



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Medicina**

**Año 2021
Trabajo Final de Carrera (Tesis)**

“Impacto de la pronación en pacientes internados con el síndrome de distres respiratorio agudo por COVID-19”

“Impact of pronation in hospitalized patients with acute respiratory distress syndrome due to COVID-19”

Alumna:

Natália Mouallem Rampim
natalia.mouallemrampim@alumnos.uai.edu.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Marcelo Adrian Estrin
marceloadrian.estrin@uai.edu.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

“Impacto de la pronación en pacientes internados con el síndrome de distres respiratorio agudo por COVID-19”

“Impact of pronation in hospitalized patients with acute respiratory distress syndrome due to COVID-19”

Autores: Mouallem Rampim, N; Adrian Estrin, M.

Resumen

Introducción: La infección por el SARS-CoV-2, que es el agente causal de una nueva enfermedad que fue denominada COVID-19, empezó en Wuhan (China) y terminó diseminándose a todo el mundo generando lo que se conoce como pandemia (enfermedad epidémica que se extiende a varios países). Tal enfermedad puede no generar síntomas, y cuando genera síntomas estos pueden ser desde leves a graves. Cuando genera síntomas graves, estos se caracterizan por el desarrollo de disnea, hipoxemia, y progresión del síndrome de distres respiratorio agudo (SDRA), generando la necesidad de asistencia respiratoria. El objetivo de este estudio es evaluar si, en pacientes con síndrome de distres respiratorio agudo por COVID-19 ventilados, la pronación, respecto a la posición supina, mejora la sobrevida. **Material y métodos:** Se realizó una revisión sistemática bibliográfica utilizando la base de datos de PubMed, en el cual fueron incluidos artículos que abarcaban pacientes con SDRA de moderado a grave por COVID-19 que fueron colocados en posición prona. **Resultados:** De 77 artículos hallados inicialmente, 15 fueron seleccionados para la investigación. En el total de artículos seleccionados para esta revisión sistemática, 35% de los pacientes presentan una mejoría en la oxigenación de la sangre, otros 35% presentan mejoría en la relación ventilación/perfusión, y un 30% presenta mejoría de la mortalidad a los 28 días. **Conclusión:** El uso del decúbito prono, relacionado al SDRA generado por el COVID-19, aunque sea un tema muy nuevo e incierto, parece ser de extrema utilidad y efectivo permitiendo un control sintomático en pacientes de intensidad moderada o grave, mejorando su oxigenación, y consecuentemente su sobrevida.

Palabras Clave: COVID-19; prone position; acute respiratory distress syndrome.

Abstract

Background: The infection by SARS-CoV-2, which is the cause agent of a new disease that is called COVID-19, began in Wuhan (China) and ended up dissipating around the world generating what is known as a pandemic (an epidemic disease that extends to several countries). Such a disease may not cause symptoms, and when it does cause symptoms they can range from mild to severe. When it generates severe symptoms, these are characterized by the development of dyspnea, hypoxemia, and progression of the acute respiratory distress syndrome, generating the need for respiratory assistance. The objective of this study is to evaluate if, in ventilated patients with acute respiratory distress syndrome due to COVID-19, pronation, in respect to the supine position, improves survival. **Material and methods:** A systematic bibliographic review was carried out in the PubMed database, which articles covering patients with moderate to severe ARDS due to COVID-19 who were disposed to prone position. **Results:** Of 77 articles, 15 were selected for the research. In the total of articles selected for this systematic review, 35% present an improvement in blood oxygenation, another 35% present an improvement in the ventilation/perfusion ratio, and 30% present an improvement in mortality at 28 days. **Conclusion:** The use of prone decubitus, related to ARDS due to COVID-19, although it's a very new and uncertain topic, seems to be extremely useful and effective, allowing symptomatic control in patients of moderate or severe intensity, improving their oxygenation and consequently their survival.

Keywords: COVID-19; prone position; acute respiratory distress syndrome.

