



¿Aceptar *a priori* que la ventilación mecánica en posición prona en COVID-19 es la mejor?

A priori accept that mechanical ventilation in the prone position in COVID-19 is the best?

Diego Felipe García-Rodríguez,* José Antonio Martínez-Reséndiz,*[‡] Francisco González-Juárez[‡]

*Hospital General de Querétaro; [‡]Hospital Ángeles de Querétaro. Santiago de Querétaro, Querétaro.

Se sabe que aproximadamente 170,000 casos de síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA) ocurren anualmente en los Estados Unidos con tasas de mortalidad de 25-40%.¹ Hoy día el SDRA secundario a coronavirus 2019 (COVID-19) se ha puesto en boga debido a la actual pandemia que lo está causando. A pesar de que ocasiona daño pulmonar similar al SDRA clásico, la dificultad respiratoria parece asociarse con daño vascular importante que no necesariamente requiere el manejo ventilatorio que por lo regular utilizamos para SDRA.²⁻⁴

Recientemente se han descrito dos tipos de comportamiento de la enfermedad, se clasifican como «tipo L (Low)», baja elastancia pulmonar (alta compliancia), peso pulmonar más bajo y baja respuesta al PEEP o «tipo H (High)», consolidaciones por tomografía extensas, alta elastancia (baja compliancia), mayor peso pulmonar y alta respuesta de PEEP; sin embargo, se puede manifestar como formas intermedias consecuentemente con características superpuestas.⁵

Desde hace más de 30 años estudios observacionales informaron que la posición prona mejoró la oxigenación en muchos pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.^{6,7} Hoy en día se sabe que colocar a una persona en decúbito prono reduce el gradiente de presión pleural de regiones no dependientes a regiones dependientes, en parte a través

de los efectos gravitacionales y la adaptación conformacional del pulmón a la cavidad torácica. Como resultado, la aireación pulmonar y la distribución de la tensión son más homogéneas,⁸⁻¹¹ también se ha documentado la reducción de atelectasias en pulmones lesionados con la posición prona, ya que reduce los gradientes de presión pleural y restablece la aireación a los segmentos pulmonares dorsales.¹² Hay diversas series de casos que respaldan este concepto, documentando mejora significativa en la oxigenación con la posición prona⁶ y estudios posteriores que sugirieron que la posición prona mejora la oxigenación en la mayoría de los pacientes con SDRA (70-80%), aumentando la proporción promedio de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ en 35 mmHg.¹³⁻²⁰ En opinión del experto Gattinoni en 2010, a 180 días hay reducción de 10% de la mortalidad en aquellos pacientes con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ mmHg y posición prona.²¹ En el estudio de Guérin *et al.* en 2013, los pacientes en el grupo prono se sometieron a un promedio de 4.4 sesiones y la mortalidad a 28 días en este grupo fue de 16% frente a 32.8% en el grupo supino.¹⁵ Lee *et al.* incluyeron 11 estudios y encontraron que la posición prona conllevaba una mortalidad menor (OR 0.77; IC 95%, 0.59-0.99; $p = 0.039$; I^2 33.7%),²² igualmente Sud *et al.* al analizar 11 estudios, observaron una mortalidad menor en el grupo de posición prona sólo en la cohorte de estudios con volumen corriente reducido (RR 0.74, IC 95%, de 0.59 a 0.95; I^2 29%).²³

Si bien la posición prona mejora la oxigenación, es su capacidad para atenuar la lesión mecánica pulmonar la que podría ser el mecanismo más importante de beneficio clínico; y aunque todos los estudios clínicos importantes sobre la posición prona en SDRA mejoraron la oxigenación, el único estudio para reducir significativamente la mortalidad también fue el único donde hubo reducción en los días de ventilación.¹⁵ En el estudio PROSEVA se menciona que los cambios en el intercambio de gases no explicaron la reducción de mortalidad observada, además es necesario

Correspondencia:

Dr. Diego Felipe García-Rodríguez

Hospital General de Querétaro.

Correo electrónico: meddiegofelipe@gmail.com

Trabajo recibido: 11-V-2020; aceptado: 15-VII-2020.

