



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“EFECTIVIDAD DE LA POSICIÓN DECÚBITO PRONO EN PACIENTES
CON SÍNDROME DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO. REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

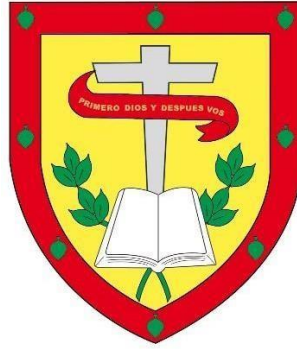
AUTOR: JUAN DANIEL SÁNCHEZ ULLAURI

DIRECTOR: DRA. ANDREA CATALINA OCHOA BRAVO

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“EFECTIVIDAD DE LA POSICIÓN DECÚBITO PRONO EN PACIENTES
CON SÍNDROME DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO. REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: JUAN DANIEL SÁNCHEZ ULLAURI.

DIRECTOR: DRA. ANDREA CATALINA OCHOA BRAVO.

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Juan Daniel Sánchez Ullauri portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105500540**. Declaro ser el autor de la obra: **"EFECTIVIDAD DE LA POSICIÓN DECÚBITO PRONO EN PACIENTES CON SÍNDROME DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

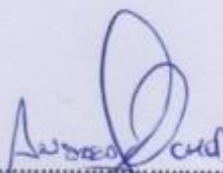
Cuenca, 11 de octubre del 2023

F: 
Juan Daniel Sánchez Ullauri
C.I. **0105500540**

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado " **EFFECTIVIDAD DE LA POSICIÓN DECÚBITO PRONO EN PACIENTES CON SÍNDROME DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA** " realizado por **SÁNCHEZ ULLAURI, JUAN DANIEL** con documento de identidad **No.0105500540**, previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cuenca, 11 de octubre de 2023

F: 
.....
Dra. Andrea Catalina Ochoa Bravo
DIRECTORA / TUTORA

DEDICATORIA

A mis padres, quienes han sido fuente de amor en mi vida, a los cuales dedico estas palabras expresando mi gratitud infinita, gracias por ser pilares fundamentales en vida y una fuente de infinito amor. Su esfuerzo y empeño cada día han logrado la inspiración necesaria para hoy lograr mis objetivos, gracias a ustedes hoy soy un ser lleno de amor. Gracias por su presencia innegable, por su apoyo incesable y por el cariño brindado. Por medio de este trabajo, trato de retribuir y demostrar que sin su apoyo esto no sería posible. Para mis padres. Mi amor infinito y eterno agradecimiento.

Juan Daniel Sánchez Ullauri

AGRADECIMIENTO

A mi familia y seres queridos, a los cuales debo un agradecimiento infinito por ser piezas fundamentales durante todo este camino recorrido. A mis tías, gracias por transmitirme todos los valores necesarios en este crecimiento, por enseñarme a valorar los pequeños momentos y hacerlos especiales. A mi tía Bertha que, aunque no se encuentre presente de manera física siempre fue y será una fuente de inspiración, mi infinito agradecimiento por tu apoyo y amor. A mi hermano y primos gracias infinitas por ser cómplices durante este recorrido, por compartir todos los momentos especiales. Nuestra relación familiar es un regalo que atesoro con mi vida entera.

Juan Daniel Sánchez Ullauri

RESUMEN

Antecedentes: El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) se caracteriza por un síndrome clínico, en donde se produce un cuadro de insuficiencia respiratoria aguda esto debido a la combinación de cambios fisiopatológicos que involucran un proceso de inflamación pulmonar difuso. Alrededor de la gran variedad de opciones en cuanto al manejo y tratamiento en el área de cuidados intensivos, resalta la posición decúbito prono debido a que genera una distribución más uniforme en relación al intercambio oxígeno-capilar.

Objetivo General: Detallar la efectividad de la posición decúbito prono en pacientes con síndrome distrés respiratorio agudo moderado-severo

Metodología: Estudio de revisión bibliográfica narrativa, donde se analizaron artículos de relevancia científica en bases digitales tales como: PubMed, Science Direct, Cochrane, Scopus y Elsevier, con palabras claves “posición de prono en síndrome de distrés respiratorio”, “manejo del síndrome de distrés respiratorio agudo”.

Resultados: El papel de la posición decúbito prono ha sido objeto de estudio constante durante las últimas tres décadas, la efectividad de la misma depende de múltiples variables que condicionan el manejo, aquí encontramos: la duración de las sesiones diariamente, uso de volúmenes corrientes bajos, severidad del SDRA, momento de inicio de la pronación, capacitación del personal médico y limitación de personal.

Conclusiones: La mayoría de los estudios no lograron encontrar un resultado estadísticamente significativo sobre la mortalidad en pacientes sometidos a terapia de posición decúbito prono; sin embargo, cuando se integran varias variables óptimas es más plausible un beneficio de supervivencia.

Palabras clave: Pronación, ventilación, cuidado crítico, insuficiencia respiratoria

ABSTRACT

Background: Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) is characterized by a clinical syndrome in which acute respiratory failure occurs due to a combination of pathophysiological changes involving a diffuse lung inflammation process. The prone position stands out among the various management and treatment options in the intensive care field because it promotes a more uniform distribution regarding oxygen-capillary exchange.

Objective: To assess the effectiveness of the prone position in patients with moderate to severe Acute Respiratory Distress Syndrome.

Methodology: It is a narrative literature review study involving an analysis of scientifically relevant articles from digital databases such as PubMed, ScienceDirect, Cochrane, Scopus, and Elsevier, using the keywords “prone position in acute respiratory distress syndrome,” and “management of acute respiratory distress syndrome.”

Results: The role of the prone position has been the subject of constant study over the last three decades. Its effectiveness depends on multiple variables that influence management, and it was found the following: the duration of daily sessions, use of low tidal volumes, the severity of ARDS, the timing of initiating the prone position, the training of medical personnel, and staff limitation.

Conclusions: Most studies failed to find a statistically significant result on mortality in patients undergoing prone position therapy. However, a survival benefit is more plausible when several optimal variables are integrated.

Keywords: Prone, ventilation, critical care, respiratory failure

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACIÓN	14
MARCO TEÓRICO	15
2.1 Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo	15
2.2 Fisiopatogénia del SDRA	15
2.3 Epidemiología SDRA.....	16
2.4 Posición decúbite prono con la evolución de los años.....	17
2.5 Efectos de la posición decúbite prono en la mecánica ventilatoria pulmonar, perfusión e intercambio gaseoso	17
2.6 Comportamiento Pulmonar	18
2.7 Comportamiento pared torácica	19
2.8 Efecto de la presión intraabdominal en posición decúbite prono	19
2.9 Cambios en la ventilación y perfusión	19
2.10 Reclutabilidad alveolar	20
2.11 Mejora en la oxigenación	20
2.12 Eliminación de dióxido de carbono (CO ₂)	20
2.13 Efectos de la posición decúbite prono sobre la hemodinámica	21
2.14 Indicaciones clínicas para aplicación de la posición decúbite prono...	22
2.15 Contraindicaciones del uso de la posición decúbite prono	23
2.16 Maniobra de posición decúbite prono.....	24
2.17 Duración recomendada de posición decúbite prono.....	24
OBJETIVOS.....	26
3.1 Objetivo General	26
3.2 Objetivos Específicos.....	26
METODOLOGÍA	27
4.1 DISEÑO DE ESTUDIO.....	27
4.2 CATEGORIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO	27
4.3 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	27
4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSION.....	27
4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSION.....	27

4.4 VIABILIDAD	27
4.5 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	27
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN	56
CONCLUSIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

EFFECTIVIDAD DE LA POSICIÓN DECÚBITO PRONO EN PACIENTES CON SÍNDROME DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

INTRODUCCIÓN

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) se lo define como un síndrome clínico, el cual produce un cuadro de insuficiencia respiratoria esto debido a una combinación de cambios fisiopatológicos que involucran un proceso de inflamación pulmonar difuso más la presencia de edema (1). El SDRA se presenta por una multitud de causas variadas, por tal motivo la fisiopatología del SDRA es compleja, pero principalmente implica una activación asociada a una desregulación de múltiples vías de lesión, inflamación y coagulación. Esta activación de complejos inflamatorios y coagulantes interactúan entre si tanto en el parénquima pulmonar como a nivel sistémico (2).

Alrededor de la gran variedad de opciones en cuanto al manejo y tratamiento en el área de cuidados intensivos, resalta la posición decúbito prono debido a que genera una distribución más uniforme en relación al intercambio oxígeno-capilar, además de una distribución más pareja tanto del estrés como de la tensión pulmonar (3,4). La aplicación de la posición decúbito prono va de la mano de una notable mejoría de la oxigenación denotada en las pruebas de gases arteriales, marcada en una mejora en el índice de ventilación/ perfusión (V/Q). La mejora considerable en el parámetro de oxigenación y en reducción del porcentaje de mortalidad han sido durante años la principal razón de implementación de la posición decúbito prono en pacientes con SDRA (5).

En cuanto a la reducción de la mortalidad podemos observar que se asocia a la presencia de una menor sobredistención en la región pulmonar no dependiente y una apertura menor en regiones dependientes. La única contraindicación para la aplicación de la pronación es la presencia de una fractura inestable en la columna que limite la movilidad en el paciente, debido a la necesidad de realizar el cambio de la posición decúbito supino hacia prono (6).

Este trabajo de investigación resume la efectividad en la reducción de mortalidad y los cambios fisiológicos producidos por la posición decúbito prono en los pacientes diagnosticados con SDRA y la perspectiva del uso terapéutico de este cambio de posición.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) es un proceso inflamatorio producido en el sistema respiratorio en donde se produce un edema pulmonar rico en proteínas (7). De esta manera repercute negativamente causando hipoxemia severa, una disminución significativa de distensibilidad pulmonar y un aumento del espacio muerto intrapulmonar(8).

La Sociedad Europea de Medicina Intensiva lo define como la presencia de al menos 7 días de sintomatología respiratoria de aparición espontánea o un empeoramiento del cuadro clínico asociado a una hipoxemia aguda representada con una $PaO_2/FiO_2 \leq 300$ mmHg (9).

En cuanto a la epidemiología de esta patología, se realizó un estudio prospectivo internacional multicéntrico en más de 29.000 pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) de 50 países, en donde se evidenció que el SDRA representa el 10% de ingresos a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y un 23% de pacientes en ventilación mecánica, alcanzando una mortalidad de aproximadamente un 40% (10).

La posición decúbito prono ha sido implementada durante muchos años siendo mencionada por primera vez en el año de 1970, actualmente es recomendada en pacientes que presenten un SDRA de moderado-severo que reciban ventilación mecánica invasiva con sedación, beneficiando el índice de ventilación y perfusión (P/V), aumentando el volumen pulmonar al final de la espiración y previniendo la lesión pulmonar inducida por el ventilador mediante una distribución más uniforme del volumen corriente a través de un mejoramiento en el reclutamiento pulmonar y alteraciones mecánicas que se producen en la pared torácica (3,11).

Durante la pandemia por la infección del virus SARS-CoV-2 causante de la enfermedad de la COVID-19 ha sido adoptada por los médicos incluso con anterioridad a la intubación en pacientes que respiran de manera espontánea mejorando la oxigenación, ayudando el drenaje de secreciones, y logrando una mejora hemodinámica produciendo así una mejora en la supervivencia (12,13).

Debido a la elevada prevalencia mundial del (SDRA) ingresada y ventilada en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y su elevada mortalidad, esta revisión plantea determinar:

¿Cuál es la efectividad de la posición decúbito prono en pacientes con síndrome distrés respiratorio agudo moderado-severo?

JUSTIFICACIÓN

El SDRA es una enfermedad con una alta prevalencia a nivel mundial, con un índice de mortalidad muy elevado, los estudios clínicos han demostrado que representa el 10% de los ingresos a la UCI con una mortalidad hospitalaria cercana al 40% (10).

Muchos ensayos clínicos han planteado el objetivo de demostrar con claridad el verdadero impacto de la posición decúbito prono en pacientes con ventilación mecánica, pero ninguno ha logrado clarificar con exactitud un impacto claro en la supervivencia de estos pacientes. A lo largo del tiempo se han ido realizado cambios tanto en estrategias de ventilación, en la colocación en posición decúbito prono los cuales se vieron reflejados en el estudio de Guérin, et al (14) con un total de 466 pacientes los cuales se dividieron en dos grupos en los cuales constaban 229 pacientes en el grupo de posición decúbito supino y 237 pacientes en decúbito prono demostrando un índice de mortalidad de 41% y 23.6% respectivamente resultando con un índice significativo de mejoría en los pacientes en posición decúbito supino

Los criterios de Berlín establecidos por la Sociedad Europea de Medicina Intensiva mediante el análisis de estudios de cohorte establecido que la mortalidad del SDRA se establece en un 34,9%, cuando se presenta el SDRA en su forma leve, un 40,3% en SDRA moderado y finalmente un 46,1% en SDRA severo (9).