INTRODUCCIÓN

El coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave 2 (SARS-CoV-2, conocido previamente como nCoV-2019) es el agente causal de una nueva enfermedad denominada COVID-19 (COroNaVIrus + Disease 2019) por la Organización Mundial de la Salud.⁽¹⁾ Los síntomas más comunes incluyen disnea, cefalea, hemoptisis, anosmia, disgeusia, y diarrea. En su manifestación más grave, las características clínicas indican el desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), lesión cardíaca aguda y fenómenos trombóticos.⁽²⁾ El SDRA es responsable de la causa principal de muerte de pacientes con la enfermedad del COVID-19⁽³⁾. Su presentación con relación a la insuficiencia respiratoria aguda se caracteriza por una hiperinflación del pulmón que conduce a un incremento de los capilares y de la permeabilidad epitelial, con pérdida de aireación del tejido pulmonar, asimismo existe un incremento de la rigidez pulmonar. Estas alteraciones conducen a desequilibrios entre la ventilación y la relación de ventilación/perfusión, que finalmente resultan en hipoxemia y deterioro de la depuración del dióxido de carbono.⁽¹⁾

La enfermedad grave se caracteriza por el desarrollo de disnea, hipoxemia y progresión al SDRA dentro de una semana de la aparición de los síntomas. El motivo más documentado de ingreso en la unidad de cuidados intensivos ha sido la necesidad de asistencia respiratoria. Entre estos, alrededor de dos tercios de los pacientes cumplen los criterios de SDRA.⁽⁴⁾ El SDRA es un síndrome clínico definido por hipoxemia de inicio agudo (relación

$PaO_2/FiO_2 < 300$). La definición de Berlín estratifica el SDRA en tres subgrupos según el grado de hipoxemia (leve, moderada y grave) de la siguiente forma: Leve ($PaO_2/FiO_2 > 200$ y < 300 con uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP) o presión positiva continua en la vía respiratoria (CPAP) > 5 cmH₂O), Moderado ($PaO_2/FiO_2 > 100$ y < 200 con uso de PEEP o CPAP > 5 cmH₂O) o Grave ($PaO_2/FiO_2 < 100$ con uso de PEEP o CPAP > 5 cmH₂O).⁽¹⁾ Además de eso, existen otros tres criterios de Berlín que incluyen otras características para la estratificación del SDRA como el inicio de los síntomas dentro de la semana siguiente a la lesión, la radiografía de tórax que confirma opacidades bilaterales no explicado por derrames u otras etiologías, y el edema que no está asociado con insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos.⁽⁵⁾

La mortalidad incrementa a medida que disminuye la relación PaO_2/FiO_2 en pacientes con SDRA de moderado a grave (relación $PaO_2/FiO_2 < 150$ mmHg). Existe informes epidemiológicos de la enfermedad grave del SDRA por el SARSCoV-2 donde existe un incremento en la morbilidad y en la mortalidad en pacientes con enfermedad pulmonar crónica, tabaquismo, comorbilidades (hipertensión, diabetes o enfermedad cardiovascular) o edad avanzada y depende de la interacción de cuatro factores: gravedad de la infección, tiempo transcurrido desde el inicio de la enfermedad, el huésped (respuesta, reserva fisiológica y comorbilidad), y capacidad de respuesta ventilatoria del paciente a la hipoxemia.⁽¹⁾

El decúbito prono ha demostrado eficacia para tratar el SDRA: la mortalidad a los 28 días fue del

16% para los pacientes con SDRA que recibieron el decúbito prono en comparación con el 33% en un grupo control en decúbito supino (Guérin et al., 2013).⁽⁶⁾ En el SDRA grave, la ventilación en decúbito supino ejerce fuerzas gravitacionales que pueden exacerbar el edema pulmonar y la atelectasia en áreas pulmonares dependientes (posteriores). En decúbito prono, la expansión de la pared torácica anterior es limitada; esto provoca distensibilidad toracopulmonar más homogénea y las fuerzas gravitacionales ejercidas sobre el parénquima pulmonar provocan un mejor reclutamiento de las zonas posteriores y permiten que una mayor proporción de alvéolos participen en el intercambio gaseoso.⁽⁷⁾ El reclutamiento alveolar se produce como resultado del drenaje de secreciones, lo que permite mejorar el rendimiento del ventilador y la oxigenación de la sangre (Koulouras et al., 2016). El acto de pronar al paciente se está adoptando y recomendando ampliamente para pacientes que han desarrollado SDRA, e incluso algunos médicos lo recetan para pacientes que no están ventilados (Bamford et al., 2020; Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU., 2020).⁽⁶⁾

