

RESUMEN

Abel Aillón, DR^a

Jaime Illánez, DR^b

^a Médico Tratante
Servicio de Emergencia
Hospital General Iess
Quito Sur

ORCID:
0000-0002-8353-7174

^b Médico Tratante
Servicio de
Emergencia Hospital
Especialidades Eugenio
Espejo

Año realizado el caso
1 marzo 2022

ISSN: 2737-6486

Introducción: La insuficiencia respiratoria secundaria al síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) por COVID-19 es el proceso patológico más relevante y mortal de esta enfermedad. Entre las medidas de soporte para complementar el tratamiento del SDRA asociado a COVID-19 (CARDS), el decúbito prono (DP) y su potencial beneficio en pacientes conscientes es una consideración importante.

Objetivo: Realizar una revisión teórica de la evidencia que sustente la aplicabilidad del DP como estrategia de potencial beneficio en pacientes conscientes con insuficiencia respiratoria por COVID-19.

Metodología: Se realizó una búsqueda avanzada en las bases de datos de Pubmed y Google Scholar. Los términos utilizados fueron: "SARS-CoV-2 infection"; "COVID-19"; "Acute respiratory distress síndrome"; "Awake, consciousness o non-intubated"; "Prone position" o "Prone positioning" los cuales, fueron operados con los términos booleanos "AND" y "OR. Se obtuvieron 33 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión.

Resultados y Conclusiones: Dentro de las medidas de apoyo terapéutico en pacientes conscientes con CARDS leve a moderado la evidencia sugiere que la posición en DP parece ser segura, puede disminuir el esfuerzo y aplazar el deterioro respiratorio. Además, mejora la oxigenación retrasando, difiriendo e incluso prescindiendo de la necesidad de ventilación mecánica en casos seleccionados, especialmente si se asocia a ventilación no invasiva (VNI) y cánula nasal de alto flujo (CNAF); lo cual podría reducir la presión sobre los servicios de emergencia y cuidados intensivos, aunque su impacto real sobre los resultados clínicos, la mortalidad y las tasas de intubación aún no se ha establecido claramente.

Palabras clave: Síndrome de distrés respiratorio agudo; COVID-19; consciente; no intubación; posición prona.

UTILITY OF THE AWAKE PRONE POSITION IN COVID-19

REVIEW ARTICLE

ABSTRACT

Abel Aillón, DR^a

Jaime Illánéz, DR^b

^a Physician of the
Emergency department
at IEES General
Hospital - Quito Sur
ORCID:
0000-0002-8353-7174

^b Physician of the
Emergency department
at Specialty Hospital -
Eugenio Espejo

Year the case was made
March 1, 2022

ISSN: 2737-6486

Introduction: Respiratory failure secondary to the acute respiratory distress syndrome (ARDS) from COVID-19 is the most relevant and deadly pathologic process of this sickness. Among the support measurements to complement the treatment of COVID-19-associated ARDS (CARDS), the prone position (PP) and its potential benefit in conscious patients is a relevant consideration

Objective: To do a theory review of the evidence which sustains the applicability of the prone position as a potential strategy in the benefit of conscious patients with respiratory insufficiency due to COVID-19.

Methodology: An advanced research was performed in the databases of Pubmed and Google Scholar. The terms used were: "SARS-CoV-2 infection"; "COVID-19"; "Acute respiratory distress syndrome"; "Awake, consciousness o non intubated"; "Prone position" or "Prone positioning" these were operated with Boolean terms "AND" and "OR" 33 articles were gathered fulfilling inclusion criteria.

Results and Conclusions: Among the therapeutic support measurements in conscious patients with CARDS from mild to moderate, the evidence suggests the positioning in DP seems safe, it can decrease the effort and postpone respiratory deterioration. Besides improving oxygenation by postponing, differing, and even dispensing with the mechanical ventilation need in selected cases, especially, if it is associated with a no invasive ventilation (NIV) and high flow nasal cannule (HFNC); which could reduce the pressure in the emergency services, and intensive cares, although its real impact over the clinic results, mortality, and rate intubations are not established yet.

Keywords: Acute respiratory distress syndrome; COVID-19; conscious; no intubation; prone position.

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, en China, se describió un brote epidémico de etiología inicialmente desconocida, con sintomatología gripal que progresaba a neumonía, denominada en lo posterior como Enfermedad del Coronavirus 2019 (COVID-19), causada por el coronavirus de tipo 2, responsable del síndrome respiratorio agudo severo (SARS CoV-2)¹. La evolución de la enfermedad por COVID-19 presenta un espectro clínico heterogéneo donde, la insuficiencia respiratoria aguda secundaria al síndrome de distrés respiratorio agudo asociado a COVID-19 (CARDS), es el proceso patológico más relevante y mortal^{1, 2}. Se estima que el 42% de los pacientes con la nueva neumonía desarrollarán CARDS; de los cuales, 61-81% requerirán cuidados intensivos, en cuyo caso la mortalidad asociada es del 26% al 61,5%; alcanzando entre el 65,7% y 94% en pacientes con ventilación mecánica².

El CARDS se presenta como una de las complicaciones más importantes en pacientes atendidos a nivel de los servicios de emergencias, lo cual implica un incremento en la demanda de camas de hospitalización y cuidados intensivos; así como también, un aumento de la necesidad de brindar soporte ventilatorio¹⁻³. Dentro de las medidas terapéuticas que complementan el tratamiento del SDRA y mejoran la oxigenación en pacientes bajo ventilación mecánica se encuentra el DP^{3, 4}, descrito por primera vez por Bryan en 1974³. A partir de entonces, la evidencia ha detallado nume-

rosos efectos beneficiosos del DP en SDRA. Ocho ensayos clínicos aleatorizados, el estudio PROSEVA y el APRONET han reportado mejoría en la oxigenación, disminución en la presión de conducción, reducción en la mortalidad, buenas tasas de extubación exitosa y menos días de ventilación en SDRA moderado y severo^{4,5,6}.

En el marco de la pandemia por COVID-19; a medida que el aumento de casos de CARDS superaba la capacidad instalada en áreas críticas para brindar soporte ventilatorio; algunas organizaciones y muchos países⁷, incluido Ecuador se vieron obligados a implementar estrategias como el DP en pacientes despiertos para el manejo del CARDS⁸.

Por lo expuesto, el objetivo de la presente revisión teórica es analizar y consolidar la evidencia disponible acerca de la utilidad del decúbito prono en pacientes con insuficiencia respiratoria secundaria a infección por COVID-19 despiertos, partiendo con una revisión de su sustento fisiológico, beneficios y riesgos de su uso, combinado con terapias respiratorias adicionales, que permitan la observación tanto de efectos adversos como de recomendaciones para su protocolización y aplicación a manera de estrategia terapéutica con potencial beneficio, de fácil aplicación, bajo costo y sin riesgo sobreañadido, en el marco de una pandemia que, en la mayoría de países, ha sobrepasado la utilización de recursos para su manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una búsqueda avanzada en las bases de datos de Pubmed y Google Scholar. Los términos utilizados fueron: "SARS-COV-2 infection"; "COVID-19";

"Acute respiratory distress syndrome"; "Awake o non-intubated"; "Prone position" o "Prone positioning" los cuales, fueron operados con los términos booleanos "AND" y "OR".