En vista a las múltiples estrategias que se tiene en el manejo de pacientes con SDRA, planteamos la necesidad de determinar cuál es la efectividad de la posición decúbito prono en pacientes diagnosticados con SDRA y determinar su impacto real en el manejo de la patología.

MARCO TEÓRICO

2.1 Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) se lo define como la presencia de hipoxemia secundaria por una presencia súbita de un edema pulmonar no cardiogénico. Entre los factores de riesgo para la presentación de SDRA encontramos lesiones pulmonares directas e indirectas, donde se incluye neumonía, sepsis, shock no cardiogénico, traumatismo, aspiración, contusión y lesiones por inhalación (15).

La definición de Berlín establece el SDRA según su grado de severidad de tal manera se establecieron tres categorías de SDRA basadas principalmente en el grado de hipoxemia que presenta el paciente, de tal manera tenemos: hipoxemia leve (PaO_2/FiO_2 200mmHg-300mmHg), hipoxemia moderada (PaO_2/FiO_2 200-100mmHg), hipoxemia severa ($PaO_2/FiO_2 \leq 100$ mmHg) además la categoría severa incluye variables como la gravedad radiológica, una distensibilidad respiratoria de (40ml/cm H₂O), una presión espiratoria positiva y un volumen espirado por minuto de 10L/min (9).

A su vez se describe criterios generales para el diagnóstico donde se encuentra: enfermedad de inicio agudo menor a 7 días; presencia de opacidades bilaterales difusas presente en una radiografía de tórax no atribuibles a insuficiencia cardiaca congestiva o una sobrecarga de volumen intravascular; el paciente se debe encontrar recibiendo una presión positiva al final de la expiración (PEEP) mínima de 5cm H₂O administrado de forma invasiva o no invasiva según la categorización de gravedad de la patología (9).

2.2 Fisiopatogénia del SDRA

El SDRA principalmente se trata de un daño alveolar difuso asociado a un aumento de la permeabilidad capilar, aquí se produce una afectación tanto en el endotelio capilar como en el alveolar con un daño en sus superficies epiteliales gracias a la activación de la endotelina-1, la angiotensina-2 y la fosfolipasa A-2, dando como resultado una alteración en la membrana alveolo-capilar (16).

A esta alteración se le ve suma una fuga de líquido exudado rico en proteínas, reclutamiento de neutrófilos y macrófagos en el espacio alveolar, el daño pulmonar y la difusión de la inflamación se da como resultado de la activación de citocinas como de mediadores proinflamatorios como el factor de necrosis tumoral (TNF) e interleucinas como son la IL-1 e IL-6 causando daño celular oxidativo (2).

El daño que se produce en la membrana alveolo-capilar se produce por una acumulación de un líquido rico en proteínas en el espacio intersticial del parénquima pulmonar, a este acumulo se le suma inactivación del surfactante, alteración en el intercambio gaseoso y formación de múltiples atelectasias (17).

El SDRA se caracteriza por poseer una fase inicial o aguda donde se produce la acumulación del líquido rico en proteínas con una marcada hipoxemia y una disminución presente en la distensibilidad pulmonar. La fase aguda puede resolverse completamente o puede progresar a una fase fibroproliferativa donde se evidencia una hipoxemia persistente, aumento en el espacio muerto, empeoramiento de la distensibilidad pulmonar, fibrosis pulmonar y presencia de neovascularización en el pulmón (2,16).

2.3 Epidemiología SDRA

El SDRA es una patología común, como lo demostró un estudio de Bellani, et al (10); efectuado en 29144 pacientes ingresados en UCI en 50 países, describió que un 10% de los pacientes ingresados en UCI y un 23% de los pacientes en ventilación mecánica cumplían con los criterios establecidos según la definición de Berlín, dando como resultado una mortalidad hospitalaria entre el 30 al 40%, este estudio de igual manera demuestra que a pesar de la resolución del cuadro de SRDA la mortalidad de estos pacientes permaneció en 31%.

Un estudio realizado por McNicholas, et al (18) realizado en 2377 pacientes siendo 905 pacientes femeninas y 1472 pacientes masculinos, destaco que la mortalidad fue ligeramente mayor en pacientes de sexo femenino con un 40,2 % de tasa de mortalidad.

Por otro lado, se menciona que tanto el consumo de tabaco, alcohol, presencia de hipoalbuminemia, quimioterapia y exposición a biomasa aumentaron ligeramente el riesgo de presentar SDRA (19–21)..

2.4 Posición decúbito prono con la evolución de los años

El uso posición decúbito prono en pacientes con SDRA, se describe por primera vez en el año de 1976 por Margaret Piehl (22), quien logró colocar cinco pacientes con SDRA en posición prono completo donde observo un aumento promedio de una presión parcial de oxígeno (PaO₂) alrededor de 30mmHg asociado a una distribución de la perfusión más eficiente, pero en aquel momento sin un impacto concreto en el manejo de pacientes con SDRA.

No fue hasta 1977 donde Douglas, et al (23) quien describió los efectos de la posición decúbito prono en seis pacientes con SDRA donde se obtuvo un aumento en promedio en la PaO₂ de 69mmHg al efectuar el cambio de posición, al igual se describió una mejora que se mantuvo persistente con el pasar del tiempo la cual se lo asoció con una mejora en la redistribución de la perfusión.

Posteriormente en el año de 1986 Maunder, et al (24) informaron mediante imágenes obtenidas por una tomografía computarizada (TC) en pacientes con SDRA, donde se evidenciaba un aumento constante en la densidad en regiones pulmonares dependientes, donde se observó que a diferencia de la radiografías de tórax donde se tenía un patrón homogéneo en el parénquima pulmonar; las imágenes tomográficas demostraban que las densidades patológicas se ubicaban y ocupaban casi su totalidad las regiones pulmonares dependientes.

2.5 Efectos de la posición decúbito prono en la mecánica ventilatoria pulmonar, perfusión e intercambio gaseoso

Tanto el parénquima pulmonar, como la pared torácica se distienden simultáneamente , y comparten volúmenes similares con propiedades elásticas, las cuales varían según la respuesta que se deba dar ante efectos locales como la gravedad; y efectos mecánicos heterogéneos como la de un pulmón enfermo (5,25).

En los pulmones de pacientes con SDRA conviven alveolos en condiciones de normalidad y alveolos completamente colapsados pero que aún son recuperables, y alveolos colapsados no recuperables, a este cuadro se le suma un aumento del peso pulmonar debido al edema presente lo cual genera un aumento en la presión mayor a la usual, lo que propensa el colapso de regiones dependientes a causa de atelectasias, y un aumento de la distensión en las mismas regiones mencionadas (26) .

2.6 Comportamiento Pulmonar

La distensibilidad pulmonar va a depender del número de unidades pulmonares abiertas para el proceso de ventilación, resaltando que alteraciones en el surfactante o fibrosis agudas no alteran las características propias pulmonares. En el contexto de un pacientes bajo ventilación mecánica, durante el proceso de inspiración, el aire va hacia las regiones no dependientes debido al colapso presente en las regiones dependientes, en la posición decúbito prono ayuda a que aumente la disponibilidad del parénquima pulmonar, debido a que los alveolos colapsados reclutarles se reabren, lo cual conlleva a que en los lóbulos inferiores pulmonares ofrezcan una mayor superficie para la difusión de la ventilación, así mejorando la presión ventilatoria, y disminuyendo la tensión pulmonar (27,28).

La posición decúbito prono varia en la distribución de presión en relación con áreas infiltradas; donde el peso de la masa cardiaca que con el paciente en posición supina comprime el lóbulo inferior izquierdo, logrando así una ventilación alveolar más homogénea; por otro lado el aumento del estrés y tensión producen cambios estructurales en los alveolos, incluido un daño celular, disfunción del surfactante, edema pulmonar y un aumento en la permeabilidad capilar (29).

Un estudio de Mentzelopoulos, et al (30), demostró que en pacientes con SDRA grave, una asociación de la posición decúbito prono más una optimización del PEEP mejora el volumen pulmonar al final de la espiración en aproximadamente un 30% con una reducción de la resistencia pulmonar y estrés pulmonar demostrado por una reducción en la presión transpulmonar (31).

2.7 Comportamiento pared torácica

El comportamiento de la pared torácica está dado por la distensibilidad de la misma la cual se debe a la rigidez o distensibilidad en sus límites anatómicos: anterior, posterior y abdominal. Anatómicamente la pared posterior del tórax, donde se incluye también escapular y columna vertebral; es menos flexible en comparación con su contraparte anterior que involucra esternón y costillas; de esta manera cuando el paciente se encuentra en posición prono la superficie de la camilla evita la expansión de las estructuras flexibles en la pared torácica inferior ya mencionadas, por tal motivo el resultado a la pronación es una reducción en la distensibilidad del tórax. (5–7).

2.8 Efecto de la presión intraabdominal en posición decúbito prono

Hay que mencionar que tanto la cavidad abdominal y torácica se tratan de dos comportamientos con un volumen diferente, al igual que en su ocupación y densidades, únicamente separadas por el diafragma. Los aumentos de la presión intraabdominal influirán en la posición y presión diafragmática, con el paciente en posición supina la presión hidrostática de la misma se puede elevar hasta cinco veces más en comparación de la cavidad torácica, especialmente evidenciada en pacientes obesos (32).

Este aumento de presiones de transmite al espacio pleural, generando una compresión extrínseca a la región pulmonar en su región postero basal, por lo tanto la posición prona disminuye la presión intraabdominal (33).

2.9 Cambios en la ventilación y perfusión

Se ha demostrado que en las unidades pulmonares la inflación es mucho más homogénea durante la posición prona, cabe resaltar y diferenciar la inflación y la ventilación, en primer lugar la inflación es el proceso morfológico que sufre el parénquima pulmonar; mientras que la ventilación es una consecuencia fisiológica respiratoria a consecuencia de la inflación pulmonar, dicho esto podemos observar esta mejoría debido a una mejor adaptación del pulmón con la pared torácica, y podemos ver una mayor uniformidad en los volúmenes pulmonares regionales (34,35).

2.10 Reclutabilidad alveolar

El cambio que más se ha evidenciado gracias al uso de imágenes de TC en relación a la posición supina a la posición prona es la evidencia de una redistribución de las lesiones de la región dorsal hacia la ventral, debido a que mientras se está en posición prona las unidades pulmonares en la región posterior, tienden a abrirse, mientras que las unidades en la región anterior, anteriormente abiertas, finalmente colapsan. Vale la pena señalar que, normalmente, a la misma presión en las vías respiratorias, la densidad promedio del pulmón sigue siendo la misma (37).

Por lo tanto, el resultado de la pronación en relación a la reclutabilidad dependerá en gran manera de la forma que adopte el pulmón y como el diafragma actúa en la transmisión de la presión intrabdominal. (35,37).

2.11 Mejora en la oxigenación

Tres son los elementos en concreto que contribuyen con una mejora de la oxigenación. En primer lugar, tenemos una mayor cantidad de tejido abierto para la ventilación y perfusión que se da durante todo el ciclo respiratorio con un aumento de las unidades pulmonares abiertas para ventilación en la posición decúbito prono; el segundo elemento a destacar es el grado de homogeneidad de la inflación del pulmón, ya que una poca homogeneidad se asocia con una mínima repartición de la ventilación(38,39).

Por último, existen cambios regionales que afectan la distensibilidad de la pared torácica que contribuyen para una mejora en la oxigenación ya que durante la pronación la distensibilidad del tórax anterior se reduce, permitiendo una aportación de la ventilación hacia regiones paraabdominales que durante la posición decúbito supino se encuentran ausentes(40).

Esto, a su vez, disminuye la atelectasia en las regiones dorsales del pulmón donde la derivación se distribuye preferentemente en el SDRA (40).

2.12 Eliminación de dióxido de carbono (CO₂)

En pacientes con SDRA, la eliminación de CO₂ es el reflejo de cambios producidos en el parénquima pulmonar, donde se encuentra destrucción de la pared alveolar, micro trombosis, ampollas y presencia de edema. El

espacio muerto y la PaCO₂ no necesariamente cambian cuando los pacientes pasan de posición supina a prona. Sin embargo, al dividir a los pacientes con SDRA en dos grupos según el cambio medio en la PaCO₂ después de la primera pronación, encontramos que aquellos que redujeron la PaCO₂ en posición prona con ventilación minuto sin cambios experimentaron un mayor reclutamiento pulmonar y mejores resultados, que aquellos que aumentaron su PaCO₂ (41).