Aunque los beneficios clínicos de la pronación superan cualquier posible evento adverso (Park et al., 2015), los trabajadores de la salud deben protegerse contra el desplazamiento del tubo endotraqueal, el compromiso hemodinámico, las vías de desconexión, las lesiones oculares y las lesiones por presión mientras mantiene el acceso al tórax, las vías centrales, las vías arteriales y los catéteres urinarios.⁽⁶⁾ La pérdida del acceso venoso y el desplazamiento del tubo endotraqueal o el tubo de la toracotomía se encuentran entre las complicaciones reportadas de la pronación.⁽⁸⁾ Además de eso pueden presentar complicaciones en

la vía aérea como extubación no programada, hemoptisis significativa, empeoramiento de hipoxemia, y también complicaciones cardiovasculares como paro cardíaco, hipotensión, bradicardia, y taquiarritmia inestable.⁽⁹⁾

La posición en decúbito prono se logra típicamente mediante técnicas manuales que requieren de cinco a siete miembros del equipo de atención según el método y tamaño del paciente.⁽⁶⁾ Es importante identificar a los miembros del equipo que participarán en la atención de los pacientes y definir sus roles y responsabilidades (enfermería, terapia kinesiológica, médicos).⁽¹⁰⁾ También es importante capacitar a los equipos de atención sobre el procedimiento de pronación y también a cómo protegerse contra eventos adversos ya que es una barrera para la implementación. Las técnicas de pronación manual incluyen empujar, tirar y levantar al paciente, y como técnicas tenemos pronación manual, pronación asistida por elevación con hoja de reposicionamiento y pronación asistida por levantamiento con correas.⁽⁶⁾ En esta investigación se realizará una revisión sistemática que tiene como objetivo valorar el impacto de la pronación en los pacientes con el síndrome del distress respiratorio agudo generado por el COVID-19, considerando tal acción como terapéutica a la hora de instaurar un tratamiento y con eso evaluar los resultados de las mismas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta revisión sistemática se realizó una búsqueda por la base de datos de PubMed, utilizando los siguientes términos MeSH: COVID-19 AND prone position AND acute respiratory distress syndrome.

Con los resultados de tal búsqueda se confeccionó una tabla de EXCEL con 77 artículos, que posteriormente a una selección criteriosa basada en los criterios de inclusión y exclusión, se hallaron 34 artículos seleccionables a los fines del estudio. En esta tabla fueron señalados con “SI o NO” los artículos que serían o no utilizados para un posterior análisis en la presente revisión sistemática. En esta revisión sistemática fueron incluidos los artículos que cumplían los criterios de inclusión (pacientes adultos ingresados en cualquier unidad de terapia intensiva por infección por COVID-19, pacientes con SDRA moderada o grave con PaFi <150, pacientes sometidos a posición prona, y pacientes de ambos sexos), y también los criterios de exclusión (pacientes no internados en terapia intensiva, pacientes con saturación de oxígeno >90%, y pacientes embarazadas). Con eso, se respondió la pregunta PICO (En pacientes con el síndrome del distress respiratorio agudo por COVID-19 ventilados, la pronación, respecto a la posición supina, mejora la sobrevida?).

Al final de todo el proceso quedaron 15 artículos para la pesquisa final.

En esta revisión sistemática fueron utilizadas variables de tipo cuantitativa (saturación de oxígeno, relación PaFi) y cualitativa (pacientes internados o no en UTI, posición de pronación).

Como se puede observar en el flujograma (Figura 01), el total de artículos en la búsqueda fueron 77 artículos, y al final de la investigación quedaron 15 artículos para analizar y realizar la revisión sistemática.

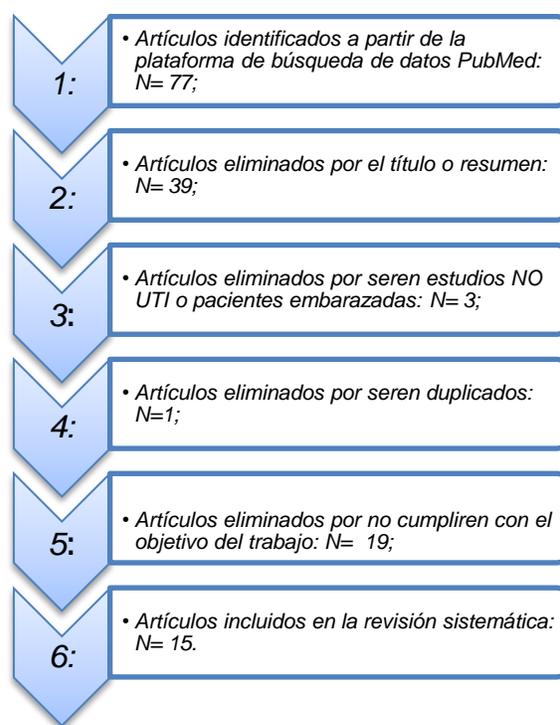


Figura 01: flujograma de inclusión y exclusión de artículos.

