568.
14. Amelines Acevedo IC, González Sánchez MV, Ciro JD. Ventilación mecánica en posición prono en pacientes con lesión cerebral aguda. *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 2015;15(1):67-70.
15. Beuret P, Carton MJ, Nouridine K, Kaaki M, Tramoni G, Ducreux JC. Prone position as prevention of lung injury in comatose patients: A prospective, randomized, controlled study. *Intensive Care Med.* 2002;28(5):564-569.
16. Alsaghir AH, Martin CM. Effect of prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis. *Crit Care Med.* 2008;36(2):603-609.
17. Lamm WJE, Graham MM, Albert RK. Mechanism by which the prone position improves oxygenation in acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;150(1):184-193.
18. Kopterides P, Siempos II, Armaganidis A. Prone positioning in hypoxemic respiratory failure: Meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care.* 2009;24(1):89-100.
19. Douglas WW, Rehder K, Beynen FM, Sessler AD, Marsh HM. Improved oxygenation in patients with acute respiratory failure: the prone position. *Am Rev Respir Dis.* 1977;115(4):559-566.
20. Drahnak DM, Custer N. Prone positioning of patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med.* 2015;35(6):29-37.
21. Juárez-Hernández F, García-Benítez MP, Hurtado-Duarte AM, Rojas-Varela R, Fariás-Contreras JP, Pensado PLE, et al. Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19,

- experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México. *Neumol Cir Torax*. 2020;79(2):71-77.
22. García García J, Piqueras Díaz J, Ortiz Navarro MC, Martínez Márquez MC, Carrillero López C, Torralba Melero M, et al. Protocolo maniobra de decúbito prono en el servicio de medicina intensiva [Internet]. Gerencia de atención integrada de Albacete Servicio de Salud de Castilla La Mancha. 2018. 24 p. Disponible en: <https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/1fa4f12fc6244e81de4663b061ec9a5e.pdf>
 23. De la Torre Martín MM, González Priego T, Caballero López T, López Reusch S. Decúbito prono: estudio hemodinámico, respiratorio y complicaciones. *Enferm Intensiva*. 2000;11(3):127-135.
 24. Benítez Canosa MC, Brea Fernández A, Camino Castiñeiras M, Fernández Barral R, Fragua Mariño M, Roca Vázquez J, et al. protocolo y plan de cuidados críticos. *Nursing (Lond)*. 2005;23(6):56-66.
 25. Verónica P, Albornoz R, Olvera Guzmán C, Zárate CR, Alexandra G, Blanco G, et al. Posición prona en el síndrome de distrés respiratorio agudo grave. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int*. 2016;30(4):235-241.
 26. Girard R, Baboi L, Ayzac L, Richard JC, Guérin C. The impact of patient positioning on pressure ulcers in patients with severe ARDS: Results from a multicentre randomised controlled trial on prone positioning. *Intensive Care Med*. 2014;40(3):397-403.
 27. Unión C de D del HC de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En: Diario Oficial de la Federación; 2016. p. 1-194.
 28. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares [Internet]. 2010. p. 1-18. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>
 29. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigaciones para la Salud [Internet]. Vol. DOF 02-04-, Ley General de Salud. 1987. p. 1-31.
 30. Guérin C, Reigner 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.
- Patrocinios:** Hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE.
Conflicto de intereses: los autores declararan que no existe una situación de conflicto de intereses con respecto al presente estudio.
- Correspondencia:*
Dr. Christian de Jesús Sifuentes Hernández
E-mail: cristian6333@hotmail.es