



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA FISIOTERAPIA

POSICIÓN PRONA EN VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTES  
CON SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA POR  
SARS-COV2. REVISIÓN NARRATIVA

María Augusta Freire Castañeda

2021



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE FISIOTERAPIA

POSICIÓN PRONA EN VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTES  
CON SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA POR  
SARS-COV2. REVISIÓN NARRATIVA

Lic. Kigo. Ftra. Martín Jesús Managó

María Augusta Freire Castañeda

2021

## DECLARACIÓN DEL TUTOR

Declaro haber dirigido el trabajo, "Posición prona en ventilación mecánica en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda por SARS-COV2. Revisión narrativa", de María Augusta Freire Castañeda, Andrea Gabriela Peña Padilla, Silvia Anabel Varela Gordillo, período comprendido entre el 15 de julio y el 15 de octubre del 2020, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



---

Lic. Kigo. Ftra. Martín Jesús Manago

AAB451859

## DECLARACIÓN DEL LECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, "Posición prona en ventilación mecánica en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda por SARS-COV2. Revisión narrativa", de María Augusta Freire Castañeda, Andrea Gabriela Peña Padilla, Silvia Anabel Varela Gordillo, período comprendido entre el 15 de julio y el 15 de octubre del 2020, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



---

Lic. Klgo. Ftra. Gustavo Olguín

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LAS ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Augusta Freire', is written over a horizontal line.

---

María Augusta Freire

C.C. 1711653368

## AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a las autoridades y docentes de esta prestigiosa universidad por compartir su experiencia y conocimientos.

De manera especial agradecemos a nuestro guía metodológico Mauro Andreu por su asesoría en el desarrollo y conclusión de la presente investigación.

Al área de Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, gracias por permitirnos acceder a la información pertinente para nuestro estudio.

## DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo  
lo dedicamos a Dios como nuestro principal inspirador  
para cumplir con nuestros anhelos de superación  
académica y profesional.

A nuestros padres e hijos por la motivación diaria,  
la paciencia y el tiempo brindado,  
que nos ha permitido culminar con éxito este proceso.

A nuestros docentes  
por el conocimiento compartido y  
apoyo permanente en la consecución  
de objetivos en beneficio de  
nuestros pacientes y estudiantes.

## RESUMEN

El COVID-19 enfermedad causada por el coronavirus tipo 2 (SARS-CoV-2), fue identificado en Wuhan China en diciembre de 2019 y para el mes de marzo de 2020 se convirtió en pandemia llevando a la Organización Mundial de la Salud a declararlo emergencia de salud pública.

Al momento se han identificado cinco variantes del SARS CoV2 y a nivel mundial se alerta a continuar con medidas de bioseguridad, distanciamiento y lo más importante la vacunación.

Los pacientes con grave sintomatología pueden llegar a requerir ingreso a Unidad de cuidados intensivos por Síndrome de dificultad respiratoria aguda y recibir soporte ventilatorio con uso de posicionamiento en prono.

Entre los beneficios del prono se encuentra mejorar la oxigenación (Guérin, et al., 2013), esta forma de ventilación se ha reportado durante varios años y actualmente es prioritario en pacientes con SDRA de moderado a grave debido a COVID-19 con el fin de prolongar la supervivencia y mejorar parámetros fisiológicos.

El objetivo de esta revisión narrativa es exponer la evidencia disponible sobre la implementación del posicionamiento en el decúbito prono en el síndrome de dificultad respiratoria aguda por COVID-19.

Palabras clave: SDRA por COVID-19, ventilación mecánica, decúbito prono.

## **ABSTRACT**

The COVID-19 disease caused by coronavirus type 2 (SARS-CoV-2) was identified in Wuhan China in December 2019 and by March 2021 it became a pandemic, leading the World Health Organization to declare it as a public health emergency.

At the moment, five variants of SARS CoV2 have been identified and worldwide there is a warning to continue with biosecurity measures, distancing and, most importantly, vaccination.

Patients with severe symptoms may require admission to the intensive care unit due to acute respiratory distress syndrome and receive ventilatory support with the use of prone positioning.

Among the benefits of the prone is to improve oxygenation (Guérin, et al., 2013), this form of ventilation has been reported for several years and is currently a priority in patients with moderate to severe ARDS due to COVID-19 in order to prolong survival and improve physiological parameters.

The objective of this narrative review is to present the available evidence on the implementation of positioning in the prone position in acute respiratory distress syndrome due to COVID-19.

Key words: ARDS due to COVID-19, mechanical ventilation, prone position.