RESULTADOS

Entre los 15 artículos, se encontró que, la realización de la posición prona en pacientes con el síndrome de distress respiratorio agudo por COVID-19 de moderada a grave intensidad que presentan una PaFi <150, mejoraba la oxigenación del paciente y también mostró un efecto benéfico tal como la disminución de la mortalidad cuando era realizada de forma temprana, comparada con la posición supina.

En el SDRA grave, cuando analizamos la posición supina vemos que órganos abdominales ejercen una presión gravitacional sobre los pulmones, lo que puede generar mayor edema pulmonar y atelectasia, empeorando el colapso pulmonar posterior, y con eso generando un desequilibrio en la relación

ventilación perfusión, y consecuentemente en la oxigenación. Con la posición prona se logró mejorar la oxigenación de la sangre en un 35%, la relación ventilación/perfusión también en un 35% y la mortalidad a los 28 días disminuyó en un 30%, porque tal medida en la forma grave de SDRA provoca la movilización de secreciones generadas por la neumonía bilateral en vidrio esmerilado (patrón característico del COVID-19), y además de eso provoca una reducción en la presión gravitacional por los órganos abdominales, haciendo con que se recluten más alveolos al momento del intercambio gaseoso. En los artículos analizados, se encontró que la mortalidad a los 28 días se redujo cuando se comparaba la posición supina con la prona, donde un 33% de los pacientes que fallecieron no habían sido puestos a la posición prona, comparado con un 16% de los pacientes que sí fueron pronados. (Ver gráfico 01).

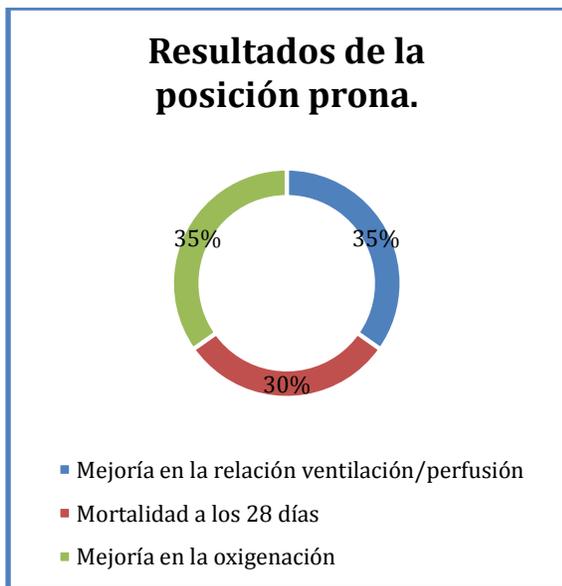


Gráfico 01: Resultados de las mejorías producidas por la posición prona expresada en porcentaje. Fuente: elaboración por la autora.

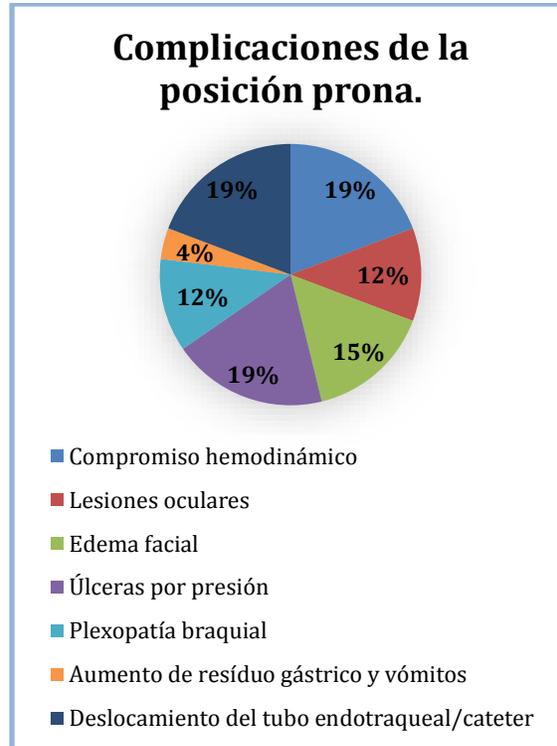


Gráfico 02: complicaciones de la pronación expresada en porcentaje. Fuente: elaboración por la autora.