La pronación mejora la eliminación de CO₂ si el cambio de posición hace que el reclutamiento dorsal prevalezca sobre el desreclutamiento ventral, o por otro lado si la hiperinflación que ocurre en las regiones ventrales cuando la posición supina disminuye para mejorar la distensibilidad. En el primer caso planteado, el incremento del aclaramiento de CO₂ se debe a un mayor número de alvéolos abiertos y ventilados; en el segundo caso, la sobredistensión reducida permite una mejor ventilación de las unidades previamente hiperinfladas. Ambos mecanismos conducen a una disminución del estrés y la tensión regionales y pueden explicar porque una mejor eliminación de CO₂, y no la oxigenación, se relaciona con el resultado (41–43).

2.13 Efectos de la posición decúbito prono sobre la hemodinámica

Hay que mencionar que una repercusión hemodinámica, es una alteración que se presenta frecuentemente en pacientes con SDRA. Es de suma importancia el mencionar que con la adecuada aplicación de la posición decúbito prono, produce efectos secundarios en la hemodinamia con consecuencias beneficiosas (44). Una revisión sistemática y metaanálisis realizada por Lee, et al (45); demostró que no existió deterioro hemodinámico en pacientes sometidos a posición prona, pero si demostró que estos pacientes tuvieron una menor incidencia de arritmias cardiacas.

Uno de los efectos fisiológicos que se producen en pacientes sometidos a la posición decúbito prono con SDRA, fue mencionado en el estudio PROSEVA (14), donde se observó una menor tasa de paros cardíacos en el grupo en posición prona siendo de 6,8% versus un 13,5% que se presentó en el grupo de control.

Por otro lado, Jozwiak, et al (46) realizó un estudio en 18 pacientes con SDRA, los cuales presentaban una dilatación en el ventrículo derecho antes de efectuar la posición prona, demostraron que hubo un aumento del índice cardiaco en la mitad de sus pacientes, así este cambio fisiológico denoto que estaba relacionado con una descarga del ventrículo derecho, y en mediante otro estudio en un grupo de pacientes los cuales se encontraban diagnosticados con SDRA severo y sometidos a sesiones diarias de pronación de 18 horas, demostró que la función del ventrículo derecho se normalizo en 21 pacientes del grupo de estudio.

Debido a los la presencia de cambios en la fisiología respiratoria como la hiperoxia, hipoxemia e hipercapnia son factores predisponente para que el paciente desarrolle cor pulmonar, de tal manera se puede entender que la mejora brindada por la pronación en temas de oxigenación predisponen una mejora en el funcionamiento del ventrículo derecho mejorando su función y reduciendo la posibilidad de desarrollar cor pulmonar agudo(47,48).

Se debe mencionar también que el hecho de cambiar la posición del mediastino en relación con la cavidad torácica en los pacientes en posición decúbito prono favorece hemodinámicamente. Un estudio realizado en pacientes sin SDRA, tuvo como resultado que la eliminación del peso del corazón sobre las zonas pulmonares ventrales mostro una liberación de zonas de parénquimas pulmonar con una mejora en la oxigenación inmediata (49).

2.14 Indicaciones clínicas para aplicación de la posición decúbito prono

Se tiene dos indicaciones que sobresalen para la implementación de la pronación en pacientes con SDRA; donde se tiene en primer lugar una necesidad de mejora de oxigenación y en segundo lugar una reducción de la mortalidad. Durante muchos años la pronación sólo se utilizó como terapia de rescate para la hipoxemia grave. Sin embargo, en retrospectiva, todos estos primeros estudios tenían preocupaciones metodológicas que podrían haber dado lugar a conclusiones negativas (tener poco poder para detectar

diferencias en la mortalidad, exponer solo a los pacientes a períodos cortos de pronación cada día, usar sedación excesiva) (50).

No fue hasta el año de 2013, donde un estudio realizado por Guerin, et al (14); demostró que la ventilación mecánica en pacientes con posición decúbito prono empleada con un mínimo de 16 horas por día reducía la mortalidad en 90 días de un 41 hasta un 23,6%, sin provocar efectos adversos, a pesar de lo demostrado por este estudio, la posición decúbito prono solo se utilizaba en el 33% de los pacientes que presentaban SDRA grave, debido a que se tenía la idea de que solo debía usarse como terapia de rescate en casos de hipoxemia grave.

Como se ha mencionado con anterioridad en los pacientes con posición decúbito prono, existe una reducción en la distensibilidad en las regiones no dependientes y una menor apertura del espacio aéreo en las regiones dependientes (51). En la medida en que la lesión pulmonar aguda inducida por el ventilador complica el SDRA, estos efectos beneficiosos sugieren que la ventilación en decúbito prono debe implementarse temprano y no tarde en el curso del síndrome. Es importante destacar que estos efectos ocurren en todos los pulmones, incluso en aquellos que son completamente normales y, por lo tanto, también ocurrirán en pacientes con SDRA leve o moderado (3).

2.15 Contraindicaciones del uso de la posición decúbito prono

La contraindicación absoluta que se tiene para no efectuar la pronación es la presencia de una fractura inestable en la columna vertebral del paciente, por otro lado tenemos las contraindicaciones relativas donde encontramos inestabilidad hemodinámica, fracturas inestables de pelvis y huesos largos, heridas abdominales abiertas, e hipertensión intracraneal en caso de que sea por obstrucción del drenaje venoso cerebral (31).

Se ha sugerido el embarazo tardío como contraindicación, pero la posición adecuada para limitar la compresión abdominal y pélvica y la monitorización continua de los tonos cardíacos fetales también permiten la posición boca abajo de estas pacientes (52)

2.16 Maniobra de posición decúbito prono

Se deben seguir protocolos en la realización de la pronación esto con el fin de aminorar efectos secundarios tanto en el paciente como en el personal médico. Por lo cual se coloca a los pacientes con sus extremidades superiores paralelos al tórax, el abdomen se coloca con su cara anterior tanto hacia el lado izquierdo o derecho según conveniencia del personal, con una modificación de la misma con un máximo de 4 horas Además, se debe asegurar la colocación del tubo endotraqueal y vías periféricas colocadas (53).

2.17 Duración recomendada de posición decúbito prono

Las distintas investigaciones concluyen con que a mayor tiempo se administre la terapia en decúbito prono a los pacientes con SDRA, mayor será el beneficio recibido (54). Las guías actuales recomiendan una aplicación de la posición prona entre 12 y 16 horas por día, alternado con 8 horas en posición supina, últimamente se ha aplicado sesiones de más de 24 horas demostrando dos beneficios significativos; en primer lugar, disminuye los cambios de rotación del paciente limitando los riesgos para paciente y personal; el otro beneficio que se obtiene es menor riesgo de salida del tubo endotraqueal y catéteres venosos (55,56).

A su vez conlleva complicaciones, la más comunes son las úlceras de presión, un estudio de Walter, et al (57), demostró que posiciones decúbito prono prolongadas con una media de 39 horas resultó una incidencia de aparición de úlceras de presión grado II del 26%. La otra complicación presente es la regurgitación en el pasado se optaba por detener la alimentación enteral durante la sesión de decúbito prono y se reanudada cuando se regresaba a la posición supino con el fin de evitar la regurgitación. Pero, Walter, et al (57), demostró que pacientes que se someten a terapias de posición de prono a los cuales se les suspende alimentación enteral por sesiones de 16 horas por un lapso promedio de 10 días podría conllevar a desnutrición severa, debido al nivel de catabolismo que presentan los pacientes con SDRA, además, demostró que la alimentación enteral se toleró

normalmente en más del 70% de los casos en sesiones de posición prono que duraron en promedio 39 horas.

OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Detallar la efectividad de la posición decúbito prono en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo moderado-severo.

3.2 Objetivos Específicos

- Describir el manejo clínico de los pacientes con síndrome de distrés respiratorio.
- Indicar los beneficios fisiológicos de la utilización de la posición decúbito prono en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo.
- Analizar la efectividad de la posición decúbito prono.

METODOLOGÍA

4.1 DISEÑO DE ESTUDIO

El enfoque metodológico usado en este estudio consiste en una revisión bibliográfica, donde se seleccionó investigaciones mixtas, clasificadas en cuartiles 1 a 4 según Scimago, sin restricciones de idioma.

4.2 CATEGORIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

En el estudio se llevó a cabo una revisión bibliográfica de los artículos que cumplan con los criterios de inclusión en temas de relevancia para la elaboración del estudio.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Artículos con cuartil 1-4 verificados en Scimago.
- Artículos afines con contenido científico relacionado con posición decúbito prono y síndrome de distrés respiratorio agudo.

4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Artículos que no se encuentren disponibles en las bases electrónicas propuestas en la metodología de investigación.
- Artículos que no dispongan de cuartil.

4.4 VIABILIDAD

Para que este estudio se lleve a cabo se necesitó previamente la aprobación del tema por parte de la universidad. Los datos que se utilizaron en este estudio se recopilaron de artículos de investigación y científicos.

Se tuvo la orientación y revisión de tutores como de revisores universitarios, quienes son profesionales del área de la salud, donde brindaran guía en temas de investigación y redacción.

4.5 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se realizó una revisión sistemática en bases de datos bibliográficas (PubMed/MEDLINE, SCOPUS, Cochrane, Elsevier, Science Direct), donde se

definieron criterios de inclusión y exclusión para el análisis de las características de los artículos seleccionados. Se usaron descriptores en español para la búsqueda electrónica (posición de prono en síndrome de distrés respiratorio, manejo del síndrome de distrés respiratorio agudo, distrés respiratorio agudo) e inglés (prone positioning in acute respiratory distress syndrome, management of acute respiratory distress syndrome, acute respiratory distress syndrome).

A su vez para una mejora en la búsqueda se usó a operadores lógicos como “and”, “or” y “not”. Los resultados de los artículos científicos se presentarán en forma de tablas personalizadas. El autor de esta investigación declara que no tiene ningún conflicto de interés y el autofinanciamiento del estudio.

RESULTADOS

Después de llevar a cabo la respectiva búsqueda y selección de los artículos científicos en repositorios donde se clasificaron en rango de Q1-Q4, se consiguieron los siguientes resultados.

Autores	Año	Título	Revista	País	Metodología	Resultados	Cuartil
The ARDS Definition Task Force (9)	2012	Acute Respiratory Distress Syndrome - The Berlin Definition	JAMA	Canadá	Revisión sistemática de ensayos clínicos basada en la mortalidad en 90 días	Determinaron que para el diagnóstico no existe ninguna prueba específica ya que se trata de un síndrome más que de una entidad patológica específica la cual se identifica por criterios netamente clínicos como presencia de dificultad respiratoria de comienzo espontaneo o que ha empeorado, esto sumado con anomalías radiográficas del tórax de manera bilateral que estén presentes por al menos 7 días o menos. Se propusieron tres categorías basadas en el grado de hipoxemia : leve (200 mm Hg PaO ₂ /FIO ₂ 300 mm Hg), moderada (100 mm Hg PaO ₂ /FIO ₂ 200 mm Hg) y grave (PaO ₂). / FIO ₂ 100 mm	Q1

						Hg) y 4 variables auxiliares para el SDRA grave: gravedad radiográfica, distensibilidad del sistema respiratorio (40 ml/cm H ₂ O), presión espiratoria positiva (10 cm H ₂ O) y volumen espirado corregido por minuto (10 L) /min)	
Brower, et al.(58)	2000	Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome	The New England Journal of Medicine	Estados Unidos	El ensayo comparó el tratamiento de ventilación tradicional, que implicaba la aplicación de volumen tidal inicial de 12 ml/Kg de peso corporal previsto y una presión en las vías respiratorias medida después de una pausa de 0,5 segundos al final de la inspiración (presión meseta) de 50 cm de agua o menos. con ventilación con un volumen corriente más bajo, que implicó un volumen corriente inicial de 6 ml por kilogramo de peso corporal previsto y una presión meseta de 30 cm de agua o menos	El ensayo se detuvo después de la inscripción de 861 pacientes porque la mortalidad fue menor en el grupo al cual se manejó con volúmenes tidales menores que en el grupo tratado con volúmenes corrientes tradicionales (31 % frente a 39,8 %. De tal manera concluyo que, en pacientes con LPA y SDRA, la ventilación mecánica con un volumen corriente más bajo que el utilizado tradicionalmente da como resultado una menor mortalidad y aumenta el número de días sin uso de ventilador..	Q1