## Índice

1	Introducción. ....	1
2	Desarrollo. ....	2
2.1	Epidemiología. ....	2
2.2	Definición. ....	3
2.3	Antecedentes. ....	4
2.4	Fisiopatología. ....	5
2.5	Tratamiento. ....	6
2.5.1	Decúbito prono. ....	8
2.5.2	Efectos. ....	12
2.5.3	Efectos adversos. ....	13
3	Conclusiones. ....	14
4	Recomendaciones. ....	15
5	Referencias Bibliográficas. ....	16

# 1 Introducción.

La enfermedad por coronavirus 2019 “COVID-19” causada por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 “SARS-CoV-2” se expandió por China y países aledaños de forma descontrolada, generando un contagio masivo en todos los continentes, afectando principalmente a la población entre 30-80 años de edad (Cascella, Rajnik, Aleem, Dulebohn, & Di Napoli, 2021). Los síntomas más comunes que presentan los pacientes son fiebre, tos, fatiga, producción de esputo y dificultad respiratoria. Los menos frecuentes como cefalea, hemoptisis, diarrea, dolor de garganta, dolor torácico, náuseas y vómitos; incluso en algunos casos se reportó pérdida de gusto y olfato. Este virus provoca neumonía viral en diferentes formas de severidad pasando por un simple proceso gripal hasta desarrollar insuficiencia respiratoria aguda (IRA). Así, la presencia de este virus ha puesto en dificultad y dura prueba a los sistemas de salud pública del mundo (Joseph, Kathy, & Gabriel, 2020).

Ecuador tuvo una afectación considerable a partir de la confirmación del primer caso de COVID-19, el 29 de febrero de 2020. El 16 de marzo del 2020 se decretó el estado de excepción en nuestro país, con la finalidad de mitigar y disminuir los contagiados. Para ese momento los contagiados iban aumentando cada día y los hospitales estuvieron colapsados, sobre todo las unidades de cuidados intensivos (UCI).

En estas áreas son de gran importancia los fisioterapeutas respiratorios, los cuáles en muchos países abarcan atención primaria y terciaria, cumpliendo un papel fundamental en grupos multidisciplinarios. Específicamente, brindan soporte ventilatorio en fases agudas de la enfermedad y posterior a esto su intervención se basa en reinserción del paciente a las actividades de la vida diaria (Righetti et al., 2020).

En este documento se ha recopilado información sobre el uso del decúbito prono en pacientes contagiados por COVID-19 moderado-grave que desarrollaron el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). La presente revisión analiza los potenciales cambios observados en la gasometría que conducen a una mejoría en la relación ventilación-perfusión.

Al momento en nuestro país gracias al proceso de vacunación se han estabilizado los contagios, los sistemas de salud ya no están colapsados por esto ha existido una disminución de la mortalidad por contagios de COVID-19. Sin embargo, existen personas que todavía incumplen normas de bioseguridad y que tampoco han sido inoculadas, las cuáles se contagian y pueden presentar sintomatología de COVID-19 moderado-grave. Actualmente el COVID-19 es de interés mundial ya que todavía sigue en nuestro entorno causando contagios con diferente sintomatología.

## 2 Desarrollo.

### 2.1 Epidemiología.

En diciembre de 2019 en Wuhan, China fue el lugar donde inició la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), el día 11 de marzo de 2020 fue declarado pandemia por el comité de emergencia de la organización mundial de la salud, (OMS) (Biyang Hu, Huang, & Yin, 2021). Hasta el 29 de noviembre de 2021 según la Organización Mundial de la Salud, 2021 se han confirmado 260.0867.011 millones de casos confirmados de COVID-19 y 5.200.267 millones de personas fallecidas a nivel mundial por esta enfermedad, siendo el continente americano el que reporte más casos confirmados (Organización Mundial de la Salud, 2021). Según el Ministerio de salud pública en el Ecuador desde el 29 de febrero del 2020 hasta el 4 de noviembre del 2021 existen 518.975 casos confirmados de COVID19 y 32.988 personas fallecidas hasta la fecha por este virus.

En Ecuador se diagnosticó el primer caso el 29 de febrero de 2020, posteriormente el 16 de marzo de 2020 se declaró el estado de emergencia en el territorio ecuatoriano, el cuál para algunas provincias fue demasiado tarde, por ejemplo, en Guayas hubo un aumento de casos descontrolado, lo cual llevó a un colapso del sistema de salud siendo los casos graves los que primaban (Bates, Moncayo, Costales, Herrera-Cespedes, & Grijalva, 2020).

## 2.2 Definición.

La COVID-19 es una enfermedad de carácter infeccioso provocada por el coronavirus (SARS-CoV-2), un virus altamente contagioso y patógeno (Biyang Hu et al., 2021). Es importante mencionar que es propenso a la evolución genética es por esto que se han presentado diversas variantes del virus mismas que han generado preocupación ya que pueden presentar cambios como por ejemplo causar una mayor transmisibilidad, ser más virulentas e incluso pueden reducir la función de los anticuerpos obtenidos a través de la vacunación.