DISCUSIÓN

La ventilación en decúbito prono se refiere a la administración de ventilación mecánica con el paciente en decúbito prono. Puede usarse para el tratamiento del síndrome de distress respiratorio agudo como una estrategia para mejorar la oxigenación y se propuso por primera vez en la década de 1970 como un método para mejorar el intercambio de gases en el SDRA. ⁽¹¹⁾ La posición prona lo que hace es lograr, por medio de fuerzas gravitacionales, que los órganos produzcan menor presión sobre los pulmones mejorando la distensibilidad pulmonar y consecuentemente la relación ventilación/perfusión. Como se observa en

el gráfico 01, un 35% presenta mejoría en la oxigenación de la sangre, favorecida justamente por este cambio de presiones que hace con que el intercambio gaseoso sea eficiente, otros 35% que presentan mejoría en la relación ventilación/perfusión que también se relacionan con este cambio de presiones, haciendo con que el paciente tenga mayor distensibilidad pulmonar y le permita reducir el esfuerzo necesario para expandirse y contraerse. Y además de eso, vemos una mejoría en la mortalidad a los 28 días en donde se disminuyó en un 30% con relación a la posición prona. Según Guérin, et al 2013, el decúbito prono ha demostrado eficacia para tratar el SDRA: la mortalidad a los 28 días fue de 16% para los pacientes con SDRA que recibieron el decúbito prono en comparación con el 33% en un grupo de control en decúbito supino.⁽⁶⁾

Con respeto a las complicaciones, podemos analizar en el gráfico 02 que la posición prona no está exenta de las mismas, donde un 19% presenta deslucamiento del tubo endotraqueal o del algún catéter, que se ve facilitada por la configuración espacial de la posición en relación a las vías aéreas, otros 19% que presentan compromisos hemodinámicos como por ejemplo la alta presión abdominal generando una congestión venosa de la vena cava inferior y por consiguiente una disminución del gasto cardíaco, y otros 19% que presentan úlceras por presión. Además de eso, un 15% presenta edema facial generado por una distribución heterogénea del flujo sanguíneo y linfático en la cara. Un 12% que presenta lesiones oculares por presión directa sobre las órbitas oculares junto con los cambios vasculares que provocan un impacto en la musculatura extraocular con un potencial de culminar en edema conjuntival, sangrado e incluso lesión corneal. Y otros 12% que

presentan plexopatía braquial provocadas por la tracción del humero aumentando la presión venosa intraneural, edema local y deterioro de la transmisión axoplásmica del plexo braquial.⁽²⁾ Y para terminar, un 4% que presenta aumento de residuo gástrico y vómitos.

Con relación a la posición prona también debemos considerar el rol de cada miembro de la equipe responsable por cada paciente, donde capacitar a cada uno es lo que hace con que la práctica del decúbito prono sea más accesible. Tal posición se logra mediante técnicas manuales que requieren de cinco a siete miembros del equipo según el método y el tamaño del paciente. Capacitar a los equipos de atención sobre el procedimiento de pronación y como protegerse contra eventos adversos es fundamental para poner en practica tal acción.⁽⁶⁾

Para Mehdi C, et al 2021, el posicionamiento en decúbito prono prolonga la supervivencia y mejora la fisiología en pacientes con SDRA moderada o grave.⁽¹²⁾

Para Araújo, et al 2021, los resultados positivos superaron las complicaciones. Y que considerando la evidente disminución de las tasas de hipoxemia y mortalidad, se recomienda el uso en pacientes con insuficiencia respiratoria por el SARSCoV-2.⁽²⁾

Para Flynn Makic, et al 2020, la posición en decúbito prono para la insuficiencia respiratoria hipoxémica y el SDRA se ha convertido en una intervención terapéutica esencial y estándar en el tratamiento del SDRA en pacientes con COVID-19, mejorando su supervivencia.⁽⁵⁾

Para Chen, et al 2021, la posición prona prolongada es un tratamiento factible y seguro para extender el tiempo de supervivencia de los pacientes con COVID-19.⁽³⁾

Como conclusión final, los resultados basados en los artículos analizados, el uso del decúbito prono,

relacionado al SDRA generado por el COVID-19, aunque sea un tema muy nuevo e incierto, parece ser de extrema utilidad y efectivo permitiendo un control sintomático en pacientes de intensidad moderada o grave, mejorando su oxigenación, y consecuentemente su sobrevida.