Los criterios de inclusión fueron: artículos publicados entre enero a diciembre de 2020, revisiones sistemáticas con o sin meta-análisis, ensayos clínicos aleatorizados, así como estudios diversos: de cohortes prospectivos y retrospectivos; de casos y controles; y, transversales. Además, artículos de revisión, cartas al editor, editoriales, artículos completos en idioma español e inglés. Los criterios de exclusión fueron: pre-prints, ensayos clínicos aleatorizados en fase de ejecución, estudios ecológicos, abstracts y comentarios.

Revisada la información, se organizó la misma en una matriz de Microsoft Excel, en la que se registró la fecha de publicación, autores, título del artículo, tipo de estudios, resultados principales e identificación DOI o URL para acceso, eliminándose tanto documentos duplicados como los que no cumplieron los criterios descritos; en consecuencia, 33 artículos cumplieron con la búsqueda propuesta; y, las referencias fueron gestionadas con el software BibGuru 2021 Paperpile LLC.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

SUSTENTO FISIOLÓGICO DEL DECÚBITO PRONO

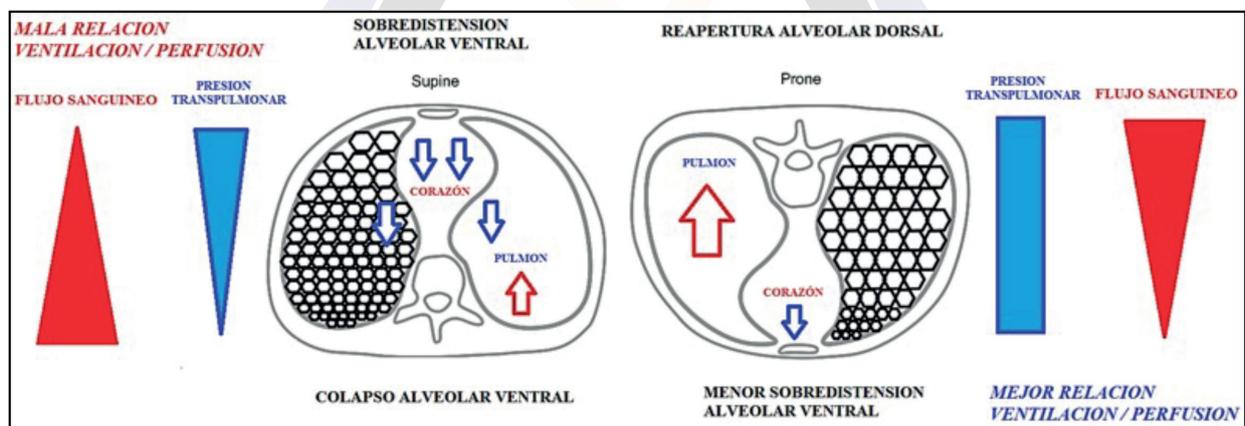
Los beneficios fisiológicos más relevantes del DP se describen en su mayoría gracias a estudios en pacientes bajo ventilación mecánica en donde se reporta:

1. Reducción de la compresión pulmonar en la zona dependiente de la gravedad gracias a una redistribución de las densidades pulmonares de la región dorsal a la ventral. Además el peso del mediastino es soportado por el esternón y finalmente, el diafragma se desplaza caudalmente, disminuyendo la compresión del parénquima pulmonar posterior-caudal^{3, 9, 10}. (Fig. 1)
2. Disminución de la presión transpulmonar debido a que en DP se reduce la diferencia entre la presión pleural dorsal y ventral; ocasionando un descenso en la sobredistensión alveolar ventral y el colapso dorsal; produciendo finalmente un reclutamiento alveolar dorsal^{3, 9, 10}. (Fig. 2)
3. Mejora en la relación ventilación/perfusión. Explicado en gran parte porque en DP la región dorsal pulmonar continúa recibiendo el mayor flujo sanguíneo cuando los alvéolos se vuelven a abrir, mientras que la parte ventral permanece con la minoría del flujo sanguíneo cuando los alvéolos colapsan^{3, 9, 10}; lo que ocasiona un aumento de la ventilación de zonas pulmonares dependientes cercanas al diafragma^{3, 4, 9}.
4. Aumento en la oxigenación al mejorar el reclutamiento alveolar específicamente de la región dorsal y a una relación ventilación/perfusión más uniforme. Además, el efecto de las maniobras de reclutamiento sobre la oxigenación aumenta y se prolonga^{3, 9, 10}.
5. Disminuye el riesgo de lesión asociada al ventilador; ya que, la adición de una posición en decúbito prono a una presión positiva al final de la espiración (PEEP) alta puede disminuir la sobre distensión regional y los eventos de apertura/cierre de las vías respiratorias pequeñas, evitando una lesión pulmonar asociada a la ventilación (VILI)^{3, 9}.
6. Permite un drenaje más eficiente de las secreciones, especialmente de zonas profundas hacia las vías respiratorias centrales para facilitar su eliminación^{3, 9}. Además, estudios sugieren que el decúbito

ito prono puede reducir la incidencia de neumonía asociada a la ventilación (NAV) en una variedad de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda³. Se menciona también, que los pacientes colocados en DP deben manejarse en la posición de trendelenburg inverso para reducir aún más las posibilidades de reflujo gastroesofágico y riesgo de aspiración^{3, 9, 10}.

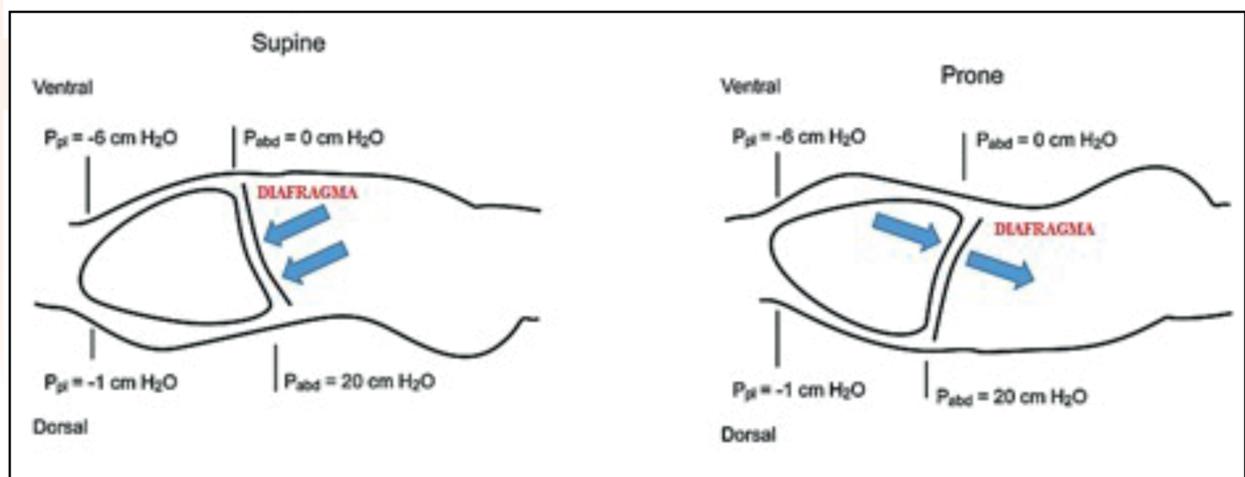
7. Mejora en el estado hemodinámico, esto se vería explicado debido a que la hipoxemia, la hipercapnia, y tanto la presión de conducción elevada como la meseta ≥ 27 cm de agua (H₂O) son factores de riesgo para desarrollar cor pulmonale agudo. Al reclutar los pulmones, el DP tiene el potencial de disminuir la hipoxemia, la hipercapnia, y tanto la presión pico como la meseta; por lo tanto, mejorar la función y la hemodinámica del ventrículo derecho^{3, 9, 10}.