<p>Writing Group for the PREVENT Investigators (59)</p>	<p>2018</p>	<p>Effect of a Low vs Intermediate Tidal Volume Strategy on Ventilator-Free Days in Intensive Care Unit Patients Without ARDS: A Randomized Clinical Trial</p>	<p>JAMA</p>	<p>Países Bajos</p>	<p>Un ensayo clínico aleatorizado, realizado desde el 1 de septiembre de 2014 hasta el 20 de agosto de 2017, que incluyó a pacientes sin SDRA que se esperaba que no fueran extubados dentro de las 24 horas posteriores al inicio de la ventilación en 6 unidades de cuidados intensivos en los Países Bajos.</p>	<p>En total fueron 961 pacientes sin SDRA, con una mediana de edad de 68 años, de los cuales 475 se encontraban en el grupo que recibía volúmenes corrientes bajos estuvieron 21 en ventilación mecánica, que resulto el mismo número de días que el grupo de control que recibía ventilación con volúmenes corrientes intermedios. Concluyendo que en los pacientes en la UCI sin SDRA que se esperaba que no fueran extubados dentro de las 24 horas posteriores a la aleatorización, una estrategia de volumen corriente bajo no resultó en un mayor número de días sin ventilador que una estrategia de volumen corriente intermedio.</p>	<p>Q1</p>
<p>The National Heart, Lung, Blood Institute ADRS Clinical</p>	<p>2004</p>	<p>Higher versus Lower Positive End-Expiratory Pressures in</p>	<p>The New England Journal of Medicine</p>	<p>Estados Unidos</p>	<p>Se asignaron aleatoriamente a 549 pacientes con lesión pulmonar aguda y SDRA</p>	<p>Los resultados sugieren que en pacientes con lesión pulmonar aguda y SDRA que reciben</p>	<p>Q1</p>

Trials Network (60)		Patients with the acute respiratory distress syndrome			a recibir ventilación mecánica con niveles de PEEP más bajos o más altos, que se establecieron de acuerdo a diferentes tablas de combinaciones predeterminadas de PEEP y fracción de inspiración oxígeno.	ventilación mecánica con un objetivo de volumen corriente de 6 ml por kilogramo de volumen corporal previsto peso y un límite de presión meseta al final de la inspiración de 30 cm de agua, los resultados clínicos son similares ya sea que se utilicen niveles de PEEP más bajos o más altos.	
Guo, et al. (61)	2018	Higher PEEP improves outcomes in ARDS patients with clinically objective positive oxygenation response to PEEP: a systematic review and meta-analysis	BMC Anesthesiology	China	Metaanálisis de ensayos clínicos aleatorios informados en las bases de datos MEDLINE, CENTRAL, EMBASE, CINAHL y Web of Science desde enero de 1990 hasta diciembre de 2017. Sobre los efectos de la PEEP sobre la supervivencia en adultos con SDRA se realizaron utilizando los métodos	Se incluyó a un total de 3612 pacientes de nueve ensayos controlados aleatorios. Hubo 1.794 y 1.818 pacientes en los grupos de PEEP alta y baja, respectivamente. La mortalidad hospitalaria no mostró diferencias significativas entre los grupos de PEEP alta y baja a los 28 días de hospitalización. De tal manera se concluyó que en los pacientes con SDRA que respondieron al aumento de la PEEP mejorando la oxigenación, una PEEP alta podría reducir la	Q2

						mortalidad hospitalaria, la mortalidad en la UCI y la mortalidad a los 28 días. La PEEP alta no aumenta el riesgo de barotrauma clínicamente objetivado.	
Guérin, et al. (14)	2013	Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome	New England Journal of Medicine	Francia	Se trata de un ensayo multicéntrico, prospectivo, aleatorizado y controlado, de 466 pacientes con SDRA grave para que se sometieron a sesiones de decúbito prono de al menos 16 horas o para que los dejaran en decúbito supino. El SDRA grave se definió como una relación entre la presión parcial de oxígeno arterial y la fracción de oxígeno inspirado (Fio2) inferior a 150 mm Hg, con una Fio2 de al menos 0,6, una presión positiva al final de la espiración de al menos 5 cm de agua y un volumen corriente cercano a 6 ml por kilogramo de peso corporal previsto. El resultado primario fue la	Un total de 237 pacientes fueron asignados al grupo en decúbito prono y 229 pacientes al grupo en decúbito supino. La mortalidad a los 28 días fue del 16,0% en el grupo en decúbito prono y del 32,8% en el grupo en decúbito supino. La mortalidad a los 90 días fue del 23,6 % en el grupo en decúbito prono frente al 41,0 % en el grupo en decúbito supino. La incidencia de complicaciones no difirió significativamente entre los grupos, excepto por la incidencia de paros cardíacos, que fue mayor en el grupo en decúbito supino. El estudio concluyó que en pacientes con SDRA severo, una aplicación	Q1

					proporción de pacientes que murieron por cualquier causa dentro de los 28 días posteriores a la inclusión.	temprana con sesiones prolongadas demostró una disminución significativa de la mortalidad a los 28 y 90 días.	
Munshi, et al. (11)	2017	Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis	Annals of the American Thoracic Society	Canadá	Revisión sistemática y metaanálisis donde se incluyeron ensayos controlados aleatorios que compararon la posición en decúbito prono y supino en adultos con SDRA ventilados mecánicamente y realizaron análisis de sensibilidad para explorar los efectos de la duración de la ventilación en decúbito prono, la ventilación con protección pulmonar concurrente y la gravedad del SDRA	Se seleccionaron 8 ensayos clínicos con un total de 2129 pacientes (1093 colocados en posición prona). Donde se encontró una reducción pequeña en la mortalidad en pacientes con sesiones de 12 horas de posición prona en pacientes con SDRA moderado y severo. Concluyendo que es probable que la posición en decúbito prono reduzca la mortalidad entre los pacientes con SDRA grave cuando se aplica durante al menos 12 horas diarias.	Q1
Bellani, et al. (10)	2016	Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care	JAMA	Multinacional	Es un estudio de cohorte prospectivo, multicéntrico e internacional de pacientes sometidos a ventilación invasiva o no invasiva, realizado	Fueron en total 3022 pacientes los que cumplieron los criterios de inclusión de SDRA, 2377 desarrollaron SDRA en las primeras 48 horas las cuales recibieron	Q1

		Units in 50 Countries			<p>durante 4 semanas consecutivas en el invierno de 2014 en una muestra de conveniencia de 459 UCI de 50 países de 5 continentes.</p> <p>ventilación mecánica invasiva. La prevalencia del período de SDRA leve fue del 30,0 %, de moderado 46,6% y 23,4% de severo.</p> <p>Menos de dos tercios de los pacientes con SDRA recibieron un volumen corriente de 8 ml/kg o menos del peso corporal previsto.</p> <p>La posición en decúbito prono se utilizó en el 16,3 % de pacientes con SDRA grave.</p> <p>Se concluyo que, de las UCI de 50 países, la prevalencia del SDRA en el período fue del 10,4% de las admisiones a la UCI. Este síndrome parecía no ser reconocido ni tratado lo suficiente y asociado con una alta tasa de mortalidad. Estos hallazgos indican el potencial de mejora en el tratamiento de pacientes con SDRA.</p>		
Helmerhost, et al. (62)	2015	Association Between Arterial	Critical Care Medicine	Estados Unidos	Se eligieron 24 estudios, cinco se designaron para	Determinaron qué, en varios subconjuntos de	Q1

		Hyperoxia and Outcome in Subsets of Critical Illness: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Meta-Regression of Cohort Studies*			un subconjunto de análisis, los otros diecinueve se agruparon para un metaanálisis y mostraron que la hiperoxia arterial durante el ingreso aumenta la mortalidad hospitalaria	pacientes críticamente enfermos, la hiperoxia arterial se asoció con malos resultados hospitalarios. Teniendo en cuenta la heterogeneidad sustancial de los estudios incluidos y la falta de una definición clínica, se necesita más evidencia para proporcionar objetivos óptimos de oxígeno a los médicos de cuidados intensivos.	
Barrot, et al. (63)	2020	Liberal or Conservative Oxygen Therapy for Acute Respiratory Distress Syndrome	New England Journal of Medicine	Francia	Se trata de un ensayo aleatorizado multicéntrico, donde se asignó a pacientes con SDRA para recibir oxigenoterapia conservadora (Pao2 objetivo, 55 a 70 mm Hg; saturación de oxígeno medida por oximetría de pulso, 88 a 92% u oxigenoterapia liberal (objetivo Pao2, 90 a 105 mm Hg; Spo2, ≥96%) durante 7 días. En ambos grupos se utilizaron las mismas estrategias de ventilación mecánica. El	Se obtuvieron un total de 205 pacientes, a los 28 días un total de 34 pacientes de 99 (34,3%) que fueron asignados al grupo de oxigenoterapia conservadora y 27 de los 102 pacientes (26,5%) en terapia con oxígeno liberal habían muerto. El día 90, el 44,4% de los pacientes del grupo de oxígeno conservador y el 30,4% de los pacientes del grupo de oxígeno liberal habían muerto, a su vez se dieron cinco eventos isquémicos mesentéricos en el grupo	Q1

					<p>resultado primario fue la muerte por cualquier causa a los 28 días.</p>	<p>de oxigenoterapia conservadora.</p> <p>Llegaron a la conclusión de que los pacientes con SDRA, la exposición temprana a una estrategia de oxigenación conservadora con una Pao2 entre 55 y 70 mm Hg no aumentó la supervivencia a los 28 días.</p>	
Lewis, et al. (64)	2019	Pharmacological agents for adults with acute respiratory distress syndrome	Cochrane Database of Systematic Reviews	Reino Unido	<p>Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados donde se comparó agentes farmacológicos con control (placebo o terapia estándar) para tratar adultos con SDRA establecido. Se excluyó los ensayos de óxido nítrico, prostaciclina inhalada, ventilación líquida parcial, agentes bloqueantes neuromusculares, intervenciones nutricionales y con líquidos y oxígeno médico.</p>	<p>Se tomaron en cuenta 48 ensayos clínicos aleatorios con un total de 6299 participantes con diagnóstico de SDRA, dos estudios incluyeron sólo participantes con SDRA leve (también llamado lesión pulmonar aguda). La mayoría de los estudios incluyeron causas de SDRA que eran lesiones tanto directas como indirectas. Se observaron diferencias entre los estudios, por ejemplo, el momento de la administración o el tamaño de la dosis, y debido a los informes</p>	Q1

						<p>poco claros no se pudo determinar si todos los estudios habían utilizado estrategias de protección pulmonar equivalentes.</p> <p>Se incluyo cinco tipos de agentes como comparaciones principales en la revisión: corticosteroides, surfactantes, N-acetilcisteína, estatinas y betaagonistas. Incluimos 15 agentes adicionales (sivelestat, células madre mesenquimales, ulinastatina, anisodimina, inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), ACE2 humana recombinante (palifermina), AP301, factor estimulante de colonias de granulocitos y macrófagos (GM-CSF), levosimendán, prostaciclina, lisofilina, ketoconazol, nitroglicerinas, ácido L-2-oxotiazolidina-4-carboxílico (OTZ) y</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>clorhidrato de penicilidina).</p> <p>Los autores determinaron que se no existe evidencia suficiente para determinar con certeza si los corticosteroides, los surfactantes, la N-acetilcisteína, las estatinas o los betaagonistas fueron efectivos para reducir la mortalidad en personas con SDRA</p>	
Ranieri, et al. (65)	2020	Effect of Intravenous Interferon β -1a on Death and Days Free From Mechanical Ventilation Among Patients With Moderate to Severe Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial	JAMA	Reino Unido	Se trata de un ensayo multicéntrico, aleatorizado, doble ciego y de grupos paralelos realizado en 74 unidades de cuidados intensivos en 8 países europeos (diciembre de 2015 a diciembre de 2017) que incluyó a 301 adultos con SDRA de moderado a grave según la definición de Berlín. Donde la primera dosis fue administrada hasta 48 horas después del diagnóstico de SDRA.	Llegaron a determinar que entre los adultos con SDRA moderado o grave, el IFN- β -1a intravenoso administrado durante 6 días, en comparación con el placebo, no produjo diferencias significativas en una puntuación compuesta que incluyó la muerte y el número de días sin ventilador durante 28 días. Estos resultados no respaldan el uso de IFN- β -1a en el tratamiento del SDRA.	Q1