Citar como: García-Rodríguez DF, Martínez-Reséndiz JA, González-Juárez F. ¿Aceptar *a priori* que la ventilación mecánica en posición prona en COVID-19 es la mejor? Neumol Cir Torax. 2020;79(3):141-144. <https://dx.doi.org/10.35366/96647>

tener en cuenta que este estudio mostró una reducción de mortalidad significativa en la posición prona, la cual no se reportó en los estudios previos.²⁴ Es de importancia recalcar que en humanos no hay datos histológicos disponibles, pero sí de marcadores inflamatorios séricos y de lavado broncoalveolar que se reducen con la posición prona.^{25,26} Es meritorio recordar que la posición prona no está exenta de riesgos, ya que algunos estudios han informado aumento de vómitos y disminución de la tolerancia a la alimentación enteral, aumento de la presión abdominal con disfunción hepática y renal, pérdida de accesos venosos y desplazamiento de los tubos endotraqueales mientras se está en posición prona.^{17,27,28} Además, una vez que se completa la posición prona, el personal debe enfocarse especialmente en prevenir úlceras por presión y manejar la obstrucción endotraqueal para la cual tienen mayor riesgo.²²

Un metaanálisis en 2014 dividió los estudios de posición prona en aquellos con ventilación mecánica con volumen tidal alto (> 8 mL/kg) o bajo (< 8 mL/kg), reportando que únicamente en la cohorte de ventilación de bajo volumen corriente se observó que la posición prona disminuía la mortalidad (RR de muerte a 60 días: prona con volumen corriente bajo: RR 0.66; IC 95%, 0.50-0.86; $p = 0.002$; prona con volumen corriente elevado: RR 1; IC 95%, 0.88-1.13; $p = 0.949$). Estos hallazgos sugieren que los beneficios de la posición prona se obtienen sólo en el contexto de ventilación mecánica protectora con volumen corriente bajo.²⁹ El metaanálisis más reciente concluyó que no había diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre el grupo con posición prona y el grupo en posición supina, en este estudio Munshi et al. analizaron ocho estudios con 2,129 pacientes (1,093 [51%] pronados), y reportaron que no hay diferencias en la mortalidad (RR 0.84; IC 95%, 0.68-1.04), pero al analizar los subgrupos observaron menor mortalidad con 12 horas (cinco estudios; RR 0.74; IC 95%, 0.56-0.99) y para pacientes con SDRA moderado a grave (cinco estudios; RR 0.74; IC 95%, 0.56-0.99), concluyendo que es probable que la posición prona reduce la mortalidad entre los pacientes con SDRA grave cuando se aplica durante al menos 12 horas diarias.³⁰ Esto nos lleva a recordar varios estudios realizados con posición prona en pacientes con SDRA^{14,15,17} que mostraron resultados mixtos con una mejoría constante en la oxigenación, pero sin impacto importante en la mortalidad, además un metaanálisis de estudios previos a 2013 sugirió un beneficio de supervivencia únicamente en los pacientes con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ menos de 140 mmHg al ingreso.²³ Por último, los autores de las guías publicadas basadas en evidencia recomiendan que los pacientes con SDRA grave reciban posición prona por > 12 horas al día (recomendación fuerte, confianza de moderada a alta en las estimaciones del efecto).³¹

Finalmente, hoy en día con la pandemia de COVID-19 donde el uso de ventilación mecánica en posición prona se

ha puesto de nuevo sobre la mesa llevando a que centros con escasa experiencia comiencen a usar la posición prona para el manejo de SDRA, debemos preguntarnos cuál es la curva de aprendizaje y el riesgo asociado para los pacientes si los centros sin experiencia adoptan una posición prona. Si bien su aplicación es económica y aparentemente fácil de implementar, se requiere la capacitación adecuada para su optimización y seguridad, y nos hace recordar y sugerir que en cada hospital haya un procedimiento escrito y capacitación específica de los equipos de enfermería y médicos involucrados en el cuidado de pacientes con SDRA. Recalcamos que la mejoría temprana en el intercambio de gases con posición prona no predice de manera confiable mejor supervivencia, sobre todo a largo plazo, además reconocemos que la ventilación mecánica en posición prona es infrautilizada en la práctica clínica, tal como se reporta en el estudio LUNG-SAFE, donde sólo 16.4% de pacientes con SDRA graves se colocaron en posición prona por más de 16 horas.³²