FIGURA 1. EFECTOS FISIOLÓGICOS DEL DECÚBITO PRONO⁹



Pl: presión pleural; Pabd: presión abdominal; H₂O: agua

FIGURA 2. EFECTOS FISIOLÓGICOS DEL DECÚBITO PRONO⁹



En pacientes despiertos la literatura menciona efectos similares:

1. El volumen pulmonar aumenta, siendo un 17% mayor que en la posición supina.
2. La frecuencia respiratoria disminuyó y la oxigenación fue mayor durante y después de la pronación que en la línea de base¹¹.
3. La perfusión global aumenta y hay una distribución más homogénea de la ventilación perfusión atribuible a un incremento de la capacidad residual funcional y un gradiente gravitacional reducido de ventilación¹¹.
4. La capacidad residual funcional puede ser mayor, reduciendo así el cierre del espacio aéreo espiratorio final. Un aumento de la capacidad residual funcional contribuye a un retorno venoso más favorable al corazón, lo que también podría explicar la mejora en los parámetros hemodinámicos observados en pacientes en DP¹¹.

DECÚBITO PRONO EN PACIENTES DESPIERTOS NO COVID-19.

En 1999, se describió por primera vez el DP, en pacientes con respiración espontánea en un estudio de serie de casos que incluyó a 17 pacientes pediátricos, cuya oxigenación mejoró en DP12 con aumentos estadísticamente significativos en el porcentaje de saturación de oxígeno (SpO₂) ($95,52 \pm 2,87$ a $98,00 \pm 2,40\%$, $p = 0,0002$) y la distensibilidad del sistema respiratorio ($5,99 \pm 2,52$ a $7,93 \pm 4,30$ ml / cm H₂O, $p = 0,02$). Valter y col.¹³, en su estudio de cuatro adultos con insuficiencia respiratoria hipóxica reportó que la presión arterial parcial de oxígeno (PaO₂) mejoró después de la primera posición en DP.

En un estudio de cohorte retrospectivo, Scaravilli y col.¹⁴, compararon la oxigenación (PaO₂/fracción inspirada de oxígeno (FiO₂)) de 15 pacientes adultos con insuficiencia respiratoria aguda hipóxica tratados con cánula nasal de alto flujo (CNAF) o ventilación no invasiva (VNI), antes, durante y después de la posición prona (6-8 horas). Demostraron que la oxigenación mejoró significativamente durante el DP, con la misma PEEP y FiO₂ (PaO₂ / FiO₂ 124

± 50 mm Hg, 187 ± 72 mm Hg y 140 ± 61 mm Hg, antes, durante y después del prono, respectivamente, $P = <0,001$), sin reportarse cambios en el pH y la presión arterial parcial de dióxido de carbono (PaCO₂).

Por su parte, Ding L. y col.¹⁵, desarrollaron un estudio observacional prospectivo; en el cual, se utilizó el prono con 20 pacientes con SDRA no intubados, concluyeron que la aplicación precoz de DP con CNAF, especialmente en pacientes con SDRA moderado y SpO₂ basal $>95\%$, puede ayudar a evitar la intubación hasta en un 55%, siendo la mejoría de la PaO₂/FiO₂ significativamente mayor en el grupo de éxito que en el grupo de fracaso (125 ± 41 mm Hg frente a 119 ± 19 mm Hg, $P = 0,043$).

Pérez-Nieto y col.¹⁶, en una serie de casos retrospectiva multicéntrica en la cual 6 pacientes con SDRA grave de etiología no infecciosa recibieron oxigenoterapia a alto flujo o ventilación no invasiva asociado al DP durante 2 días, cada 12 horas por un periodo de 2-3 horas, reportaron que 3 pacientes pudieron evitar la intubación.

Por otro lado, Rao y col.¹⁷, informaron en su estudio de serie de casos retrospectiva de 13 pacientes que la PaO₂/FiO₂ en decúbito supino de 154 ± 52, mejoró a 328 ± 65 en DP, fue estadísticamente significativa (p = <0,0001). Además, señalaron que el gradiente alveolo arterial de oxígeno se optimizó de una mediana de 170,5 mm Hg en supino a 49,1 mm Hg en DP, esta mejoría

fue significativa (p = 0,0015) y el tiempo hasta la mejoría tuvo una media de 46 horas.

Con base a lo expuesto previamente, podemos mencionar que el DP en pacientes despiertos con patologías pulmonares no relacionados con COVID-19, brindó una mejoría estadísticamente significativa en la oxigenación (PaO₂/FiO₂).

DECÚBITO PRONO EN PACIENTES DESPIERTOS CON COVID-19.

Inicialmente la evidencia que apoyaba el DP en pacientes despiertos con infección por COVID-19 era anecdótica y teórica basada en el principio de pronación aplicable a pacientes ventilados mecánicamente⁴⁻⁶ y ciertos estudios en pacientes no COVID-19¹⁴⁻¹⁷. A la fecha, se han publicado varios estudios para respaldar su uso en pacientes con COVID-19. (Tabla 1.)

El prono vigil se utilizó por primera ocasión para el manejo de pacientes con COVID-19 no intubados al comienzo de la pandemia china, como parte de una intervención combinada, que incluía VNI, CNAF y reanimación restrictiva con líquidos. En este estudio Sun y col., observó una disminución de la necesidad de ventilación mecánica invasiva y una tasa de intubación de los pacientes hospitalizados menor al 1%¹⁸.

DECÚBITO PRONO EN PACIENTES DESPIERTOS CON COVID-19 Y MEJORA EN LA OXIGENACIÓN.

Caputo y col.¹⁹ en una cohorte prospectiva evidenció un aumento inmediato en la mediana de saturación de oxígeno de 84% a 94% (p = 0,001) a los 5 minutos del prono en 50 pacientes despiertos no intubados en el departamento de emergencias; además, reportó que solo el 36% requirieron intubación a las 72 horas.

En su publicación Coppo y col.²⁰, de una cohorte prospectiva de 56 pacientes que recibieron apoyo de oxígeno o presión

positiva continua (CPAP) en las vías respiratorias, describió que el DP despierto era factible en 84% de pacientes mejorando significativamente la oxigenación de una PaO₂ / FiO₂ de 180,5 mm Hg a 285,5 mm Hg (p = <0,0001). Sin embargo, esta mejora no fue significativa en promedio en comparación con antes del DP (PaO₂ / FiO₂: 192,9 mm Hg) 1 hora después de la resupinación (p = 0,29), y el 28% de los pacientes fueron intubados.