Fowler, et al. (66)	2019	Effect of Vitamin C Infusion on Organ Failure and Biomarkers of Inflammation and Vascular Injury in Patients With Sepsis and Severe Acute Respiratory Failure: The CITRIS-ALI Randomized Clinical Trial	JAMA	Estados Unidos	Se trata de un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, realizado en 7 unidades de cuidados intensivos médicos en los Estados Unidos, en el que se inscribieron 167 pacientes con sepsis y SDRA presentes durante menos de 24 horas. El estudio se realizó desde septiembre de 2014 hasta noviembre de 2017.	El estudio CITRIS-ALI estableció que en pacientes con sepsis y SDRA, una infusión de vitamina C durante 96 horas en comparación con un placebo no mejoró significativamente las puntuaciones de disfunción orgánica ni alteró los marcadores de inflamación y lesión vascular.	Q1
Guérin, et al. (36)	2018	A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study	Intensive Care Medicine	Francia	El estudio APRONET fue un estudio prospectivo de prevalencia de 1 día realizado cuatro veces en abril, julio y octubre de 2016 y enero de 2017. En cada día del estudio, los investigadores de cada UCI debían examinar a todos los pacientes. Para los pacientes con SDRA, se registraron el uso de posición prona, el intercambio de gases, la configuración del ventilador y se documentaron las	Se examinaron 6723 pacientes de 141 UCI de 20 países, de los cuales 735 tenían SDRA y fueron analizados. En total, 101 pacientes con SDRA tuvieron al menos una sesión de posición decúbito prono durante los 4 días de estudio. La razón más frecuente para no utilizar la posición prona (64,3%) fue que la hipoxemia no se consideraba suficientemente grave. Se informaron complicaciones en 12	Q1

					complicaciones la posición prona y los motivos para no usarlo.	pacientes (11,9%) en los que se utilizó posición prona (ulceras por presión en cinco, hipoxemia en dos, oculares relacionados con el tubo endotraqueal en dos y un aumento transitorio de la presión intracraneal en uno). En conclusión, este estudio prospectivo de prevalencia internacional encontró que la posición prona se utilizó en el 32,9% de los pacientes con SDRA grave y se asoció con bajas tasas de complicaciones, un aumento significativo de la oxigenación y una disminución significativa de la presión de conducción.	
Protti, et al. (34)	2009	Relationship between gas exchange response to prone position and lung recruitability during acute respiratory failure	Intensive Care Medicine	Italia	Estudio retrospectivo de 32 pacientes en dos hospitales , los cuales recibían ventilación mecánica admitidos en la UCI con SDRA desde enero de 2003, que se sometieron a ventilación boca abajo dentro de las	Concluyeron que no se encontró relación entre el aumento de la oxigenación en decúbito prono y la reclutabilidad pulmonar. Por el contrario, la disminución de la PaCO2 se relacionó con la reclutabilidad	Q1

					72 h posteriores a la evaluación de la capacidad de reclutamiento pulmonar mediante tomografía computarizada.	pulmonar. Los pacientes que redujeron su PaCO ₂ más que el valor. Durante la posición prona, los cambios en la PaCO ₂ , pero no en la oxigenación, se asocian con la reclutabilidad pulmonar que, a su vez, se asocia con la gravedad de la lesión pulmonar	
Papazian, et al. (67)	2001	Is a short trial of prone positioning sufficient to predict the improvement in oxygenation in patients with acute respiratory distress syndrome?	Intensive Care Medicine	Francia	Se trata de un estudio de cohorte clínico prospectivo en una UCI médico-quirúrgica en 49 pacientes diagnosticados con SDRA con sesiones de 6 horas de posición decúbito prono	El análisis de varianza mostró que la posición prona indujo un aumento en la relación PaO ₂ /FIO ₂ después de 1 hora de empleo de la posición en un 20% en 37 de los 49 pacientes. En total, dos tercios de los pacientes se consideraron respondedores persistentes.	Q1
Wang, et al. (41)	2022	Early decrease of ventilatory ratio after prone position ventilation may predict successful weaning in patients with acute respiratory distress syndrome: A	Frontiers in Medicine	China	Este estudio de cohorte retrospectivo se realizó en un grupo de pacientes con SDRA no COVID, ventilados mecánicamente, que fueron colocados en decúbito prono en la UCI. Se recogieron	Los autores concluyeron que la relación ventilatoria disminuyó más significativamente dentro de las 4 h posteriores a la posición prona en pacientes con destete exitoso el día 28. El cambio de la relación	Q1

		retrospective cohort study			retrospectivamente los resultados de los gases en sangre arterial y los parámetros ventilatorios correspondientes en cinco puntos temporales diferentes alrededor de la primera posición en decúbito prono.	ventilatoria se asoció de forma independiente con la liberación de la ventilación mecánica el día 28.	
Gattinoni, et al. (68)	2003	Decrease in Paco2 with prone position is predictive of improved outcome in acute respiratory distress syndrome*:	Critical Care Medicine	Italia	Es un análisis retrospectivo de pacientes en el grupo de pronación de un ensayo aleatorio controlado sobre posición prona y pacientes inscritos en un estudio piloto previo de la posición prona. Donde se obtuvieron 225 pacientes diagnosticados con SDRA. Los pacientes estuvieron en decúbito prono durante 10 días durante 6 horas al día si cumplían con los criterios de ALI/SDRA cuando se los evaluaba cada mañana. Las variables respiratorias se registraron antes y	Los autores determinaron que los pacientes diagnosticados con SDRA que responden a la posición prona con una reducción de su PaCO2 muestran una mayor supervivencia a los 28 días. La mejora de la eficiencia de la ventilación alveolar (disminución del índice de espacio muerto fisiológico) es un marcador importante de pacientes que sobrevivirán a la insuficiencia respiratoria aguda.	Q1

					después de 6 horas de pronación sin cambios en la configuración ventilatoria.		
Mekontso, et al. (47)	2016	Acute cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact	Intensive Care Medicine	Francia	Es un estudio prospectivo en el que 752 pacientes con SDRA de moderado a grave que recibían ventilación protectora fueron evaluados mediante ecocardiografía transesofágica en 11 unidades de cuidados intensivos.	Determinaron que el cor pulmonar agudo se presentó en 164 pacientes equivalente a un 22% de los pacientes	Q1
Fougères, et al. (69)	2010	Hemodynamic impact of a positive end-expiratory pressure setting in acute respiratory distress syndrome: Importance of the volume status	Critical Care Medicine	Francia	Elaboraron un estudio prospectivo en 21 pacientes ingresados en la UCI diagnosticados con SDRA que se encuentran en ventilación mecánica con volumen corriente de 6ml/Kg	En pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda, un aumento positivo de la presión al final de la espiración con un volumen corriente limitado y una presión meseta redujeron el gasto cardíaco al aumentar la poscarga del ventrículo derecho. La elevación pasiva de las piernas restauró el gasto cardíaco al reducir la diferencia de presión transpulmonar y la resistencia vascular pulmonar. Esto sugiere	Q1

						que algunos microvasos pulmonares colapsaron por la elevación positiva de la presión al final de la espiración y fueron reclutados al aumentar el volumen sanguíneo central.	
Gattinoni, et al. (70)	2006	Lung Recruitment in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome	New England Journal of Medicine	Italia	Se seleccionaron a sesenta y ocho pacientes con lesión pulmonar aguda o SDRA se sometieron a una tomografía computarizada de todo el pulmón durante sesiones de retención de la respiración a presiones en las vías respiratorias de 5, 15 y 45 cm de agua. El porcentaje de pulmón potencialmente reclutable se definió como la proporción de tejido pulmonar en el que se restableció la aireación a presiones en las vías respiratorias entre 5 y 45 cm de agua.	El porcentaje de pulmón potencialmente reclutable varió ampliamente en la población, representando una media de 13 ± 11 por ciento del peso pulmonar y estuvo altamente correlacionado con el porcentaje de tejido pulmonar en el que se mantuvo la aireación después de la aplicación de PEEP. Las variables fisiológicas combinadas predijeron, con una sensibilidad del 71% y una especificidad del 59% , si la proporción de pulmón potencialmente reclutable de un paciente era mayor o menor que la mediana.	Q1
Fossali, et al. (71)	2022	Effects of Prone Position on Lung Recruitment and	Critical Care Medicine	Italia	Este ensayo experimental se realizó en pacientes ingresados	La posición prona indujo el reclutamiento en la parte dorsal de los	Q1

		Ventilation-Perfusion Matching in Patients With COVID-19 Acute Respiratory Distress Syndrome: A Combined CT Scan/Electrical Impedance Tomography Study*			<p>en la UCI en el periodo octubre 2020 a marzo 2021, donde se eligieron 21 pacientes intubados diagnosticados con SDRA moderado o severo.</p> <p>Primero, los pacientes fueron transportados al centro de tomografía computarizada y la adquisición de imágenes se realizó en posición prona y luego en posición supina. De regreso a la UCI, se realizaron análisis basados en TIE sobre intercambio de gases, mecánica respiratoria y ventilación y perfusión hacia el final de dos pasos de 30 minutos.</p>	<p>pulmones (12,5%) y el desreclutamiento en las regiones ventrales. Estos cambios llevaron a un aumento global en el reclutamiento.</p> <p>El espacio muerto medido por se redujo en las regiones ventrales de los pulmones y la relación espacio muerto/shunt disminuyó significativamente.</p> <p>Determinaron que varios cambios se asocian con la posición prona en el SDRA: aumento del reclutamiento pulmonar, disminución del atelectrauma y mejor compatibilidad entre ventilación y perfusión. Estos efectos fisiológicos pueden estar asociados con una ventilación más protectora.</p>	
Writing Group for the Alveolar Recruitment for Acute Respiratory	2017	Effect of Lung Recruitment and Titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs Low PEEP on	JAMA	Brasil	Este es un ensayo multicéntrico aleatorizado realizado en 120 unidades de cuidados intensivos (UCI) de 9 países desde	Se inscribieron y siguieron un total de 1.010 pacientes (37,5% mujeres). A los 28 días, 277 de 501 pacientes (55,3%) en el grupo	Q1

<p>Distress Syndrome Trial (ART) Investigators (48)</p>		<p>Mortality in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial</p>			<p>el 17 de noviembre de 2011 hasta el 25 de abril de 2017, en el que se inscribieron adultos con SDRA de moderado a grave. Todos los pacientes recibieron el modo de control asistido por volumen hasta el destete.</p>	<p>experimental y 251 de 509 pacientes (49,3%) en el grupo de control habían muerto, en comparación con el grupo de control, la estrategia del grupo experimental aumentó la mortalidad a los 6 meses. No hubo diferencias significativas en la duración de la estancia en la UCI, la duración de la estancia hospitalaria, la mortalidad en la UCI y la mortalidad hospitalaria.</p> <p>En pacientes con SDRA de moderado a grave, una estrategia con reclutamiento pulmonar y PEEP titulada en comparación con PEEP baja aumentó la mortalidad por todas las causas a los 28 días. Estos hallazgos no respaldan el uso rutinario de la maniobra de reclutamiento pulmonar y la titulación de PEEP en estos pacientes.</p>	
<p>Gattinoni, et al. (72)</p>	<p>2001</p>	<p>Effect of Prone Positioning on the</p>	<p>The New England</p>	<p>Italia</p>	<p>Ensayo aleatorizado multicéntrico, que</p>	<p>La tasa de mortalidad fue del 23% durante el</p>	<p>Q1</p>

		<p>Survival of Patients with Acute Respiratory Failure</p>	<p>Journal of Medicine</p>		<p>compara el tratamiento convencional (en decúbito supino) de pacientes con lesión pulmonar aguda o síndrome de dificultad respiratoria aguda con una estrategia predefinida de colocar a los pacientes en decúbito prono durante seis o más horas diarias durante 10 días. Se inscribieron 304 pacientes, 152 en cada grupo.</p>	<p>período de estudio de 10 días, del 49,3% en el momento del alta de la unidad de cuidados intensivos y del 60,5 % a los 6 meses. El riesgo relativo de muerte en el grupo en decúbito prono en comparación con el grupo en decúbito supino fue de 0,84 al final del período de estudio.</p> <p>Durante el período de estudio, el aumento medio en la relación entre la presión parcial de oxígeno arterial y la fracción de oxígeno inspirado, medida cada mañana mientras los pacientes estaban en decúbito supino, fue mayor en el grupo en decúbito prono que en el de decúbito supino. La incidencia de complicaciones relacionadas con el posicionamiento (como úlceras por presión y extubación accidental) fue similar en los dos grupos.</p>	
--	--	--	----------------------------	--	--	--	--