Recientemente un grupo de médicos en Nueva York describieron una mortalidad de 88.1% en los pacientes en ventilación mecánica por COVID-19,³³ lo que nos lleva a considerar que aún hay mucho por aprender en el manejo del paciente con SDRA y la posición prona, por lo que debemos ser muy juiciosos al momento de utilizarla y más aún, en pacientes en ventilación mecánica por COVID-19 dada la alta mortalidad que conlleva. Además, enfocándonos sólo en el SDRA, de acuerdo con la evidencia, lo único que ha servido desde los años 60 es la presión positiva al final de la espiración y las medidas de protección alveolar que han reducido la mortalidad aproximadamente de 100 a 40%. Muchas guías internacionales muestran recomendaciones con bajo nivel de evidencia y de opiniones de expertos, por lo que quizás sea momento de recordar que el SDRA es un síndrome y no una enfermedad y mientras la causa subyacente no se corrija, difícilmente el pronóstico mejorará a la par de las múltiples y complejas variables que conlleva un paciente crítico con SDRA, lo que hace muy heterogéneos los estudios.^{34,35}

REFERENCIAS

1. Chambers J, Manley L, Nolen JE, Pruitt K, Weaver T, Maple D. American Lung Association: lung disease data. New York, NY: American Lung Association; 2008.
2. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al; COVID-19 Lombardy ICU Network. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy region, Italy. JAMA. 2020;323(16):1574-1581. doi: 10.1001/jama.2020.5394.
3. Arentz M, Yim E, Klaff L, Lokhandwala S, Riedo FX, Chong M, et al. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. JAMA. 2020;323(16):1612-1614. doi: 10.1001/jama.2020.4326.