Por otro lado, Elharrar y col.²¹, en un estudio prospectivo, unicéntrico, utilizaron el DP en 24 pacientes con insuficiencia respiratoria, reportando que 15 pacientes (63%) pudieron tolerar el posicionamiento durante al menos 3 horas. La PaO₂ aumentó de 73,6 mm Hg a 94,9 mm Hg ($p = 0,006$) durante el decúbito prono en el 25% de los pacientes, pero sin respuesta persistente en la resupinación ($p = 0,53$). Además, informaron que 5/24 pacientes fueron intubados dentro de las 72 horas siguientes.

Taboada y col.²² en su estudio observacional prospectivo de 29 pacientes evidenció que, después del DP la PaO₂ / FiO₂ fue significativamente más alta (242 ± 107 ; $p = 0,0072$) en comparación con antes del DP (196 ± 68). Además, citó que 2 pacientes (7%) fallecieron y 26 pacientes (89,6%) fueron dados de alta. Estudios análogos han reportado una mejor oxigenación durante la posición prona, con un régimen heterogéneo de aplicación^{23, 24, 25}.

DECÚBITO PRONO VIGIL ASOCIADO A DISPOSITIVOS RESPIRATORIOS.

Sartini y col.²⁶, durante su estudio obtuvieron una mejor oxigenación (SpO₂ y PaO₂/FiO₂) durante la pronación ($p = <0,001$) y en el 80% (12/15) de los pacientes una mejoría sostenida en los pacientes después del prono en conjunto con VNI mediante CPAP. Al mismo tiempo, se reveló una disminución de la frecuencia respiratoria durante y después de la pronación ($p = <0,001$).

Por su parte, Winearls y col.²⁷, en una cohorte retrospectiva de 24 pacientes con COVID-19 que requirieron soporte con CPAP, demostraron que el DP con CPAP aumentó significativamente el índice ROX y la PaO₂/FiO₂ (índice ROX: $7,0 \pm 2,5$ basal frente a $11,4 \pm 3,7$ CPAP + DP, $p = <0,0001$; Relación PaO₂/FiO₂: basal de 143 ± 73 mm Hg vs 252 ± 87 mm Hg CPAP + DP, $p = <0,01$), dichos cambios en el índice ROX y la relación PaO₂/FiO₂ permanecieron 1 hora después de detener la pronación.

En un estudio retrospectivo de Hallifax y col.²⁸ se ensayó la posición prona en 30 pacientes que requerían CPAP y / o CNAF, se informó que en el 36,7% (11/30) de los pacientes se logró una pronación completa durante al menos 2 horas dos veces al día durante dos días consecutivos, dicho tratamiento se asoció con una reducción de la mortalidad (mortalidad por pronación completa 0/11 (0,0%), mortalidad en pronación incompleta 12/19 (63,2%) $p = 0,003$). Los pacientes con CPAP tuvieron una probabilidad significativamente menor de fallecer que los pacientes que requirieron transferencia a CNAF (mortalidad de CPAP 8/22, 36,4%; mortalidad de CPAP a CNAF 18/26, 69,2% ($p = 0,023$)).

DECÚBITO PRONO VIGIL, TASA DE INTUBACIÓN Y MORTALIDAD ASOCIADA.

Jagan y col.²⁹ observó que la tasa de intubación no ajustada fue menor en los pacientes en decúbito prono 10,0% frente al 27,7% ($p = 0,031$), disminuyó el riesgo de intubación en un 69% (índice de riesgo (HR), 0,31; intervalo de confianza (IC) del 95%, 0,10-0,90; $p = 0,032$). Además, ningún paciente en DP murió durante la estadía vs 24,6% en decúbito supino ($p = <0,001$).

En una cohorte prospectiva de 29 pacientes, Thompson y col.³⁰ informaron que el uso de la posición prona se asocia con una mejor oxigenación, la mejoría en la SpO₂ fue del 1% al 34% (mediana 7%; IC del 95%, 4,6% -9,4%). Además, la diferencia promedio en la tasa de intubación entre los pacientes con un SpO₂ del 95% o más y los pacientes con una SpO₂ de menos del 95% 1 hora después del inicio de la posición de DP fue del 46%. Además, se indicó una tasa de mortalidad del 10% (3/29) y un porcentaje de intubación del 55% (16/29).

En contraste, Ferrando y col.³¹ desarrollaron un estudio prospectivo multicéntrico donde no mostraron ninguna reducción en las tasas de intubación (HR, 0,87, IC del 95%: 0,538-1,435), $p = 0,60$) o la mortalidad a los 28 días (2,411 (IC 95% 0,556-10,442), $p = 0,23$) en pacientes con COVID-19 que recibieron DP despierto como terapia adyuvante a CNAF.

Por su parte, Padrão y col.³², demostró que los pacientes en DP despierto, recibieron intubación en un 58%, en comparación con un 49% en el grupo control; sin embargo, en el análisis univariado (HR = 1,21, IC 95 %: 0,78 a 1,88, $p = 0,39$) o en el análisis ajustado (HR = 0,90, IC del 95%) no hay evidencia de que haya una diferencia en la tasa de intubación = 0,55 a 1,49, $p = 0,69$). Además, 51% de los pacientes aumentó su SpO₂ / FiO₂ en más del 10%, y 29 pacientes (58%) pudieron tolerar la posición prona durante más de 4 horas.

EVENTOS ADVERSOS Y TOLERABILIDAD.

Solverston y col.³³ en su investigación, evaluó la seguridad y la tolerabilidad de la posición prona e informó que 17 participantes recibieron un promedio de 2 ciclos de prono, con una duración promedio de 75 minutos. El tiempo en DP estuvo condicionado por dolor de espalda u hombro ($n = 2$, 12%), malestar general ($n = 6$, 35%) y delirio ($n = 1$, 6%). Un 47% (8 pacientes) no presentaron problemas de tolerabilidad, además no se reportaron eventos adversos graves.

Xu y col.³⁴ reportaron que la intolerancia de los pacientes a la DP es el malestar, la ansiedad y la incapacidad para cambiar de posición e informó que su estrategia para disminuir su presentación fue la atención psicológica y un ligero cambio de posición cada 2 h.

Ng y col.³⁵ realizaron un estudio de series de casos de 10 pacientes, que se sometieron a terapia de posicionamiento en DP vigil, reportaron efectos secundarios leves, como malestar musculoesquelético, náu-

seas o vómitos. Además, informó que solo 1 de cada 10 pacientes requirió intubación (10%).

Los datos son limitados, pero no se han descrito eventos adversos graves en estudios publicados en la posición de DP

despierto^{20, 33-35}. Sin embargo, algunos ensayos han informado de tolerancia limitada al posicionamiento en DP, con efectos secundarios comunes: malestar musculoesquelético, náuseas / vómitos o ansiedad^{20, 21, 34, 35}.

TABLA 1 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS RELACIONADOS AL PRONO VIGIL EN PACIENTE CON COVID-19.