<p>Guérin, et al. (73)</p>	<p>2004</p>	<p>Effects of Systematic Prone Positioning in Hypoxemic Acute Respiratory Failure: A Randomized Controlled Trial</p>	<p>JAMA</p>	<p>Francia</p>	<p>Ensayo prospectivo, no ciego, controlado, multicéntrico, de 791 pacientes con SDRA en 21 unidades de cuidados intensivos generales en Francia mediante aleatorización oculta, realizado entre el 14 de diciembre de 1998 y el 31 de diciembre de 2002. Para ser incluidos, los pacientes debían tener al menos 18 años y estar hemodinámicamente estables, recibiendo ventilación mecánica e intubado y debía tener una relación entre la presión parcial de oxígeno arterial (PaO₂) y la fracción de oxígeno inspirado (FIO₂) de 300 o menos y sin contraindicaciones para acostarse boca abajo. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a colocación en posición prona (413), aplicada lo más temprano posible durante al menos 8 horas</p>	<p>Los 2 grupos fueron comparables en el momento de la aleatorización. La tasa de mortalidad a los 28 días fue del 32,4 % para el grupo en decúbito prono y del 31,5 % para el grupo en decúbito supino. La mortalidad a los noventa días para el grupo en decúbito prono fue del 43,3% frente al 42,2% para el grupo en decúbito supino. La relación PaO₂/FIO₂ fue significativamente mayor en el grupo en decúbito prono durante el seguimiento de 28 días. Sin embargo, las incidencias de úlceras por presión, intubación selectiva y obstrucción del tubo endotraqueal fueron mayores en el grupo en decúbito prono. Este ensayo no demostró resultados beneficiosos y sí algunos problemas de seguridad asociados con la posición prona</p>	<p>Q1</p>
--------------------------------	-------------	--	-------------	----------------	--	---	-----------

					por día en camas estándar, o a colocación en posición supina (378).		
Mancebo, et al. (74)	2006	A Multicenter Trial of Prolonged Prone Ventilation in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	España	<p>El estudio dio lugar entre diciembre de 1998 y septiembre de 2002, los criterios de inclusión fueron intubación, ventilación mecánica, ser mayor de 18 años y cumplir con la definición de SDRA de la conferencia de consenso estadounidense-europea. Además, en la radiografía de tórax debía haber infiltrados bilaterales difusos.</p> <p>Las pautas de tratamiento, incluidas las configuraciones de ventilación mecánica (volumen corriente máximo 10 ml/kg y presión meseta máxima en las vías respiratorias 35 cm H₂O, o hasta 40 cm H₂O.</p> <p>Así se inscribieron 136 pacientes dentro de las 48 h posteriores a la intubación traqueal por</p>	<p>La mortalidad en la unidad de cuidados intensivos fue del 58% en los pacientes ventilados en decúbito supino y del 43% en los pacientes ventilados en decúbito prono.</p> <p>Se realizaron un total de 718 procedimientos de giro y se aplicó la posición prona durante una media de 17 h/d durante una media de 10 d. Se informaron un total de 28 complicaciones y la mayoría fueron rápidamente reversibles.</p> <p>Concluyeron que la ventilación en decúbito prono es factible y segura, y puede reducir la mortalidad en pacientes con SDRA grave cuando se inicia tempranamente y se aplica durante la mayor parte del día.</p>	Q1

					SDRA grave, 60 asignados al azar a ventilación en decúbito supino y 76 a ventilación prona. El grupo en decúbito prono fue destinado a recibir tratamiento de ventilación en decúbito prono continuo durante 20 h/d.		
Taccone, et al. (75)	2009	Prone Positioning in Patients With Moderate and Severe Acute Respiratory Distress SyndromeA Randomized Controlled Trial	JAMA	Italia-España	El estudio Prone-Supine II, es un ensayo controlado aleatorio, multicéntrico, no ciego, realizado en 23 centros en Italia y 2 en España. Los pacientes fueron 342 adultos con SDRA que recibieron ventilación mecánica, inscritos desde febrero de 2004 hasta junio de 2008 y estratificados prospectivamente en subgrupos con hipoxemia moderada (192) y grave (150). Los pacientes fueron asignados al azar para someterse a una posición supina (174) o	Los pacientes en decúbito prono y supino de toda la población del estudio tuvieron resultados similares, la mortalidad a los 28 días de los pacientes con hipoxemia grave fue del 37,8% en el grupo en decúbito prono y del 46,1% en el grupo en decúbito supino, mientras que su mortalidad a los 6 meses fue del 52,7. % y 63,2%, respectivamente. Los datos de este estudio indican que la posición en decúbito prono no proporciona un beneficio significativo en la supervivencia en	Q1

					prona (20 horas por día;) (168) durante la ventilación	pacientes con SDRA o en subgrupos de pacientes con hipoxemia moderada y grave.	
Abroug, et al. (76)	2008	The effect of prone positioning in acute respiratory distress syndrome or acute lung injury: a meta-analysis. Areas of uncertainty and recommendations for research	Intensive Care Medicine	Francia - Túnez	<p>Metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados, de las bases científicas BioMedCentral, PubMed, CINAHL y Embase (hasta noviembre de 2007).</p> <p>Los estudios incluidos cumplieron los siguientes criterios: Todos los participantes del estudio, ya sean adultos o niños, tenían un diagnóstico clínico de insuficiencia respiratoria aguda, síndrome de dificultad respiratoria aguda o lesión pulmonar aguda y una relación PaO₂/FiO₂ de 300 o menor; los pacientes debían recibir ventilación convencional en decúbito supino frente a ventilación en decúbito prono cualquiera que sea su duración, en 24 h y durante la estancia en UCI</p>	<p>Cinco ensayos que incluyeron 1372 pacientes cumplieron los criterios de inclusión para el análisis de mortalidad. Los ensayos incluidos tuvieron un poder estadístico significativamente insuficiente e incluyeron pacientes con gravedad variable. La duración de la posición en decúbito prono y la estrategia de ventilación mecánica no se estandarizaron entre los estudios. Donde no se encontró un efecto estadísticamente significativo de la pronación sobre la mortalidad. La relación PaO₂/FiO₂ aumentó significativamente más con la pronación. Concluyo que la posición prona no se asocia con una reducción</p>	Q1

						significativa de la mortalidad por LPA/SDRA a pesar de un aumento significativo de la PaO ₂ /FiO ₂	
Abroug, et al. (54)	2011	An updated study-level meta-analysis of randomised controlled trials on proning in ARDS and acute lung injury	Critical Care	Francia - Túnez	En este metaanálisis a nivel de estudio se incluyeron ensayos clínicos aleatorios que compararon la ventilación de pacientes adultos con SDRA en posición prona versus supina. El análisis se realizó mediante un modelo de efectos aleatorios. El tamaño del efecto sobre la mortalidad en la unidad de cuidados intensivos (UCI) se calculó en todos los estudios incluidos y en dos subgrupos de estudios: los que incluyeron a todos los pacientes con lesión pulmonar aguda o hipoxémicos, y los que restringieron la inclusión solo a pacientes con SDRA. Se buscó una relación entre el tamaño del efecto de los estudios	Se incluyeron siete ensayos clínicos (1.675 pacientes adultos, de los cuales 862 fueron ventilados en posición prona). Los cuatro ensayos más recientes incluyeron sólo a pacientes con SDRA y también aplicaron las duraciones más prolongadas en pronación y utilizaron ventilación con protección pulmonar. Los efectos de la posición prona difirieron según el tipo de estudio. Donde se redujo significativamente la mortalidad en la UCI en los cuatro estudios recientes que incluyeron solo pacientes con SDRA. La posición en decúbito prono no se asoció con un aumento estadístico de las complicaciones	Q1

					y la duración diaria en decúbito prono	graves de las vías respiratorias.	
Beitler, et al. (51)	2014	Prone positioning reduces mortality from acute respiratory distress syndrome in the low tidal volume era: a meta-analysis	Prone positioning reduces mortality from acute respiratory distress syndrome in the low tidal volume era: a meta-analysis	Estados Unidos	Los estudios se identificaron mediante MEDLINE, EMBASE, Registro Cochrane de Ensayos Controlados, LILACS y revisión de citas. Se incluyeron ensayos aleatorios que evaluaron el efecto sobre la mortalidad de la posición en decúbito prono versus supino durante la ventilación convencional para el SDRA. El resultado primario fue el riesgo relativo de muerte a los 60 días	Se identificaron siete ensayos que incluyeron 2119 pacientes, de los cuales 1088 recibieron posición prona. En general, la posición en decúbito prono no se asoció significativamente con el riesgo relativo de muerte. Cuando se estratificó por volumen corriente alto o bajo, la posición prona se asoció con una disminución significativa en el riesgo de muerte solo entre los estudios con volumen corriente inicial bajo. La posición en decúbito prono se asocia con una mortalidad significativamente reducida por SDRA en la era del volumen corriente bajo. La heterogeneidad sustancial entre los estudios puede explicarse por las diferencias en el volumen corriente	Q1

Fan, et al. (56)	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	Multinacional	Un panel multidisciplinario realizó revisiones sistemáticas y metaanálisis de la investigación relevante y aplicó la metodología de clasificación de recomendaciones, evaluación, desarrollo y evaluación para las recomendaciones clínicas.	Para todos los pacientes con SDRA, la recomendación es firme para la ventilación mecánica utilizando volúmenes corrientes más bajos (4 a 8 ml/kg de peso corporal previsto) y presiones inspiratorias más bajas (presión meseta, 30 cm H ₂ O). Para los pacientes con SDRA grave, la recomendación es firme para la posición en decúbito prono durante más de 12 h/día (confianza moderada en las estimaciones del efecto). Para los pacientes con SDRA moderado o grave, la recomendación es fuerte contra el uso rutinario de ventilación oscilatoria de alta frecuencia	Q1
------------------	------	--	--	---------------	--	---	----

DISCUSIÓN

Durante esta investigación se puede observar que existen muchas variables que modifican por completo el estudio y por ende los resultados, estas variables incluyeron la duración de la aplicación de la posición decúbito prono, la experiencia y educación del personal de salud con la aplicación de la posición decúbito prono y el control de la terapia ventilatoria. Con énfasis se debate sobre la duración diaria de la posición decúbito prono, porque si bien periodos más prolongados de la terapia en decúbito prono aumentan significativamente la oxigenación, el riesgo de producirse complicaciones de igual manera puede aumentar, por tal motivo no se ha llegado a un acuerdo universal para el tiempo que se debe efectuar la posición prona en los pacientes. Pero como lo relaciona en su metaanálisis Abroug, et al. (54) en cuanto más tiempo se le administre a un paciente la posición decúbito prono los beneficios serán mayores.

De hecho el momento de inicio y la duración óptima de la terapia en posición prona es uno de los mayores conflictos que enfrentan los médicos, antes del año 2005 se había estandarizado el tiempo de 9 horas por día o menos, ya que coincidía con los cambios de turno del personal de enfermería (77). Un claro ejemplo lo vemos en el estudio de Gattinoni, et al. (72) que examinó a 304 pacientes en posición prona pero con un promedio de solamente 7 horas diarias, finalmente concluyendo que no existió un beneficio en supervivencia durante el transcurso del tiempo del paciente en UCI, esto a pesar de que efectivamente hubo mejores en la variable de oxigenación. Así en el año 2006, Mancebo et al. (74) trató de utilizar las nuevas teorías desarrolladas, donde trataron de emplear una duración mayor de la pronación con un promedio de 17 horas por día en 43% de los pacientes de una muestra de 136 pacientes, arrojando resultados de una reducción en la mortalidad del 15% en la UCI a los 28 días en comparación a los pacientes en posición supina, pero sin alcanzar una significación estadística. Otro estudio que igualmente utilizó la estrategia de una prolongación prolongada fue el de Taccone, et al. (75) quien colocó en posición prona a 168 pacientes por 18 horas diarias en promedio, sus resultados indicaron de igual manera una reducción en la mortalidad del 15% en los pacientes colocados en posición decúbito prono, pero el punto que tenían en común estos dos últimos ensayos clínicos tenía era el que no resultaron estadísticamente significativos,

ya que su proceso de elección de pacientes no se encontraba estandarizado, el tiempo de realización del estudio fue muy corto y además no se tomaron en cuenta variables de importancia como el control ventilatorio en estos pacientes. Como se mencionó no fue hasta el año 2013, donde Guérin, et al. (14) en su estudio PROSEVA que mostro datos estadísticamente significativos colocando a 237 pacientes con un valor de $PaO_2/FiO_2 < 150$ mmHg en posición prona por 17 horas al día y con control ventilatorio, que finalmente concluyo que un inicio temprano de la terapia en casos severos de SDRA reducía significativamente la mortalidad a los 28 días con un 16% en los pacientes decúbito prono y un 32,8% en los pacientes en posición supino y a los 60 días con una mortalidad de 23,6% en pacientes que recibieron la terapia con posición prona y 41% en pacientes del grupo de posición supina.

Al momento de comparar los estudios mencionados con anterioridad, podemos observar que tanto Taccone, et al. (75) y Mancebo, et al. (74) no observaron una reducción significativa en la tasa de mortalidad, pero si se logaron describir otros beneficios de la terapia prona. Aunque todos los estudios trataron de emplear duraciones similares en posición prona de los pacientes, otras variables no fueron consistentes entre los estudios y no se las tomaron en cuenta, otro factor cuestionable es el tamaño de la muestra, ponemos como ejemplo nuevamente a Taccone y Mancebo que usaron una muestra de 168 y 136 sujetos respectivamente en comparación a Guérin, et al. (14) los cuales fueron los únicos en demostrar resultados estadísticamente significativos en reducción de la mortalidad, pues bien este ensayo clínico tuvo una muestra de 466 pacientes a los cuales además se les controló el volumen corriente de la ventilación mecánica. Por tal motivo parece razonable suponer que la duración puede ser un factor necesario al iniciar un protocolo de posicionamiento en decúbito prono en una UCI.