Hasta el momento el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y la OMS tienen un sistema de clasificación de las variantes con carácter preocupante (COV): Alfa (Reino Unido), Beta (Sudáfrica), Gamma (Brasil), Delta (India). Estas variantes se han ido registrando de acuerdo al lugar donde se identificaron por primera vez (Casella et al., 2021).

En el mes de noviembre en Botswana se detecta la más reciente variable nombrada por la OMS como Omicron y clasificada también como variante de preocupación (Center for disease Control and Prevention, 2021)

### 2.3 Antecedentes.

El mecanismo de transmisión de la COVID-19 es a partir de aerosoles o gotitas que se encuentran agrupadas en una nube de gas turbulento. Debido a esta nube las gotas con el patógeno pueden impulsarse más lejos, se toman en cuenta diversas consideraciones fisiológicas y factores ambientales (humedad, temperatura) entre otras permiten que la nube viaje de 7-8 metros. Con la finalidad de evitar la máxima propagación e intentar mitigar el virus se cerraron fronteras, entre otras consideraciones que se mantienen hasta la actualidad, por ejemplo: se mantiene el uso de mascarilla en algunos países, las personas infectadas tienen que realizar aislamiento, teletrabajo, teleeducación, como normativa en algunos países para poder viajar se solicita PCR negativa o el carnet de vacunación. (Bourouiba, 2020).

Se ha considerado rangos de edad que son susceptible a contagiarse de la COVID-19, se habla entre 50 – 60 años. Las manifestaciones clínicas dependen tanto de la edad como las comorbilidades que presente el paciente. La probabilidad de que las personas infectadas por COVID-19 desarrollen un SDRA y requieran hospitalización aumenta entre mayor sea la edad y las comorbilidades que presenten (Casella et al., 2021).

La COVID-19 se presenta de diferentes formas en el cuerpo, en algunas bibliografías encontramos que lo clasifican como asintomáticos, enfermedad leve, moderada, grave, crítica, la última siendo la más severa causando SDRA (Casella et al., 2021).

La infección por SARS-CoV2 en humanos refleja en el paciente síntomas como fiebre, tos, fatiga, expectoración y dificultad respiratoria, mismos que se asemejan a la sintomatología que genera una insuficiencia respiratoria grave (Righetti et al., 2020). Otros síntomas que los paciente refirieron fueron expectoración, dolor de cabeza, hemoptisis, diarrea, dolor de garganta, dolor

torácico, náuseas, vómitos, también en la algunos caso se reportó pérdida de gusto y olfato (Giacomelli et al., 2020). Los síntomas se presentaban en el transcurso del día 1-14 (Ben Hu, Guo, Zhou, & Shi, 2021).

## 2.4 Fisiopatología.

Cuando el virus ingresa al aparato respiratorio este se une a las células epiteliales, empieza a replicarse y migra a generaciones 22-24 alcanzando el epitelio alveolar. La presencia del virus es brusca y muy rápida, este genera una respuesta inmunitaria fuerte. Mucho se ha comentado del síndrome de tormenta de citocinas que genera el virus en el cuerpo humano, este es el que termina desencadenado un cuadro de SDRA e insuficiencia respiratoria causando complicaciones e incluso hasta la muerte de los pacientes contagiados por COVID-19. En ensayos de inmunohistoquímica se observó que el antígeno del SARS-CoV-2 estaba a lo largo del todo el aparato respiratorio tanto vía aérea superior como inferior, generando una afectación en la histología del pulmón en donde se puede evidenciar daño alveolar difuso bilateral, formación de membranas hialinas y depósitos de fibrina en los pulmones, características que se encontraban en pacientes con COVID-19 grave (Ben Hu et al., 2021).

Para clasificar el SDRA se utiliza la definición de Berlín, según el grado de hipoxia, siendo el parámetro de referencia presión parcial de oxígeno/ fracción inspirada de oxígeno ( $PaO_2/FiO_2$ ). Se considera SDRA leve 200-300mmHg de  $PaO_2/FiO_2$ , SDRA moderado cuando el paciente presenta valores entre 100-200 mmHg de  $PaO_2/FiO_2$  y SDRA grave cuando existe una  $PaO_2/FiO_2$  menor o igual a 100mmHg (Ranieri et al., 2012).

## 2.5 Tratamiento.

En la actualidad gracias a la comunidad científica de diversos países contamos con vacunas contra la COVID-19. En el Ecuador según los datos del ministerio de salud pública se encuentran vacunados con dos dosis 11.335.166 millones de personas de 17.751.277 millones de ecuatorianos (Dirección Nacional de Estadísticas y Análisis de la Información de Salud., 2021). Las vacunas disponibles son: AstraZeneca, Pfizer-BioNTech, Cansino, Sinovac, Moderna, Janssen, Sputnik V entre otras (Centro Nacional de Vacunación y Enfermedades Respiratorias., 2021). En nuestro país se ha inoculado a la población con: AstraZeneca, Pfizer-BioNTech, Cansino, Sinovac y a partir del primero de diciembre del año 2021 se inicia la administración de la dosis de refuerzo a personas mayores de 18 años con esquema básico completo (Ministerio de Salud Pública, 2021).