Primer autor (ref.)	Diseño	N° P	Dispositivo respiratorio	Régimen DP	Resultados	Acontecimiento adverso	Comentarios
Sun (18)	Análisis retrospectivo	631	CNAF y NIV	-	La estrategia combinada que incluye DP podría reducir la mortalidad	No reportado	Tasa de intubación de los pacientes hospitalizados menor al 1%
Caputo (19)	Estudio de cohorte observacional	50	Mascarilla facial sin reinalación; CNAF	5 minutos sin cambios en el suministro de oxígeno	Mejora significativa SpO2	No reportado	18 /50 (36%) intubados dentro de 72 horas siguientes.
Coppo (20)	Estudio de viabilidad prospectivo unicéntrico	56	Casco CPAP	≥3 h	Mejora significativa PaO2 /FiO2	9% malestar, 4% empeoramiento oxigenación, 2% tos	Factible en el 84% de los pacientes; no hay diferencias en la tasa de intubación. 5/56 murieron (9%)
Elharrar (21)	Estudio de viabilidad prospectivo	24	CN y CNAF	≥3 h, una sesión	Mejora significativa en PaO2 / FiO2	Dolor de espalda (42%)	3 pacientes mantuvieron la mejoría después de la reanimación

Taboada (22)	Estudio observacional prospectivo	29	CN y mascarilla facial sin reinhalación	sesión inicial 1 hora, luego al menos 30 minutos 3 veces al día	Mejora significativa en PaO ₂ / FiO ₂	No reportado	26 pacientes (89,6%) fueron dados de alta del hospital. 2 pacientes (7%) fallecieron.
Despres (23)	Estudio de viabilidad prospectivo	6	CN y CNAF	1 a 16 h	Mejora PaO ₂ / FiO ₂	No reportado	En la UCI 3 (50%) los pacientes requirieron intubación
Damarla (24)	Serie de casos retrospectiva	10	COT y CNAF	Alternar cada 2 h	Mejora la SpO ₂ Disminuir la disnea / FR	No reportado	En la UCI 2 pacientes requirieron intubación.
Retucci (25)	estudio de cohorte prospectiva	26	Helmet CPAP	Sesiones de 1h. 39 sesiones: 12 en decúbito prono, 27 lateral	Disminución de A-aO ₂ del 20%. FR igual o reducida, disnea igual o reducida, PAS ≥90 mm Hg.	5% de malestar 3% PAS <90 mm Hg RR aumentado un 8%	El 33,3% tuvo éxito. 26,9% (7) intubados. 7,7% (2) fallecieron.
Sartini (26)	Serie de casos prospectivos	15	CPAP	Basado en severidad y adherencia. Mediana 3h	Mejora significativa SpO ₂ y PaO ₂ / FiO ₂ . Disminuir FR	11 pacientes (73,3%) tuvieron una mejora en la comodidad durante la pronación.	El 80% mantuvieron una mejoría de la oxigenación. 1 fue intubado e ingresado en la UCI y 1 paciente falleció.
Winearls (27)	Estudio de cohorte retrospectivo unicéntrico	24	CPAP	8 h (+/- 5h)/ 24h, durante 10 días	Mejoría significativa en PaO ₂ / FiO ₂ y índice de ROX	Empeoramiento oxigenación y dolor.	Mejoría se mantuvo 1 hora después de detener la pronación.

Hallifax (28)	Estudio de cohorte retrospectivo	30	CNAF y NIV	2 h dos veces al día, 2 días seguidos	Mortalidad reducida asociada a sesión pronocompleta (0/11)	No reportado	Solo 11 pacientes (36.7%) pronación completa 11 ingresaron a UCI e intubados.
Jagan (29)	Análisis retrospectivo	40	No reportado	≥1 h, 5 veces al día, +1 h durante la noche	Disminuyó el riesgo de intubación en un 69%.	No reportado	Tuvieron un 57% más probabilidades de ser dado de alta. 4/40 (10%) intubados.
Thompson (30)	Estudio de viabilidad prospectivo	25	Cánula nasal, mascarilla facial	episodios repetidos, tiempo que lo toleraran hasta 24 horas diarias	Mejora la SpO ₂	No reportado	Pacientes con una SpO ₂ ≥95% después de 1 h de DP se asoció con una menor tasa de intubación. 12 (48%). 3 (10%) fallecieron.
Ferrando (31)	Estudio de cohorte prospectivo	55	CNAF	16 h por día	No redujo la tasa de intubación	No reportado	No afecto la mortalidad a los 28 días. , PaO ₂ / FiO ₂ mayor en el grupo CNAF + DP.
Padrão (32)	Estudio de cohorte retrospectivo	57	COT	≥4 h	No redujo la tasa de intubación	Eliminación accidental de vías intravenosas	Solo se utilizó COT mientras que otros dispositivos respiratorios podrían mejorar los resultados

Solvers-ton (33)	Estudio de cohorte retrospectivo multicéntrico	17	CN, mascarilla sin reinhalación, CNAF	Animado al DP bajo tolerancia	Tolerancia del Prono, disminución FR, mejor SpO ₂ .	Dolor musculoesquelético, malestar general	7/17 pacientes requirieron intubación dentro de 2 días y 2 fallecieron.
Xu (34)	Serie de casos retrospectiva	10	CNAF	16 h por día	Mejora PaO ₂ / FiO ₂	Malestar y ansiedad	0 pacientes requirieron intubación
Ng (35)	Serie de casos prospectivos	10	CN, CNAF, mascarilla tipo vénturi	1 h, 5 veces al día	Acortamiento del destete del oxígeno	Malestar musculoesquelético y náuseas / vómitos	8 pacientes recibieron terapias específicas de COVID-19
Dubosh (36)	Estudio de cohorte prospectivo y observacional	22	CN, mascarilla sin reinhalación	Animado a permanecer en DP	Mejoría en la SpO ₂ / FiO ₂	No reportado	Fallecieron 2/23 (9%). Se intubaron 5/22 (23%) dentro 48h; 22/7 (32%) total
Ripoll (37)	Serie de casos retrospectiva	13	Helmet CPAP	Mayor tiempo que sea posible	Mejora significativa en PaO ₂ / FiO ₂	No reportado	6 (46%) pacientes sobrevivieron y fueron dados de alta. 9/13 (69%) fueron intubados

Ref.: referencia; N° P: número de pacientes; DP: decúbito prono; CNAF: cánula nasal de alto flujo; VNI: ventilación no invasiva; CN; cánula nasal; PaO₂: presión parcial de oxígeno arterial; COT: oxigenoterapia convencional; FiO₂: fracción inspiratoria de oxígeno; UCI: Unidad de cuidados intensivos; SpO₂: porcentaje de saturación de oxígeno; FR: frecuencia respiratoria; CPAP: presión positiva continua en las vías respiratorias; UCI: unidad de cuidados intensivos

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Indicaciones.39 - 42:

- Paciente en camilla.
- Con monitor de oximetría de pulso continua funcional.
- Necesidad de requerimiento de oxígeno de >0.32 de FiO_2 para SaO_2 88-92%
- SDRA inducida por Covid-19 (Modificado por Kigali o Berlín) (Tabla 2.)⁴⁰
- Hipoxia $SpO_2/FiO_2 < 315$ o $PaFiO_2 < 300$
- Capaz de cooperar al procedimiento: capaz de cambiar de posición supina a prona por sí mismo o con la asistencia mínima.
- Capaz de comunicarse y seguir instrucciones sin desplazamiento de dispositivo de oxigenación.