Por otro lado, podemos observar que la estrategia y el control de la terapia ventilatoria es una de las variables que más afectó los resultados de los primeros ensayos clínicos realizados, así que con el tiempo el control de la ventilación con el uso de un volumen corriente bajo conocido como protección pulmonar. El metaanálisis de Beitler, et al. (51) concluye que la tasa de mortalidad se reduce significativamente en los pacientes diagnosticados con SDRA a los cuales se les

aplica una ventilación con un volumen corriente bajo ($<8\text{ml/Kg}$) comparado con pacientes en condiciones similares pero a los cuales se les aplicó un volumen corriente alto ($>8\text{ml/Kg}$). Es importante resaltar este punto, ya que es una preocupación frecuente para los médicos la posibilidad de desarrollar una lesión pulmonar inducida por el uso del ventilador, por tal motivo se optó por usarse una ventilación protectora pulmonar, así que podemos definir una ventilación de protección pulmonar con un volumen de 6ml/Kg peso corporal previsto, la cual evidencia una mejora en los resultados, disminuyendo el riesgo de inducir lesión pulmonar (78). De los estudios destacados solo pocos incluyeron a la ventilación con protección pulmonar como variable, ya que se emplearon volúmenes corrientes $\geq 10\text{ ml/kg}$ de peso corporal previsto (72,74). La ADRS Network (58) en el año 2000 había publicado un protocolo de tratamiento que indicaba que los volúmenes en un inicio no debía superar los 8ml/Kg , con disminución en 1ml/Kg con intervalos menores a 2 horas con el fin de alcanzar los 6ml/Kg . No fue hasta que Guérin, et al. (14) estableció pautas estrictas en cuanto al control de ventilación, promoviendo la protección pulmonar con volúmenes corrientes de 6ml/Kg , estableciendo que este sea un factor esencial para reducir la lesión pulmonar inducida por el ventilador y, cuando se combina con la posición prona, se obtienen beneficios significativos.

Otra variable que no se explica con exactitud es el tipo de cama donde se realizó la pronación, por ejemplo, el estudio de Taccone, et al. (75) menciona que en 20 de las 25 UCI que formaron parte del estudio se usaron camas con un sistema de pronación automática, pero no menciona el número de pacientes que experimentaron la pronación mediante estas camas automatizadas en relación a la manipulación y colocación estándar de la posición prona por parte del personal de salud, el estudio PROSEVA (14) igualmente menciona esta variable donde especifica que solo se usaron camas estándar de cualquier UCI a nivel mundial, y viendo los resultados altamente significativos de este estudio debemos cuestionar también la efectividad de las camas automatizadas versus la pronación manual efectuada por el personal de salud.

Es importante recalcar que la poca experiencia y falta de educación que el personal de salud tiene sobre la terapia en base a la posición decúbito prono, logrando así una limitación para el uso de la misma, ya que por la misma razón

puede aumentar el riesgo de complicaciones y efectos adversos por la colocación en posición prona, ya que los detalles técnicos de la colocación y manejo de los insumos médicos no es sencillo, ya que se necesita de un esfuerzo en equipo coordinado y estandarizado como lo menciona, Guérin, et al. (3) donde explica detalladamente el trabajo en equipo, el número de personal médico requerido y como debe aplicarse la posición prona de manera manual, ya que puede ser un desafío físico, por lo que se necesita un equipo de médicos, enfermeros y terapeutas respiratorios para lograr una colocación exitosa y así aumentar los beneficios para el paciente.

Es necesario una observación de los efectos que la posición decúbito prono puede suscitar, ya que se debe individualizar a cada paciente ya que cada uno puede obtener una respuesta distinta a la colocación en posición prona. Ya que algunos autores en sus estudios encontraron un mayor número de complicaciones donde se describió: mayor requerimiento de sedación, desplazamiento de dispositivos médicos, regurgitación, pérdida de vías periféricas, inestabilidad hemodinámica y úlceras por presión en pacientes con terapia de pronación prolongada (57,75), pero por otro lado Abroug, et al. (54) en su metaanálisis describe que los pacientes no experimentaron un aumento en las complicaciones. Pero cabe recalcar que dichas complicaciones son evitables con la debida capacitación al personal de salud antes del uso de la terapia prona.

Los principales beneficios descritos de la terapia en posición prona es la mejora en la oxigenación del paciente aliviando la hipoxia grave, prevención la lesión pulmonar inducida por el ventilador ya que disminuye la sobreinflación pulmonar, promueve un mayor reclutamiento alveolar y homogeniza la distribución del estrés y la tensión pulmonar (14).

Donde es beneficioso examinar de igual manera los efectos que tiene iniciar de manera temprana en el curso de la estadía en UCI del paciente esto con el fin de prevenir una lesión pulmonar versus un inicio tardío con una lesión pulmonar ya instaurada y posiblemente irreversible, así no los explica Fernández, et al.(79) donde observaron que la posición decúbito prono tiene menos eficacia cuando se la emplea de una manera tardía, cuando se la usa como una terapia de rescate y no como parte de un manejo terapéutico inicial en los pacientes con

SDRA. Pero se debe entender que muchas son las razones por las que un médico opta por no iniciar inmediatamente con la posición prona, y una de estas es el miedo que se tiene a las posibles complicaciones, la falta de capacitación y necesidad de cambios nutricionales (77). Mancebo, et al (74) en su ensayo clínico en pacientes inscritos en las primeras 48 horas posteriores al diagnóstico de SDRA, resaltaron que el número de días transcurridos entre el inicio del SDRA y el ingreso a UCI eran un factor de riesgo independiente del porcentaje de mortalidad. Aunque no se puede determinar si el inicio del posicionamiento en decúbito prono por sí solo afectó los resultados, el tiempo debe considerarse un elemento necesario para desarrollar un protocolo de posicionamiento en decúbito prono, a menos que el paciente tenga contraindicaciones para el inicio inmediato, considerando que existen claros beneficios al iniciar la posición prona, es decir, mejor oxigenación, menor atelectasia y menor riesgo de complicaciones asociadas al ventilador.

Varios autores han descrito que la utilización de la posición decúbito prono en pacientes hipoxémicos leves y en un estadio leve de la enfermedad, no demuestran un gran beneficio (54,75,80). Sin embargo, se ha demostrado que cuando se utiliza de manera temprana, en intervalos prolongados de tiempo, con un volumen tidal bajo con control ventilatorio en pacientes diagnosticados con SDRA grave, demuestran una reducción significativa en tasa de mortalidad, la cual se asocia directamente con las condiciones fisiológicas brindadas al paciente para que la pronación funcione y tenga impacto (14).

Cabe recalcar que la gravedad de la presentación del SDRA se estadifica según los criterios de Berlín anteriormente ya descritos y se las agrupa en leve, moderado y severo, de igual manera como ya sabemos uno de los beneficios de la posición prona es proporcionar un mayor reclutamiento alveolar. Algunos investigadores determinan que en las enfermedades con un alto grado de mortalidad como en el SDRA severo las probabilidades de obtener beneficios son mayores debido al rango de mejora que se tiene.

Hasta la actualidad no se ha podido describir que exista un beneficio significativo en paciente con SDRA leve a moderado, donde se demuestra en si una mejora

en la oxigenación, pero de manera transitoria y sin datos de reducción de mortalidad significativos en este grupo de pacientes (54,80)

CONCLUSIONES

- Se puede determinar como la efectividad de la posición decúbito prono se encuentra influenciado por variables tanto como duración, momento de inicio, uso de la ventilación de protección pulmonar y la gravedad del síndrome de distrés respiratorio agudo.
- La mayoría de los estudios no lograron encontrar un resultado estadísticamente significativo sobre la mortalidad en pacientes sometidos a terapia de posición decúbito prono en comparación al grupo de control en posición supina.
- Un solo estudio clínico logro detallar resultados estadísticamente significativos en cuanto a la relación de la eficacia de la colocación en decúbito prono arrojando resultados positivos en cuanto a la mortalidad a los 28 días, el cual fue dependiente de la aplicación de múltiples variables en conjunto.
- Parece que ningún factor por sí solo puede aumentar la eficacia de la posición en decúbito prono; sin embargo, cuando se integran varias variables óptimas junto con una estricta educación del personal, es más plausible un beneficio de supervivencia.
- Los ensayos demuestran que un inicio temprano de la posición prona en sesiones prolongadas es favorable para la evolución del paciente.
- El control de la estrategia de ventilación sumado a un cumplimiento con la aplicación de ventilación con protección pulmonar con volúmenes corrientes bajos son un factor importante para prevenir una lesión pulmonar, que puede correlacionarse con una reducción de la mortalidad.

- Los pacientes que presentaron un SDRA severo demostraron un mayor beneficio de la terapia con posición prona en comparación a los casos leves o moderados.
- Sería beneficiosa una investigación futura que inscriba a un mayor número de sujetos y emplee todos los factores mencionados anteriormente, ya que permitiría a los médicos adoptar un enfoque más estandarizado para desarrollar un protocolo de posicionamiento en decúbito prono.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Meyer NJ, Gattinoni L, Calfee CS. Acute respiratory distress syndrome. *The Lancet*. 2021;398(10300):622-37.
2. Kaku S, Nguyen CD, Htet NN, Tuteru D, Barr J, Paintal HS, et al. Acute Respiratory Distress Syndrome: Etiology, Pathogenesis, and Summary on Management. *J Intensive Care Med*. 2020;35(8):723-37.
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*. 2020;46(12):2385-96.
4. Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults. *Cochrane Emergency and Critical Care Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet]*. 2015 [citado 10 de agosto de 2023];2020(11). Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008095.pub2>
5. Setten M, Plotnikow GA, Accoce M. Prone position in patients with acute respiratory distress syndrome. *Rev Bras Ter Intensiva [Internet]*. 2016 [citado 10 de agosto de 2023];28(4). Disponible en: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/0103-507X.20160066>
6. Petrone P, Brathwaite CEM, Joseph DK. Prone ventilation as treatment of acute respiratory distress syndrome related to COVID-19. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2021;47(4):1017-22.
7. Papazian L, Aubron C, Brochard L, Chiche JD, Combes A, Dreyfuss D, et al. Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):69.
8. Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, Marini JJ. Prone Position in Acute Respiratory Distress Syndrome. Rationale, Indications, and Limits. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(11):1286-93.
9. The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome: The Berlin Definition. *JAMA*. 2012;307(23):2526-33.

10. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA*. 2016;315(8):788.
11. 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*. 2017;14(4):S280-8.
12. Kharat A, Simon M, Guérin C. Prone position in COVID 19-associated acute respiratory failure. *Curr Opin Crit Care*. 2022;28(1):57-65.
13. Mora-Arteaga JA, Bernal-Ramírez OJ, Rodríguez SJ. Efecto de la ventilación mecánica en posición prona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una revisión sistemática y metanálisis. *Med Intensiva*. 2015;39(6):352-65.
14. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368(23):2159-68.
15. Williams GW, Berg NK, Reskallah A, Yuan X, Eltzschig HK. Acute Respiratory Distress Syndrome. *Anesthesiology*. 2021;134(2):270-82.
16. Pierrakos C, Karanikolas M, Scoletta S, Karamouzou V, Velissaris D. Acute Respiratory Distress Syndrome: Pathophysiology and Therapeutic Options. *J Clin Med Res*. 2012;4(1):7-16.
17. Ware LB, Koyama T, Billheimer DD, Wu W, Bernard GR, Thompson BT, et al. Prognostic and Pathogenetic Value of Combining Clinical and Biochemical Indices in Patients With Acute Lung Injury. *Chest*. 2010;137(2):288-96.
18. McNicholas BA, Madotto F, Pham T, Rezoagli E, Masterson CH, Horie S, et al. Demographics, management and outcome of females and males with acute respiratory distress syndrome in the LUNG SAFE prospective cohort study. *Eur Respir J*. 2019;54(4):1900609.

19. Lemos-Filho LB, Mikkelsen ME, Martin GS, Dabbagh O, Adesanya A, Gentile N, et al. Sex, Race, and the Development of Acute Lung Injury. *Chest*. 2013;143(4):901-9.
20. Calfee CS, Matthay MA, Kangelaris KN, Siew ED, Janz DR, Bernard GR, et al. Cigarette Smoke Exposure and the Acute Respiratory Distress Syndrome*: *Crit Care Med*. 2015;43(9):1790-7.
21. Moss M, Parsons PE, Steinberg KP, Hudson LD, Guidot DM, Burnham EL, et al. Chronic alcohol abuse is associated with an increased incidence of acute respiratory distress syndrome and severity of multiple organ dysfunction in patients with septic shock: *Crit Care Med*. 2003;31(3):869-77.
22. Piehl Margareth BR. Use of extreme position changes in acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 1976;4(1):1-2.
23. Douglas WW, Rehder K, Beynen FM, Sessler AD, Marsh HM. Improved Oxygenation in Patients with Acute Respiratory Failure: The Prone Position. *Am Rev Respir Dis*. 1977;115:559-66.
24. Maunder R, Shuman W, McHugh J, Marglin S, Butler J. Preservation of normal lung regions in the adult respiratory distress syndrome. Analysis by computed tomography. *JAMA*. 1986;255(18):2463-5.
25. Gattinoni L, Busana M, Giosa L, Macri MM, Quintel M. Prone Positioning in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Semin Respir Crit Care Med*. 2019;40(1):94-100.
26. Gattinoni L, Marini JJ, Pesenti A, Quintel M, Mancebo J, Brochard L. The «baby lung» became an adult. *Intensive Care Med*. 2016;42(5):663-73.
27. Cornejo RA, Díaz JC, Tobar EA, Bruhn AR, Ramos CA, González RA, et al. Effects of Prone Positioning on Lung Protection in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(4):440-8.