Los medicamentos más utilizados para combatir al COVID-19 fueron antivirales, anticuerpos monoclonales anti-SARS-CoV-2, medicamentos antiinflamatorios, inmunomoduladores. Sin dejar de lado el uso de oxígeno convencional que se administró a los pacientes de acuerdo al grado de severidad que presentaban, para mantener saturaciones sobre los 90%. Para los pacientes que se encontraban en insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda por el COVID-19, fueron tratados con cánula nasal de alto flujo (HFNC), ventilación con presión positiva no invasiva (NIPPV), la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica invasiva (VMI) o la oxigenación con membrana extracorpórea (ECMO) (Casella et al., 2021).

Cuando el paciente se traslada al hospital tiene que pasar por un triage en donde el médico de turno tendrá que valorar los síntomas y clasificar el nivel de gravedad de la COVID-19 para a partir de ese momento identificar el tipo de tratamiento para ese paciente.

En el estadio leve se tomó como consideraciones el uso oxigenoterapia a partir de cánulas nasales para mantener niveles de saturación sobre los 94% siempre reevaluando al paciente cada 10 minutos, observando mecánica ventilatoria y signos vitales. En el estadio moderado se considera también se debe controlar saturaciones de oxígeno del paciente y su patrón ventilatorio, ya se incluye el uso de oxigenoterapia de alto flujo como la HFNO y ventilación mecánica no invasiva (NVI) de igual forma se realiza controles periódicamente al paciente para verificar si los valores programados son los correctos de acuerdo al cuadro clínico que vaya presentando el paciente (Parasher 2021).

Como se mencionó en párrafos anteriores el COVID-19 en su clasificación grave constituyen los casos más propensos a desencadenar SDRA. Este síndrome causa una insuficiencia respiratoria con una alta mortalidad, se caracteriza por el daño pulmonar que se genera por consecuencia de un edema pulmonar inflamatorio que va acompañado de hipoxemia grave (Fan et al., 2017).

En la actualidad todavía no se tiene una guía exacta para manejar el SDRA puesto que el uso prolongado de la ventilación mecánica puede generar lesión pulmonar. Por esto los protocolos que se tienen hasta el momento son estrategias que intentan mitigar la llamada lesión pulmonar inducida por ventilador (VILI) (Fan et al., 2017).

Es importante mencionar que en el paciente con COVID-19 se observó que a mayor lesión pulmonar mayor mortalidad. Por este motivo la campaña sobreviviendo a la sepsis (SSC) género una guía en donde se comparte recomendaciones de acuerdo al grado de infección que los pacientes presenten, comentando sobre el uso del decúbito prono en pacientes contagiados por COVID-19 (Weiss et al., 2021). En un estudio en China se concluyó que al menos 40% de los pacientes contagiados presentaron SDRA y tuvieron que ser

internados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con una mortalidad del 4,3% (Wang et al., 2020).

### 2.5.1 Decúbito prono.

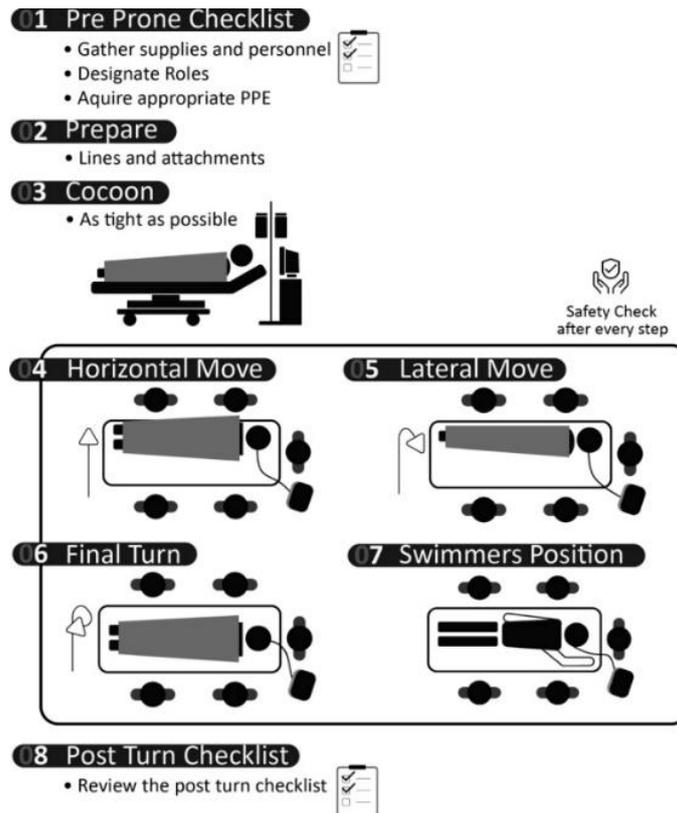
Se define como decúbito prono cuando el cuerpo reposa sobre el pecho y el vientre. La posición de decúbito prono es uno de los tratamientos con mayor evidencia en SDRA grave que ha evidenciado una mejoría en la oxigenación y aumento de la supervivencia (Anna et al., 2020). Una de las principales recomendaciones que realiza la Sociedad Torácica Americana (ATS) y la Sociedad Europea de Medicina Intensiva (ESICM) es el uso de la posición en decúbito prono en paciente con SDRA grave durante al menos 12 horas/día (Fan et al., 2017). Varios estudios concluyen que entre más temprano y mayor tiempo se utiliza la posición de decúbito prono, la mortalidad en pacientes con SDRA grave disminuye significativamente (Mancebo et al., 2006; Guérin et al., 2013).