Contraindicaciones.39 - 42:

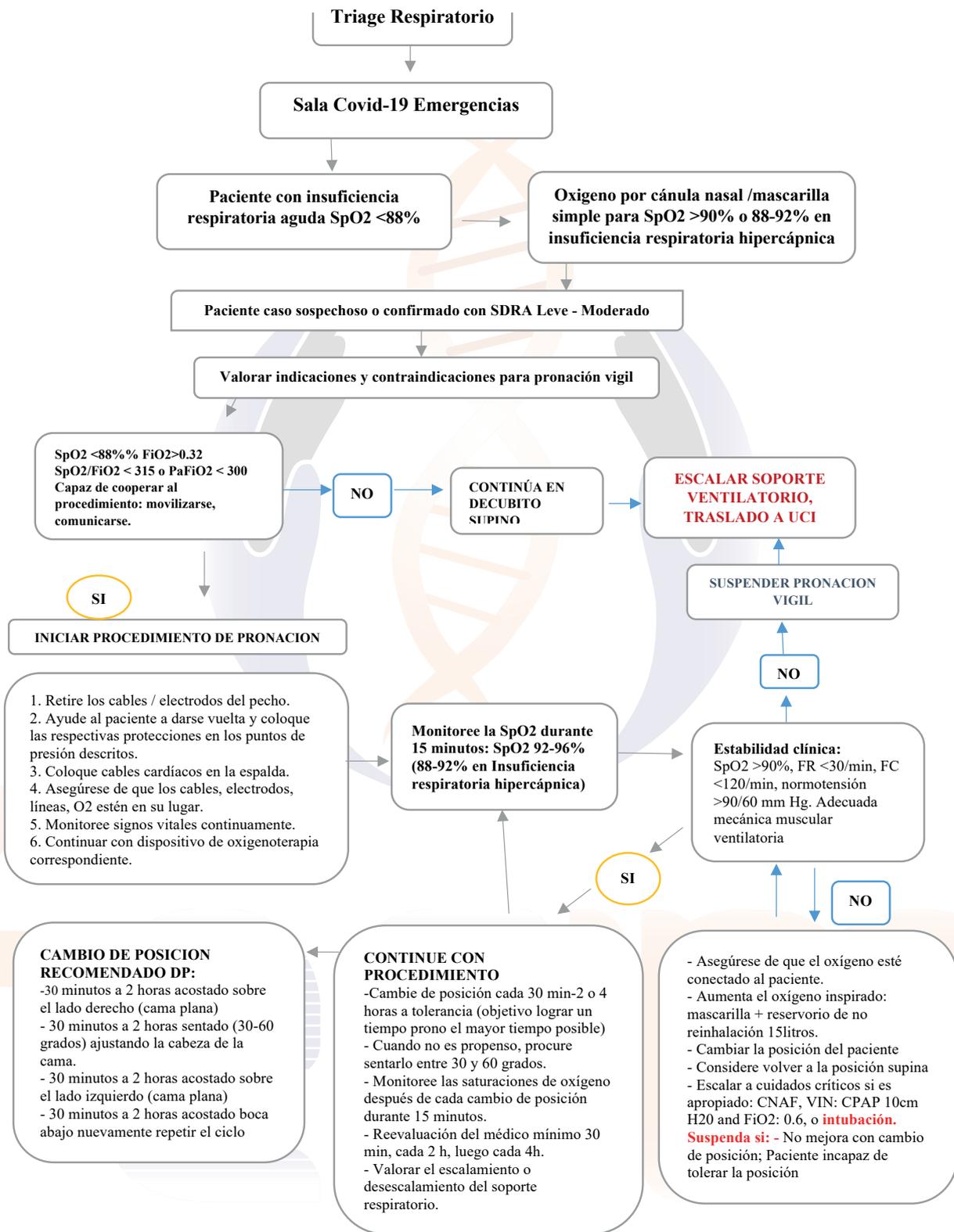
- Necesidad de intubación inmediata.
- Frecuencia respiratoria mayor de 40 rpm
- Uso de musculatura accesoria
- Presión sistólica <90 mm Hg o alto riesgo de requerir reanimación cardiopulmonar o desfibrilación.
- Agitación o estado mental alterado.
- Incapaz o no dispuesto a probar la pronación.
- Trauma facial y cervical.
- Columna inestable, lesión torácica, cirugía torácica y abdominal reciente.
- Hemoptisis significativa.
- Trazo no confiable de saturación.
- Saturación de oxígeno normal sin necesidad de fuente de oxígeno suplementaria.
- En un entorno donde el paciente no puede ser monitoreado adecuadamente.
- Paciente embarazada (contraindicación relativa).

TABLA 2. CRITERIOS DE BERLÍN PARA DIAGNÓSTICO DE SDRA Y CRITERIOS SEGÚN MODIFICACIÓN DE KIGALI⁴⁰.

	Criterios de Berlín	Modificación de Kigali
Tiempo	Dentro de una semana de una lesión clínica conocida o síntomas respiratorios nuevos o que empeoran	Dentro de una semana de un lesión clínica conocida o síntomas respiratorios nuevos o que empeoran
Oxigenación	PaO ₂ /FiO ₂ menor de 300 PEEP igual o mayor de 5 cm H ₂ O	SpO ₂ /FiO ₂ : menor de 315
Imagen de Tórax	Las opacidades bilaterales no se explican completamente por derrames, colapso lobular/pulmonar o nódulos por radiografía de tórax o TAC	Las opacidades bilaterales no se explican completamente por derrames, colapso lobular/pulmonar o nódulos por radiografía de tórax o ultrasonido
Origen del edema	Insuficiencia respiratoria no explicada completamente por insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos. Necesidad de una evaluación objetiva (p. ej. ecocardiografía) para ver el edema hidrostático si no hay presente ningún factor de riesgo	Insuficiencia respiratoria no explicada completamente por insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos. Necesidad de una evaluación objetiva (p. ej. ecocardiografía) para excluir el edema hidrostático si no hay presente ningún factor de riesgo

SDRA: Síndrome de distrés respiratorio agudo; PaO₂: presión parcial de oxígeno arterial; FiO₂: fracción inspiratoria de oxígeno; PEEP: presión positiva al final de la espiración; SpO₂: saturación de oxígeno medida por pulsioximetría; TAC: tomografía actual computarizada.

PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE DECÚBITO PRONO VIGIL SUGERIDO EN EMERGENCIAS^{39, 41, 42}



SpO2: porcentaje de saturación de oxígeno; SDRA: Síndrome de distrés respiratorio agudo; PaO2: presión parcial de oxígeno arterial; FiO2: fracción inspiratoria de oxígeno; UCI: Unidad de cuidados intensivos; FR: frecuencia respiratoria; FC: frecuencia cardíaca; DP: decúbito prono; CNAF: cánula nasal de alto flujo; VNI: ventilación no invasiva; CPAP: presión positiva continua en las vías respiratorias.