28. Santini A, Protti A, Langer T, Comini B, Monti M, Sparacino CC, et al. Prone position ameliorates lung elastance and increases functional residual capacity independently from lung recruitment. *Intensive Care Med Exp.* 2015;3(1):17.
29. Gattinoni L, Pesenti A, Carlesso E. Body position changes redistribute lung computed-tomographic density in patients with acute respiratory failure: impact and clinical fallout through the following 20 years. *Intensive Care Med.* 2013;39(11):1909-15.
30. Mentzelopoulos SD. Prone position reduces lung stress and strain in severe acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J.* 2005;25(3):534-44.
31. Raouf S, Nava S, Carpati C, Hill NS. High-Flow, Noninvasive Ventilation and Awake (Nonintubation) Prone Positioning in Patients With Coronavirus Disease 2019 With Respiratory Failure. *Chest.* 2020;158(5):1992-2002.
32. Kirkpatrick AW, Pelosi P, De Waele JJ, Malbrain ML, Ball CG, Meade MO, et al. Clinical review: Intra-abdominal hypertension: does it influence the physiology of prone ventilation? *Crit Care.* 2010;14(4):232.
33. Regli A, Pelosi P, Malbrain MLNG. Ventilation in patients with intra-abdominal hypertension: what every critical care physician needs to know. *Ann Intensive Care.* 2019;9(1):52.
34. Protti A, Chiumello D, Cressoni M, Carlesso E, Mietto C, Berto V, et al. Relationship between gas exchange response to prone position and lung recruitability during acute respiratory failure. *Intensive Care Med.* 2009;35(6):1011-7.
35. Henderson AC, Sá RC, Theilmann RJ, Buxton RB, Prisk GK, Hopkins SR. The gravitational distribution of ventilation-perfusion ratio is more uniform in prone than supine posture in the normal human lung. *J Appl Physiol.* 2013;115(3):313-24.
36. Guérin C, Beuret P, Constantin JM, Bellani G, Garcia-Olivares P, Roca O, et al. A prospective international observational prevalence study on prone

- positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study. *Intensive Care Med.* 2018;44(1):22-37.
37. Galiatsou E, Kostanti E, Svarna E, Kitsakos A, Koulouras V, Efremidis SC, et al. Prone Position Augments Recruitment and Prevents Alveolar Overinflation in Acute Lung Injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;174(2):187-97.
 38. Dardeir A, Marudhai S, Patel M, Ghani MR, Busa V. Factors Influencing Prone Positioning in Treating Acute Respiratory Distress Syndrome and the Effect on Mortality Rate. *Cureus [Internet].* 2020 [citado 23 de agosto de 2023]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/41330-factors-influencing-prone-positioning-in-treating-acute-respiratory-distress-syndrome-and-the-effect-on-mortality-rate>
 39. Gierhardt M, Pak O, Walmrath D, Seeger W, Grimminger F, Ghofrani HA, et al. Impairment of hypoxic pulmonary vasoconstriction in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir Rev.* 2021;30(161):210059.
 40. Gibson K, Dufault M, Bergeron K. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome. *Nurs Stand.* 2015;29(50):34-9.
 41. Wang Z, Xia F, Dai H, Chen H, Xie J, Qiu H, et al. Early decrease of ventilatory ratio after prone position ventilation may predict successful weaning in patients with acute respiratory distress syndrome: A retrospective cohort study. *Front Med.* 2022;9:1057260.
 42. Nuckton TJ, Pittet JF. Pulmonary Dead-Space Fraction as a Risk Factor for Death in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2002;
 43. Graf J, Pérez R, López R. Increased respiratory dead space could associate with coagulation activation and poor outcomes in COVID-19 ARDS. *J Crit Care.* 2022;71:154095.
 44. Lai C, Monnet X, Teboul JL. Hemodynamic Implications of Prone Positioning in Patients with ARDS. *Crit Care.* 2023;27(1):98.

45. Lee JM, Bae W, Lee YJ, Cho YJ. The Efficacy and Safety of Prone Positional Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome: Updated Study-Level Meta-Analysis of 11 Randomized Controlled Trials*. Crit Care Med. 2014;42(5):1252-62.
46. Jozwiak M, Teboul JL, Anguel N, Persichini R, Silva S, Chemla D, et al. Beneficial Hemodynamic Effects of Prone Positioning in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 2013;188(12):1428-33.
47. Mekontso Dessap A, Boissier F, Charron C, Bégot E, Repessé X, Legras A, et al. Acute cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact. Intensive Care Med. 2016;42(5):862-70.
48. Writing Group for the Alveolar Recruitment for Acute Respiratory Distress Syndrome Trial (ART) Investigators, Cavalcanti AB, Suzumura ÉA, Laranjeira LN, Paisani DDM, Damiani LP, et al. Effect of Lung Recruitment and Titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs Low PEEP on Mortality in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2017;318(14):1335.
49. Selickman J, Marini JJ. Chest wall loading in the ICU: pushes, weights, and positions. Ann Intensive Care. 2022;12(1):103.
50. Albert RK. Prone Ventilation for Patients with Mild or Moderate Acute Respiratory Distress Syndrome. Ann Am Thorac Soc. 2020;17(1):24-9.
51. Beitler JR, Shaefi S, Montesi SB, Devlin A, Loring SH, Talmor D, et al. Prone positioning reduces mortality from acute respiratory distress syndrome in the low tidal volume era: a meta-analysis. Intensive Care Med. 2014;40(3):332-41.
52. Nana M, Hodson K, Lucas N, Camporota L, Knight M, Nelson-Piercy C. Diagnosis and management of covid-19 in pregnancy. BMJ. 2022;377:e069739.

53. Chiumello D, Cressoni M, Racagni M, Landi L, Li Bassi G, Polli F, et al. Effects of thoraco-pelvic supports during prone position in patients with acute lung injury/acute respiratory distress syndrome: a physiological study. *Crit Care*. 2006;10(3):R87.
54. Abroug F, Ouanes-Besbes L, Dachraoui F, Ouanes I, Brochard L. An updated study-level meta-analysis of randomised controlled trials on proning in ARDS and acute lung injury. *Crit Care*. 2011;15(1):R6.
55. Griffiths MJD, McAuley DF, Perkins GD, Barrett N, Blackwood B, Boyle A, et al. Guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome. *BMJ Open Respir Res*. 2019;6(1):e000420.
56. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, Hodgson CL, Munshi L, Walkey AJ, et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(9):1253-63.
57. Walter T, Zucman N, Mullaert J, Thiry I, Gernez C, Roux D, et al. Extended prone positioning duration for COVID-19-related ARDS: benefits and detriments. *Crit Care*. 2022;26(1):208.
58. Brower R, Matthay M, Morris A, Schoenfeld D, Thompson T, Wheeler A. Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*. 2000;342(18):1301-8.
59. Writing Group for the PReVENT Investigators, Simonis FD, Serpa Neto A, Binnekade JM, Braber A, Bruin KCM, et al. Effect of a Low vs Intermediate Tidal Volume Strategy on Ventilator-Free Days in Intensive Care Unit Patients Without ARDS: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;320(18):1872.
60. The National Heart, Lung, Blood Institute ADRS Clinical Trials Network. Higher versus Lower Positive End-Expiratory Pressures in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*. 2004;351(4):327-36.

61. Guo L, Xie J, Huang Y, Pan C, Yang Y, Qiu H, et al. Higher PEEP improves outcomes in ARDS patients with clinically objective positive oxygenation response to PEEP: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol.* 2018;18(1):172.
62. Helmerhorst HJF, Roos-Blom MJ, Van Westerloo DJ, De Jonge E. Association Between Arterial Hyperoxia and Outcome in Subsets of Critical Illness: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Meta-Regression of Cohort Studies*. *Crit Care Med.* 2015;43(7):1508-19.
63. Barrot L, Asfar P, Mauny F, Winiszewski H, Montini F, Badie J, et al. Liberal or Conservative Oxygen Therapy for Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2020;382(11):999-1008.
64. Lewis SR, Pritchard MW, Thomas CM, Smith AF. Pharmacological agents for adults with acute respiratory distress syndrome. *Cochrane Emergency and Critical Care Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2019 [citado 14 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004477.pub3>
65. Ranieri VM, Pettilä V, Karvonen MK, Jalkanen J, Nightingale P, Brealey D, et al. Effect of Intravenous Interferon β -1a on Death and Days Free From Mechanical Ventilation Among Patients With Moderate to Severe Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2020;323(8):725.
66. Fowler AA, Truwit JD, Hite RD, Morris PE, DeWilde C, Priday A, et al. Effect of Vitamin C Infusion on Organ Failure and Biomarkers of Inflammation and Vascular Injury in Patients With Sepsis and Severe Acute Respiratory Failure: The CITRIS-ALI Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019;322(13):1261.
67. Papazian L, Paladini MH, Bregeon F, Huiart L, Thirion X, Saux P, et al. Is a short trial of prone positioning sufficient to predict the improvement in oxygenation in patients with acute respiratory distress syndrome? *Intensive Care Med.* 2001;27(6):1044-9.

68. Gattinoni L, Vagginelli F, Carlesso E, Taccone P, Conte V, Chiumello D, et al. Decrease in Paco₂ with prone position is predictive of improved outcome in acute respiratory distress syndrome*: Crit Care Med. 2003;31(12):2727-33.
69. Fougères E, Teboul JL, Richard C, Osman D, Chemla D, Monnet X. Hemodynamic impact of a positive end-expiratory pressure setting in acute respiratory distress syndrome: Importance of the volume status. Crit Care Med. 2010;38(3):802-7.
70. Gattinoni L, Pietro C, Massimo C, Davide C, Marco RV, Michael Q, et al. Lung Recruitment in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome. N Engl J Med. 2006;354(17):1775-86.
71. Fossali T, Pavlovsky B, Ottolina D, Colombo R, Basile MC, Castelli A, et al. Effects of Prone Position on Lung Recruitment and Ventilation-Perfusion Matching in Patients With COVID-19 Acute Respiratory Distress Syndrome: A Combined CT Scan/Electrical Impedance Tomography Study*. Crit Care Med. 2022;50(5):723-32.
72. Gattinoni L, Gianni T, Antonio P, Paolo T, Daniele M, Violeta L, et al. Effect of Prone Positioning on the Survival of Patients with Acute Respiratory Failure. N Engl J Med. 2001;
73. Guerin C, Gaillard S, Lemasson S, Ayzac L, Girard R, Beuret P, et al. Effects of Systematic Prone Positioning in Hypoxemic Acute Respiratory Failure: A Randomized Controlled Trial. JAMA. 2004;292(19):2379.
74. Mancebo J, Fernández R, Blanch L, Rialp G, Gordo F, Ferrer M, et al. A Multicenter Trial of Prolonged Prone Ventilation in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 2006;173(11):1233-9.
75. Taccone P, Pesenti A, Latini R, Polli F, Vagginelli F, Mietto C, et al. Prone Positioning in Patients With Moderate and Severe Acute Respiratory Distress Syndrome A Randomized Controlled Trial. JAMA. 2009;302(18):1977-84.
76. Abroug F, Ouanes-Besbes L, Elatrous S, Brochard L. The effect of prone positioning in acute respiratory distress syndrome or acute lung injury: a

- meta-analysis. Areas of uncertainty and recommendations for research. *Intensive Care Med.* 2008;34(6):1002.
77. Sud S, Friedrich JO, Taccone P, Polli F, Adhikari NKJ, Latini R, et al. Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia: systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2010;36(4):585-99.
78. Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(4):438-42.
79. Fernandez R, Trenchs X, Klamburg J, Castedo J, Serrano JM, Besso G, et al. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome: a multicenter randomized clinical trial. *Intensive Care Med.* 2008;34(8):1487.
80. Gattinoni L, Carlesso E, Taccone P, Polli F, Guerin C, Mancebo J. Prone positioning improves survival in severe ARDS: a pathophysiologic review and individual patient meta-analysis. *Minerva Anesthesiol.* 2010;76(6):448-54.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Juan Daniel Sánchez Ullauri portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105500540**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **"EFECTIVIDAD DE LA POSICIÓN DECÚBITO PRONO EN PACIENTES CON SÍNDROME DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA"** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de octubre de 2023

F: 

Juan Daniel Sánchez Ullauri
C.I. **0105500540**