Para colocar a un paciente en esta posición se deben considerar indicaciones y contraindicaciones. Dentro de las indicaciones se toma en cuenta: SDRA con hipoxemia con una  $PaO_2/FiO_2$  menor a 150, hipoxemia refractaria que no mejora con los tratamientos como en los de ventilación protectora. Si mencionamos contraindicaciones absolutas, al momento no se encuentra bibliografía clara que impida su utilización. No obstante, se toma en consideración ciertas situaciones que condicionen al paciente, como, por ejemplo: presión intracraneal superior a 25mmHg, lesiones espinales inestables, cirugía abdominal reciente, estado gestacional, tórax abierto, inestabilidad hemodinámica, abdomen abierto entre otras (Bertoia, Buchanan, Heras, Bisso, & Mancilla, 2019).

A continuación, se muestra la técnica para realizar un posicionamiento en decúbito prono adecuado según Parhar et al., (2021).

1. Revisión pre-prono: se realiza una recolección de suplementos y el número de personas que intervienen en el procedimiento. Se procede a designar roles y es importante la colocación de los equipos de protección personal (EPP).
2. Preparación: vías y anexos
3. Cubrir al paciente de forma segura y lo más firme posible.
4. Movimiento horizontal: se mueve al paciente un poco afuera de la camilla acercándolo del filo.
5. Movimiento lateral: se rota al paciente en sentido contrario del deslizamiento, haciendo que la cara anterior mire hacia la camilla.
6. Giro: finalmente se realiza un giro de 90° hacia la parte interna de la camilla haciendo que el paciente quede boca abajo.
7. Posición de nadador: se procede a poner un brazo hacia arriba por encima de la cabeza en semiflexión.
8. Revisión post-giro: finalmente se realiza una revisión general para verificar si se cumplió con los pasos del procedimiento.

Figura 1: Pasos en el posicionamiento prono de pacientes ventilados de forma invasiva.



Tomado de (Parhar et al., 2021)

La pandemia no dio tiempo para que los hospitales en China y todos los países que fueron afectados estén listos para afrontar los contagios que aumentaban a diario. Durante las dos últimas décadas, se ha estudiado el decúbito prono como tratamiento para manejar el SDRA obteniendo como resultados mejora de la oxigenación y supervivencia del paciente. Se ha demostrado que la posición prona en pacientes con SDRA que se encuentren fuera de UCI es segura, disminuye frecuencia respiratoria y mejora la oxigenación, retrasando la intubación en pacientes contagiados con COVID-19 (Sellarme et al., 2021).

Existen varios estudios en donde se menciona el uso del decúbito prono en pacientes intubados. En 2021, el estudio de cohorte realizado por Mathews et al., (2021) concluyeron que si se coloca a los pacientes acoplados a ventilación mecánica en decúbito prono entre los dos primeros días se puede aumentar la

supervivencia en pacientes que presenten una insuficiencia respiratoria aguda por COVID-19.

En la revisión sistemática de Behesht Aeen et al., (2021), donde se estudió el efecto de la posición de decúbito prono sobre los signos vitales respiratorios, intubación y tasa de mortalidad en pacientes con COVID-19, se concluyó que el reclutamiento alveolar que permite esta posición favoreció los parámetros de oxigenación como la relación  $PaO_2/FiO_2$ , saturación de oxígeno ( $SaO_2$ ), presión parcial de dióxido de carbono ( $PaCO_2$ ), presión parcial de oxígeno ( $PaO_2$ ), pero no logró modificar la frecuencia respiratoria del paciente. También se obtuvo una reducción en la tasa de mortalidad e intubación junto con la mejora del porcentaje de oxígeno en sangre de los pacientes. Un metaanálisis reciente encontró que el uso del decúbito prono en pacientes con SDRA grave asociado al COVID-19 disminuye la tasa de mortalidad. No obstante, se concluyó que la evidencia no es de buena calidad, ya que existieron limitaciones con el tamaño de las muestras en los estudios que se pueden encontrar hasta el momento (Chua et al., 2021).