DISCUSIÓN

El progresivo aumento de casos de COVID-19 asociado a la ausencia de un tratamiento directo efectivo, la existencia de recursos limitados y la superación de las capacidades de respuesta a nivel mundial obliga a que la optimización de la atención de apoyo sea esencial^{1,2,3,7}

La posición prona demostró ser beneficiosa, inicialmente en pacientes con ventilación mecánica^{3, 4,5,6, 9, 10}, fundamento bajo el cual se comenzó a aplicar a pacientes conscientes en múltiples entornos clínicos una vez que el aumento de casos de CARDS superaba la capacidad instalada en áreas críticas para brindar soporte ventilatorio^{7,8}

La evidencia analizada sugiere que la posición prona en pacientes conscientes con CARDS leve a moderado mejora la oxigenación^{13, 14, 17, 21,22,23,24,25,27,30}; aunque, en un estudio se informó que la mejoría de oxigenación no fue significativa²⁰. Además, disminuye las tasas de intubación en valores variables que van del 1 al 69%^{15,16,18,19,29} en especial si se asocia a CNAF, CPAP y VNI en pacientes en capacidad de tolerarla^{14,15,18,26}; reportándose sin embargo en

tres estudios que dicha diferencia no era estadísticamente significativa^{29,31, 32}.

Con respecto al periodo de tiempo en el cual se mantuvo al paciente en decúbito prono la evidencia analizada es muy heterogénea con variaciones de entre 2 a 8 horas asociadas en ciertos estudios a un intervalo de tiempo posterior al cual se realizó resupinación^{14, 15,16}.

En relación a la mortalidad asociada al decúbito prono la evidencia no es concluyente, mientras que los estudios de Jagan y col.²⁹ y Thompson y col.³⁰ reportaron una diferencia significativa en favor de la disminución de mortalidad, el estudio de Ferrando y col.³¹ no demostró tal diferencia.

En base a lo expuesto previamente, la evidencia sugiere que la posición prona sería beneficiosa^{19,20,22,,26,27}, factible en los servicios de emergencias^{19, 20, 30, 32, 33}, salas médicas^{20,21,25, 28, 34, 35, 37}, hospitalización cuidados intermedios^{20,24,26,27,29}, y eventualmente en salas de unidad de cuidados intensivos^{18,22,23,28,31,36,37,38}; sin un aparente incremento del costo en la atención, buena tolerabilidad y pocos eventos adversos graves asociados a su uso^{20, 21,22, 33,34,35}.

CONCLUSIONES

Según la presente revisión la evidencia sugiere que como parte de las medidas de apoyo terapéutico en pacientes conscientes con CARDS leve a moderado que la posición en decúbito prono (DP) parece ser segura, puede disminuir el esfuerzo y aplazar el deterioro respiratorio. Además, mejora la oxigenación, retrasando, difiriendo e incluso prescindiendo la necesidad de ventilación mecánica

invasiva en casos seleccionados, en valores variables que van del 1 al 69% en especial si se asocia a CNAF, CPAP y VNI en pacientes en capacidad de tolerarla; lo cual podría reducir la presión sobre los servicios de emergencia y cuidados intensivos aunque su impacto real sobre los resultados clínicos, la mortalidad y las tasas de intubación aún no se ha establecido claramente.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Se declara no tener conflictos de interés con casas farmacéuticas o instituciones gubernamentales que puedan afectar la veracidad de la información presentada en esta revisión.

CORRESPONDENCIA

ts.tarnix@outlook.com
editor@revistafecim.org

BIBLIOGRAFÍA

1. Wu Z, McGoogan 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* (Internet). 2020 (Consultado 17 Ene 2021); 323(13):1239–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32091533/>
2. Pfortmueller CA, Spinetti T, Urman RD, Luedi MM, Schefold JC. COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome (CARDS): Current knowledge on pathophysiology and ICU treatment - A narrative review. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* (Internet). 2020 (Consultado 17 Ene 2021) ;35(3):351–68. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7831801/?report=classic>
3. Guérin C, Albert RK, Beitler J, Gattinoni L, Jaber S, Marini JJ, et al. Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom. *Intensive Care Med* (Internet). 2020 (Consultado 17 Ene 2021); 46(12):2385–96. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7652705/>
4. 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* (Internet). 2017 (Consultado 17 Ene 2021); 14(Supplement_4): S280–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29068269/>
5. Guérin C, for the investigators of the APRONET Study Group, the REVA Network, the Réseau recherche de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR-recherche) and the ESICM Trials Group, Beuret P, Constantin JM, Bellani G, Garcia-Olivares P, et al. A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study. *Intensive Care Med* (Internet). 2018 (Consultado 17 Ene 2021); 44(1):22–37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29218379/>
6. Guérin C, Reignier J, Richard J-C, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* (In-

- ternet). 2013 (Consultado 17 Ene 2021); 368(23):2159–68. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23688302/>
7. Bamford P, Bentley A, Dean J, Whitmore D, Wilson-Baig N. ICS Guidance for Prone Positioning of the Conscious COVID Patient 2020 (Internet). Intensive Care Society. 2020 (Consultado 17 Ene 2021). Disponible en: https://www.ics.ac.uk/Society/COVID-19/PDFs/Guidance_for_conscious_proning
 8. Fan E, Beitler JR, Brochard L, Calfee CS, Ferguson ND, Slutsky AS, et al. COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: is a different approach to management warranted? *Lancet Respir Med* (Internet). 2020 (Consultado el 17 Enero 2021);8(8):816–21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7338016/>.
 9. Gattinoni L, Busana M, Giosa L, Macrì MM, Quintel M. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome. *Semin Respir Crit Care Med* (Internet). 2019 (Consultado 14 Mar 2021); 40(1):94–100. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31060091/>
 10. Kallet RH. A comprehensive review of prone position in ARDS. *Respir Care* (Internet). 2015 (Consultado 14 Mar 2021); 60(11):1660–87. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26493592/>
 11. McNicholas B, Cosgrave D, Giacomini C, Brennan A, Laffey JG. Prone positioning in COVID-19 acute respiratory failure: just do it? *Br J Anaesth* (Internet). 2020 (Consultado 14 Mar 2021); 125(4):440–3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7280095/>
 12. Chaisupamongkollarp T, Preuthipan A, Vaicheeta S, Chantarojanasiri T, Kongvivekkajornkij W, Suwanjutha S. Prone position in spontaneously breathing infants with pneumonia. *Acta Paediatr* (Internet). 1999 (Consultado 14 Mar 2021); 88(9):1033–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10519350/>
 13. Valter C, Christensen AM, Tollund C, Schønemann NK. Response to the prone position in spontaneously breathing patients with hypoxemic respiratory failure: Awake prone position. *Acta Anaesthesiol Scand* (Internet). 2003 (Consultado 14 Mar 2021); 47 (4):416–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12694139/>
 14. Scaravilli V, Grasselli G, Castagna L, Zanella A, Isgrò S, Lucchini A, et al. Prone positioning improves oxygenation in spontaneously breathing non-intubated patients with hypoxemic acute respiratory failure: A retrospective study. *J Crit Care* (Internet). 2015 (Consultado 14 Mar 2021); 30(6):1390-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26271685/>
 15. Ding L, Wang L, Ma W, He H. Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. *Crit Care* (Internet). 2020 (Consultado 14 Mar 2021); 24(1):28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32000806/>
 16. Pérez-Nieto OR, Guerrero-Gutiérrez MA, Deloya-Tomas E, Ñamendys-Silva SA. Prone positioning combined with high-flow nasal cannula in severe noninfectious ARDS. *Crit Care* (Internet). 2020 (Consultado 14 Mar 2021); 24(1):114. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7280095/>