CONFLICTOS DE INTERÉS

La autora declara no tener conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carrillo-Esper R, Mejía-Gómez L, Monares-Zepeda E, Chavarría-Martínez U, Díaz-Carrillo A, Ayala-León M, et al. Abordaje hemodinámico y ventilatorio en pacientes con COVID-19. *Cir Cir.* 2020;88(6):805-17.
2. Araújo MS de, Santos MMPD, Silva CJ de A, Menezes RMP de, Feijão AR, Medeiros SM de. Prone positioning as an emerging tool in the care provided to patients infected with COVID-19: a scoping review. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2021;29:e3397.
3. Chen Y, Zhang J, Feng H, Wan F, Zhang Y, Tan L. Prone positioning in intubated and mechanically ventilated patients with SARS-CoV-2. *J Clin Anesth.* agosto de 2021;71:110258.
4. Sryma PB, Mittal S, Madan K, Mohan A, Hadda V, Tiwari P, et al. Reinventing the Wheel in ARDS: Awake Prone in COVID-19. *Arch Bronconeumol.* noviembre de 2020;56(11):747-9.
5. Flynn Makic MB. Prone Position of Patients With COVID-19 and Acute Respiratory Distress Syndrome. *J Perianesthesia Nurs Off J Am Soc PeriAnesthesia Nurses.* agosto de 2020;35(4):437-8.
6. Wiggermann N, Zhou J, Kumpar D. Prone Patients With COVID-19: A Review of Equipment and Methods. *Hum Factors J Hum Factors Ergon Soc.* noviembre de 2020;62(7):1069-76.
7. Venus K, Munshi L, Fralick M. Décubitus ventral dans les cas d'insuffisance respiratoire hypoxémique liés à la COVID-19. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can.* 1 de febrero de 2021;193(5):E186-92.
8. Chiu M, Goldberg A, Moses S, Scala P, Fine C, Ryan P. Developing and Implementing a Dedicated Prone Positioning Team for Mechanically Ventilated ARDS Patients During the COVID-19 Crisis. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* junio de 2021;47(6):347-53.
9. Kaissi JE, Jebbar N, Diai A, Zinebi A, Laoutid J. Preventing Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and to avoiding intubation in patients with COVID-19: an experience from a reanimation service in Morocco. *Pan Afr Med J.* 2020;37(Suppl 1):6.
10. Parhar KKS, Zuege DJ, Shariff K, Knight G, Bagshaw SM. Prone positioning for ARDS patients-tips for preparation and use during the COVID-19 pandemic. *Can J Anaesth J Can Anesth.* abril de 2021;68(4):541-5.
11. Petrone P, Brathwaite CEM, Joseph DK. Prone ventilation as treatment of acute respiratory distress syndrome related to COVID-19. *Eur J Trauma Emerg Surg Off Publ Eur Trauma Soc.* agosto de 2021;47(4):1017-22.
12. Mc S, Pd W, Il S, DI J, Wa S, Vg D, et al. Prone Positioning in Moderate to Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Due to COVID-19: A Cohort Study and Analysis of Physiology. *J Intensive Care Med [Internet].* febrero de 2021 [citado 19 de agosto de 2021];36(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33380236/>
13. Berrill M. Evaluation of Oxygenation in 129 Prone Sessions in 34 Mechanically Ventilated COVID-19 Patients. *J Intensive Care Med.* febrero de 2021;36(2):229-32.
14. Klaiman T, Silvestri JA, Srinivasan T, Szymanski S, Tran T, Oredoko F, et al. Improving Prone Positioning for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome during the COVID-19 Pandemic. An Implementation-Mapping Approach. *Ann Am Thorac Soc.* febrero de 2021;18(2):300-7.
15. Sen MK, Gupta N, Ish P, Kumar R, Yadav SR. Awake prone in Covid-19 pneumonia. *Infez Med.* 1 de septiembre de 2020;28(3):453-5.