En otro estudio Weiss et al., (2021) analizaron 42 pacientes en estado crítico intubados con COVID-19 que fueron colocados en decúbito prono. Los resultados mostraron que los pacientes con SDRA por COVID-19 intubados, mejoraron la oxigenación. También sugirieron que una evaluación de la  $PaO_2/FiO_2$  ayuda para tomar decisiones sobre el tratamiento del paciente, incluyendo el uso de la ECMO.

Actualmente existe evidencia clara para el uso del decúbito prono en pacientes con SDRA acoplados a ventilación mecánica, a pesar de que varios estudios cuestionan una evidencia limitada en cuanto a la utilización de esta posición como tratamiento en COVID-19, puesto que la fisiopatología en el SDRA por COVID-19 es diferente al SDRA clásico (Chua et al., 2021).

El decúbito prono es considerado un tratamiento no farmacológico que debe ser tomado en cuenta para los pacientes con ventilación mecánica invasiva que presenten SDRA moderado-grave (Parhar, Zuege, Shariff, Knight, & Bagshaw, 2021).

### 2.5.2 Efectos.

En esta posición se generan cambios importantes en las estructuras del tórax como por ejemplo los pulmones, el corazón y la caja torácica en sí, fisiológicamente actúa sobre la reclutabilidad, ventilación-perfusión y la oxigenación. Al cambiar al paciente de posición supina a prona se produce un aumento de la rigidez de la pared dorsal de la pared torácica, existe una compresión de la zona ventral de los pulmones, el corazón deja de presionar el lóbulo inferior izquierdo, hay una descompresión de la zona dorsal pulmonar lo cual genera una mejor oxigenación, reclutamiento alveolar y mejora la relación ventilación/perfusión en las zonas dorsales que se descomprimen (Gattinoni et al., 2010).

También se puede acotar que la diferencia gravitacional de la presión pleural, los volúmenes pulmonares al final de la inspiración y espiración, la ventilación regional y la proporción ventilación-perfusión se encuentran más nivelados en decúbito prono que en supino (Guérin et al., 2013).

Considerando estos apartados se puede discutir sobre intercambio de gases en la posición de decúbito prono (Guérin et al., 2020).

1. La cantidad de tejido abierto a la ventilación-perfusión durante un ciclo respiratorio. Si existe un exceso de reclutamiento alveolar en zonas ventrales a comparación de las zonas dorsales, ya que la distribución de

la perfusión no cambia. La oxigenación debería mejorar puesto que las unidades alveolares abiertas a la ventilación son más, cuando el paciente se encuentra en pronación.

2. La falta de homogeneidad en la inflación se asocia a una mala distribución de la ventilación. La perfusión se mantiene constante, si la ventilación mejora se obtiene como resultado una mejor relación ventilación-perfusión, generando una disminución de la mezcla venosa y una reducción del espacio muerto.
3. Los cambios que se obtienen en la distensibilidad de la pared torácica contribuyen a una mejoría en la oxigenación. Cuando se obtiene una disminución de la distensibilidad de la pared torácica anterior y la curvatura del diafragma, el volumen corriente se distribuye a zonas pulmonares que en decúbito supino suelen estar ausentes.

La mejoría se da por la reducción en la heterogeneidad de la derivación y ventilación-perfusión que existe en los pulmones ya que estos en su forma se simulan a un cono que encaja en un tórax con características cilíndricas con menos distorsión cuando los pacientes están pronados. Dando también como resultado la disminución de atelectasias en zonas dorsales del pulmón (Guérin et al., 2020).

### 2.5.3 Efectos adversos.

Durante el posicionamiento del paciente en decúbito prono puede producirse diversos eventos adversos. En la Tabla 1 se especificará los más comunes y junto con ellos la estrategia para controlar estos eventos (Parhar et al., 2021).

Tabla 1. Eventos adversos asociados con el posicionamiento en decúbito prono y la estrategia de mitigación.