4. Wang D, Hu B, Hu Ch, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323(11):1061-1069. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
5. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Med*. 2020;46(6):1099-1102. doi: 10.1007/s00134-020-06033-2.
6. Piehl MA, Brown RS. Use of extreme position changes in acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 1976;4(1):13-14. Available in: <https://doi.org/10.1097/00003246-197601000-00003>
7. Langer M, Mascheroni D, Marcolin R, Gattinoni L. The prone position in ARDS patients. A clinical study. *Chest*. 1988;94(1):103-107. doi: 10.1378/chest.94.1.103.
8. Lamm WJ, 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. Available in: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.150.1.8025748>
9. Henderson AC, Sá RC, Theilmann RJ, Buxton RB, Prisk GK, Hopkins SR. The gravitational distribution of ventilation-perfusion ratio is more uniform in prone than supine posture in the normal human lung. *J Appl Physiol*. (1985). 2013;115(3):313-324. Available in: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01531.2012>
10. Mutoh T, Guest RJ, Lamm WJ, Albert RK. Prone position alters the effect of volume overload on regional pleural pressures and improves hypoxemia in pigs in vivo. *Am Rev Respir Dis*. 1992;146(2):300-306. Available in: <https://doi.org/10.1164/ajrccm/146.2.300>
11. Humber RD, Walters BJ, Chevalier PA, Roda JR, Olsen LE. Topographical distribution of regional lung volume in anesthetized dogs. *J Appl Physiol*. 1983;54(4):1048-1056. Available in: <https://doi.org/10.1152/jappl.1983.54.4.1048>
12. 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(6 Pt 2):143-144. Available in: <https://doi.org/10.1164/arrd.1974.110.6p2.143>
13. Manco J, Fernandez R, Blanch L, Rail 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. Available in: <https://doi.org/10.1164/rccm.200503-353oc>
14. Guérin C, Gaillard SA, Le Masson S, Aya L, Girard R, Beret P, et al. Effects of systematic prone positioning in hypoxemic acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2004;292(19):2379-2387. Available in: <https://doi.org/10.1001/jama.292.19.2379>
15. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beret P, Acouina A, Boulain T, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368(23):2159-2168. Available in: <https://doi.org/10.1056/nejmoa1214103>
16. 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. Available in: <https://doi.org/10.1056/nejmoa010043>
17. 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. Available in: <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1614>
18. Pappert D, Rossaint R, Slama K, Grüning T, Falke KJ. Influence of positioning on ventilation-perfusion relationships in severe adult respiratory distress syndrome. *Chest*. 1994;106(5):1511-1516. Available in: <https://doi.org/10.1378/chest.106.5.1511>
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. Available in: <https://doi.org/10.1164/arrd.1977.115.4.559>
20. Mure M, Martling CR, Lindahl SG. Dramatic effect on oxygenation in patients with severe acute lung insufficiency treated in the prone position. *Crit Care Med*. 1997;25(9):1539-1544. Available in: <https://doi.org/10.1097/00003246-199709000-00022>
21. Gattinoni L, Carlesso E, Taccone P, Polli F, Guérin C, Manco J. Prone positioning improves survival in severe ARDS: a pathophysiologic review and individual patient meta-analysis. *Minerva Anestesiol*. 2010;76(6):448-454.
22. Lee JM, Bae W, Lee YJ, Cho YJ. The efficacy and safety of prone positional ventilation in acute respiratory distress syndrome: updated study-level meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 2014;42(5):1252-1262. Available in: <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000000122>
23. Sud S, Friedrich JO, Taccone P, Polli F, Adhikari NKJ, Latini R, et al. Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia: systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2010;36(4):585-599. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00134-009-1748-1>
24. Albert RK, Keniston A, Baboi L, Ayzac L, Guérin C; Prosera Investigators. Prone position-induced improvement in gas exchange does not predict improved survival in the acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;189(4):494-496. Available in: <https://doi.org/10.1164/rccm.201311-2056le>
25. Chan MC, Hsu JY, Liu HH, Lee YL, Pong SC, Chang LY, et al. Effects of prone position on inflammatory markers in patients with ARDS due to community acquired pneumonia. *J Formos Med Assoc*. 2007;106(9):708-716. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0929-6646\(08\)60032-7](https://doi.org/10.1016/s0929-6646(08)60032-7)
26. Papazian L, Gainnier M, Marin V, Donati S, Arnal JM, Demory D, et al. Comparison of prone positioning and high-frequency oscillatory ventilation in patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*. 2005;33(10):2162-2171. Available in: <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000181298.05474.2b>
27. Reignier J, Thenoz-Jost N, Fiancette M, Legendre E, Lebert C, Bontemps F, et al. Early enteral nutrition in mechanically ventilated patients in the prone position. *Crit Care Med*. 2004;32(1):94-99. Available in: <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000104208.23542.a8>
28. Girard R, Baboi L, Ayzac L, Richard JC, Guérin C; Prosera trial group. 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. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00134-013-3188-1>
29. Beitler JR, Shaefi S, Montesi SB, DeVin A, Loring SH, Talmor D, et al. Prone positioning reduces mortality from acute respiratory distress syndrome in the low tidal volume era: a meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2014;40(3):332-341. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00134-013-3194-3>
30. Munshi L, Del Sorbo L, Adhikari NKJ, Hodgson CL, Wuunsch H, Meade MO, et al. Prone position for acute respiratory distress syndrome. A systematic review and meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(Supplement 4):S280-S288. Available in: <https://doi.org/10.1513/annalsats.201704-343ot>

31. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, 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. Available in: <https://doi.org/10.1164/rccm.201703-0548st>
32. 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. Available in: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0291>
33. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. *JAMA*. 2020;323(20):2052-2059. Available in: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
34. Zambon M, Vincent JL. Mortality rates for patients with acute lung injury/ARDS have decreased over time. *Chest*. 2008;133(5):1120-1127. Available in: <https://doi.org/10.1378/chest.07-2134>
35. Santa Cruz R, Rojas JL, Nervi R, Heredia R, Ciapponi A. High versus low positive end-expiratory pressure (PEEP) levels for mechanically ventilated adult patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(6):CD009098. Available in: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd009098.pub2>

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.