- [gov/labs/pmc/articles/PMC7092599/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7092599/)
17. Kandasamy S, Rao SV, Udhayachandar R, Rao VB, Raju NA, Nesaraj JJJ, et al. Voluntary prone position for acute hypoxemic respiratory failure in unintubated patients. *Indian J Crit Care Med* (Internet). 2020 (Consultado 14 Mar 2021); 24(7):557–62. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7482355/>
 18. Sun Q, Qiu H, Huang M, Yang Y. Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu Province. *Ann Intensive Care* (Internet). 2020(Consultado 14 Mar 2021); 10(1):33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7080931/>
 19. Caputo ND, Strayer RJ, Levitan R. Autopronación temprana en pacientes despiertos no intubados en el departamento de emergencias: la experiencia de un solo DE durante la pandemia de COVID-19. *Acad Emerg Med* (Internet). 2020 (Consultado 14 Mar 2021); 27 (5): 375–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7264594/>
 20. Coppo A, Bellani G, Winterton D, Di Pierro M, Soria A, Faverio P, et al. Feasibility and physiological effects of prone positioning in non-intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 (PRON-COVID): a prospective cohort study. *Lancet Respir Med* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 8(8):765–74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32569585/>
 21. Elharrar X, Trigui Y, Dols A-M, Touchon F, Martinez S, Prud'homme E, et al. Use of prone positioning in nonintubated patients with COVID-19 and hypoxemic acute respiratory failure. *JAMA* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 323(22):2336–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7229532/>
 22. Despres C, Brunin Y, Berthier F, Pili-Floury S, Besch G. Prone positioning combined with high-flow nasal or conventional oxygen therapy in severe Covid-19 patients. *Crit Care* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 24(1):256. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7250283/>
 23. Damarla M, Zaeh S, Niedermeyer S, Merck S, Niranjan-Azadi A, Broderick B, et al. Prone positioning of nonintubated patients with COVID-19. *Am J Respir Crit Care Med* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 202(4):604–6. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.202004-1331LE>
 24. Retucci M, Aliberti S, Ceruti C, Santambrogio M, Tammaro S, Cuccarini F, et al. Prone and lateral positioning in spontaneously breathing patients with COVID-19 pneumonia undergoing noninvasive helmet CPAP treatment. *Chest* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 158(6):2431–5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7361047/>
 25. Sartini C, Tresoldi M, Scarpellini P, Tetamanti A, Carcò F, Landoni G, et al. Respiratory parameters in patients with COVID-19 after using noninvasive ventilation in the prone position outside the intensive care unit. *JAMA* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 323(22):2338–

40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7229533/>
26. Winearls S, Swingwood EL, Hardaker CL, Smith AM, Easton FM, Millington KJ, et al. Early conscious prone positioning in patients with COVID-19 receiving continuous positive airway pressure: a retrospective analysis. *BMJ Open Respir Res* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 7(1):e000711. Disponible en: <https://bmjopenrespres.bmj.com/content/7/1/e000711.abstract>
27. Halifax RJ, Porter BM, Elder PJ, Evans SB, Turnbull CD, Hynes G, et al. Successful awake proning is associated with improved clinical outcomes in patients with COVID-19: single-centre high-dependency unit experience. *BMJ Open Respir Res* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 7(1):e000678. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7490910/>
28. Jagan N, Morrow LE, Walters RW, Klein LP, Wallen TJ, Chung J, et al. The POSITIONED study: Prone positioning in non-ventilated Coronavirus disease 2019 patients-A retrospective analysis. *Crit Care Explor* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 2(10):e0229. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7531752/>
29. Thompson AE, Ranard BL, Wei Y, Jelic S. Prone positioning in awake, non-intubated patients with COVID-19 hypoxemic respiratory failure. *JAMA Intern Med* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 180(11):1537-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7301298/>
30. Taboada M, Rodríguez N, Riveiro V, Baluja A, Atanassoff PG. Prone positioning in awake non-ICU patients with ARDS caused by COVID-19. *Anaesth Crit Care Pain Med* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 39(5):581-3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7439833/>
31. Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, Aldecoa C, Adalia R, et al. Awake prone positioning does not reduce the risk of intubation in COVID-19 treated with high-flow nasal oxygen therapy: a multicenter, adjusted cohort study. *Crit Care* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 24(1):597. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7537953/>
32. Padrão EMH, Valente FS, Besen BAMP, Rahhal H, Mesquita PS, de Alencar JCG, et al. Awake prone positioning in COVID-19 hypoxemic respiratory failure: Exploratory findings in a single-center retrospective cohort study. *Acad Emerg Med* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 27(12):1249-59. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/acem.14160>
33. Dubosh NM, Wong ML, Grossestreuer AV, Loo YK, Sanchez LD, Chiu D, et al. Early, awake proning in emergency department patients with COVID-19. *Am J Emerg Med*. 2020; 46:640-5.
34. Ng Z, Tay WC, Ho CHB. Awake prone positioning for non-intubated oxygen dependent COVID-19 pneumonia patients. *Eur Respir J* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 56(1):2001198. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7251246/>
35. Ripoll-Gallardo A, Grillenzoni L, Bollon J, Della Corte F, Barone-Adesi F. Prone positioning in non-intubated patients with

- COVID-19 outside of the intensive care unit: More evidence needed. *Disaster Med Public Health Prep* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 14(4):e22-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7443556/>
36. Xu Q, Wang T, Qin X, Jie Y, Zha L, Lu W. Early awake prone position combined with high-flow nasal oxygen therapy in severe COVID-19: a case series. *Crit Care* (Internet). 2020 (Consultado 9 May 2021); 24 (1):250. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7246000/>
37. Solverson K, Weatherald J, Parhar KKS. Tolerability and safety of awake prone positioning COVID-19 patients with severe hypoxemic respiratory failure. *Can J Anaesth* (Internet). 2021 (Consultado 21 Jul 2021); 68(1):64-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7427754/>
38. Taboada M, González M, Álvarez A, González I, García J, Eiras M, et al. Effectiveness of prone positioning in non-intubated intensive care unit patients with moderate to severe acute respiratory distress syndrome by Coronavirus disease 2019. *Anesth Analg* (Internet). 2021 (Consultado 21 Jul 2021); 132 (1):25-30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7523477/>
39. Jiang LG, LeBaron J, Bodnar D, Caputo ND, Chang BP, Chiricolo G, et al. Conscious proning: An introduction of a proning protocol for nonintubated, awake, hypoxic emergency department COVID-19 patients. *Acad Emerg Med* (Internet). 2020 (Consultado 21 Jul 2021); 27(7):566-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7283629/>
40. Mouret HUEG, Mendoza RM, López GA, et al. Comparación de criterios de Berlín vs Kigali para diagnóstico del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. *Med Crit* (Internet). 2019 (Consultado 21 Jul 2021); 33(5):221-232. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=89521>
41. Sryma PB, Mittal S, Madan K, Mohan A, Hadda V, Tiwari P, et al. Reinventing the wheel in ARDS: Awake proning in COVID-19. *Arch Bronconeumol* (Internet). 2020 (Consultado 21 Jul 2021); 56(11):747-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7332953/>
42. Gardner L. Prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome and other respiratory conditions: Challenges, complications, and solutions. *PatientSaf* (Internet). 2020 (Consultado 21 Jul 2021); 2(4):11-23. Disponible en: <https://patientsafetyj.com/index.php/patientsaf/article/view/prone-positioning>