<b>Posibles eventos adversos asociados con el acto de posicionarse en decúbito prono</b>	<b>Estrategia de mitigación</b>
<b>Eliminación de acceso vascular</b>	Lista de verificación y miembro del equipo dedicado para monitorear durante el reposicionamiento
<b>Extracción de catéteres o tubos torácicos.</b>	Lista de verificación y miembro del equipo dedicado para monitorear durante el reposicionamiento
<b>Extubación accidental</b>	Médico o terapeuta respiratorio para monitorear y reposicionar el cable.
<b>Inestabilidad hemodinámica</b>	Lista de verificación y miembro del equipo dedicado para monitorear durante el reposicionamiento (posiblemente desde fuera de la habitación)
<b>Desaturación transitoria de oxígeno</b>	Médico o terapeuta respiratorio para monitorear durante el reposicionamiento
<b>Posibles eventos adversos asociados con el manejo de pacientes en decúbito prono</b>	<b>Estrategia de mitigación</b>
<b>Úlceras por presión</b>	<i>Reposicionamiento</i> frecuente ( <i>q2h</i> ) de los puntos de presión Uso de cojines faciales de gel o espuma.
<b>Edema facial</b>	posición de Trendelenburg inversa
<b>Oclusión del tubo endotraqueal</b>	<i>Controles</i> frecuentes (cada <i>2 h</i> ) de la presión de las vías respiratorias / permeabilidad del tubo endotraqueal

Tomado de: (Parhar et al., 2021).

### 3 Conclusiones.

En resumen, la población que desarrollo la COVID-19 con SDRA fueron los más afectados, si bien es cierto actualmente existe bibliografía de cómo tratar un SDRA, también existen estudios que mencionan que el SDRA causado por la

COVID-19 no es igual al clásico, razón por la que no se pueden tratar de la misma forma en su totalidad (Chua et al., 2021). Sin embargo, la posición de decúbito prono es una de las principales intervenciones que se toman en cuenta en el SDRA clásico, la cual hasta el momento también ha sido de gran aporte para tratar a pacientes contagiados por el SARS-COV<sub>2</sub>.

Los datos recolectados en este trabajo concluyen que entre más temprano se cambie de posición al paciente ventilado de decúbito supino a prona, se espera aumentar la supervivencia, también se encontró en algunos casos mejoría de la oxigenación. De igual forma, gracias a que esta posición se favorece el reclutamiento alveolar también concluyen que pueden existir cambios mejora la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>.

## 4 Recomendaciones.

Actualmente es necesario contar con más estudios sobre este tema, las investigaciones disponibles hasta el momento tienen limitaciones, por el tamaño de la muestra y el nivel de evidencia científica. Por lo tanto, es importante considerar la realización de estudios observacionales de alta calidad y ensayos clínicos aleatorizados para mejorar el nivel de evidencia.

La pandemia genero gastos importantes en sistema sanitario de todos los países, por esto se recomienda generar más estudios científicos sobre el uso del decúbito prono en el paciente con COVID-19, puesto que es una intervención de bajo costo y simple para ejecutar, que puede generar una mejoría considerable en el paciente.

## 5 Referencias Bibliográficas.

- Accoce, et al. (2017). Decúbito prono: revisión. *Revista Argentina de Terapia Intensiva*, N°1(34). Recuperado el enero de 2021
- Alhazzani, W., Møller, M. H., Arabi, Y. M., Loeb, M., Gong, M. N., Fan, E., ... Rhodes, A. (2020). Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Medicine* (Vol. 46). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06022-5>
- Anna, C., Giacomo, B., Dario, W., Michela, D. P., Alessandro, S., Paola, F., Foti, G. (2020). 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, (January), 19–21.
- Bates, B. R., Moncayo, A. L., Costales, J. A., Herrera-Cespedes, C. A., & Grijalva, M. J. (2020). Knowledge, Attitudes, and Practices Towards COVID-19 Among Ecuadorians During the Outbreak: An Online Cross-Sectional Survey. *Journal of Community Health*, 45(6), 1158–1167. <https://doi.org/10.1007/s10900-020-00916-7>
- Behesht Aeen, F., Pakzad, R., Goudarzi Rad, M., Abdi, F., Zaheri, F., & Mirzadeh, N. (2021). Effect of prone position on respiratory parameters, intubation and death rate in COVID-19 patients: systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93739-y>
- Bertoia, N., Buchanan, M. P., Heras, M. Las, Bisso, I. C., & Mancilla, J. (2019). “Protocolo para la Estandarización de los Cuidados de Enfermería en el Paciente con decúbito prono.”
- Bourouiba, L. (2020). Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions: Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(18), 1837–1838. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4756>

- Cascella, M., Rajnik, M., Aleem, A., Dulebohn, S. C., & Di Napoli, R. (2021). *Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19)*. (In StatPearls, Ed.). StatPearls Publishing.
- Center for disease Control and Prevention. (15 de diciembre de 2021). Recuperado el 15 de diciembre de 2021, de <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/omicron-variant.html>
- Centro Nacional de Vacunación y Enfermedades Respiratorias. (2021). Diferentes vacunas contra el COVID-19. Retrieved from <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines.html>
- Chua, E. X., Zahir, S. M. I. S. M., Ng, K. T., Teoh, W. Y., Hasan, M. S., Ruslan, S. R. B., & Abosamak, M. F. (2021). Effect of prone versus supine position in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, 74(May), 110406. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110406>
- Dirección Nacional de Estadísticas y Análisis de la Información de Salud. (2021). Vacunómetro COVID-19. 2021. Retrieved from <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaWJgcODQyZDIhMTZiYi00ZjhmLWlWl0MzEtYWJlNzAxZDcwNWlziwiwidCI6IjcwNjlyMGRiLTliMjktNGU5MS1hODI1LTI1NmIwNmQyNjlmMyJ9&pageName=ReportSection5e050ac003d0b042a320>
- Fan, E., Del Sorbo, L., Goligher, E. C., Hodgson, C. L., Munshi, L., Walkey, A. J., ... Brochard, L. J. (2017). 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. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(9), 1253–1263. <https://doi.org/10.1164/rccm.201703-0548ST>
- Gattinoni, L., Carlesso, E., Taccone, P., Polli, F., Guérin, C., & Mancebo, J. (2010). Prone positioning improves survival in severe ARDS: A

- pathophysiologic review and individual patient meta-analysis. *Minerva Anestesiologica*, 76(6), 448–454.
- Giacomelli, A., Pezzati, L., Conti, F., Bernacchia, D., Siano, M., Oreni, L., ... Galli, M. (2020). Self-reported olfactory and taste disorders in patients with severe acute respiratory coronavirus 2 infection: A cross-sectional study. *Clinical Infectious Diseases*, 71(15), 889–890. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa330>
- Guérin, C., Albert, R. K., Beitler, J., Gattinoni, L., Jaber, S., Marini, J. J., ... Mancebo, J. (2020). Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom. *Intensive Care Medicine*, 46(12), 2385–2396. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06306-w>
- Guérin, C., Reignier, J., Richard, J.-C., Beuret, P., Gacouin, A., Boulain, T., ... Ayzac, L. (2013). Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*, 368(23), 2159–2168. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1214103>
- Hu, Ben, Guo, H., Zhou, P., & Shi, Z. L. (2021). Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews Microbiology*, 19(3), 141–154. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>
- Hu, Biying, Huang, S., & Yin, L. (2021). The cytokine storm and COVID-19. *Journal of Medical Virology*, 93(1), 250–256. <https://doi.org/10.1002/jmv.26232>
- Mancebo, J., Fernández, R., Blanch, L., Rialp, G., Gordo, F., Ferrer, M., ... Albert, R. K. (2006). A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 173(11), 1233–1239. <https://doi.org/10.1164/rccm.200503-353OC>
- Mathews, K. S., Soh, H., Shaefi, S., Wang, W., Bose, S., Coca, S., ... Leaf, D. E. (2021). Prone Positioning and Survival in Mechanically Ventilated Patients with Coronavirus Disease 2019-Related Respiratory Failure\*. *Critical Care Medicine*, 49(7), 1026–1037. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004938>

- Ministerio de Salud Pública. (30 de Noviembre de 2021). *Ministerio de Salud Pública*. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data. Retrieved December 4, 2021, from <https://covid19.who.int/>
- Parhar, K. K. S., Zuege, D. J., Shariff, K., Knight, G., & Bagshaw, S. M. (2021). Prone positioning for ARDS patients—tips for preparation and use during the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Anesthesia*, 68(4), 541–545. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01885-0>
- Ranieri, V. M., Rubenfeld, G. D., Thompson, B. T., Ferguson, N. D., Caldwell, E., Fan, E., ... Slutsky, A. S. (2012). Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 307(23), 2526–2533. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.5669>
- Righetti, R. F., Onoue, M. A., Politi, F. V. A., Teixeira, D. T., de Souza, P. N., Kondo, C. S., ... Yamaguti, W. P. (2020). Physiotherapy care of patients with coronavirus disease 2019 (Covid-19)-a brazilian experience. *Clinics*, 75, 1–18. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e2017>
- Shelhamer, M. C., Wesson, P. D., Solari, I. L., Jensen, D. L., Steele, W. A., Dimitrov, V. G., ... Baxi, S. M. (2021). Prone Positioning in Moderate to Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Due to COVID-19: A Cohort Study and Analysis of Physiology. *Journal of Intensive Care Medicine*, 36(2), 241–252. <https://doi.org/10.1177/0885066620980399>
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., ... Peng, Z. (2020). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(11), 1061–1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Weiss, T. T., Cerda, F., Scott, J. B., Kaur, R., Sungurlu, S., Mirza, S. H., ... Li, J. (2021). Prone positioning for patients intubated for severe acute respiratory distress syndrome (ARDS) secondary to COVID-19: a retrospective

observational cohort study. *British Journal of Anaesthesia*, 126(1), 48–55.  
<https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.09.042>