

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Medicina Humana**  
**Segunda Especialidad en Medicina Intensiva**



**CARACTERÍSTICAS EN LA VENTILACIÓN MECANICA INVASIVA Y SU  
RELACION COMO FACTORES DE RIESGO PARA MORTALIDAD DE LOS  
PACIENTES INFECTADOS POR COVID 19, EN LA CLINICA VALLE SUR-  
AREQUIPA, 2020**

Proyecto de investigación presentando por:

**Paricahua Yucra Leydi Pamela**

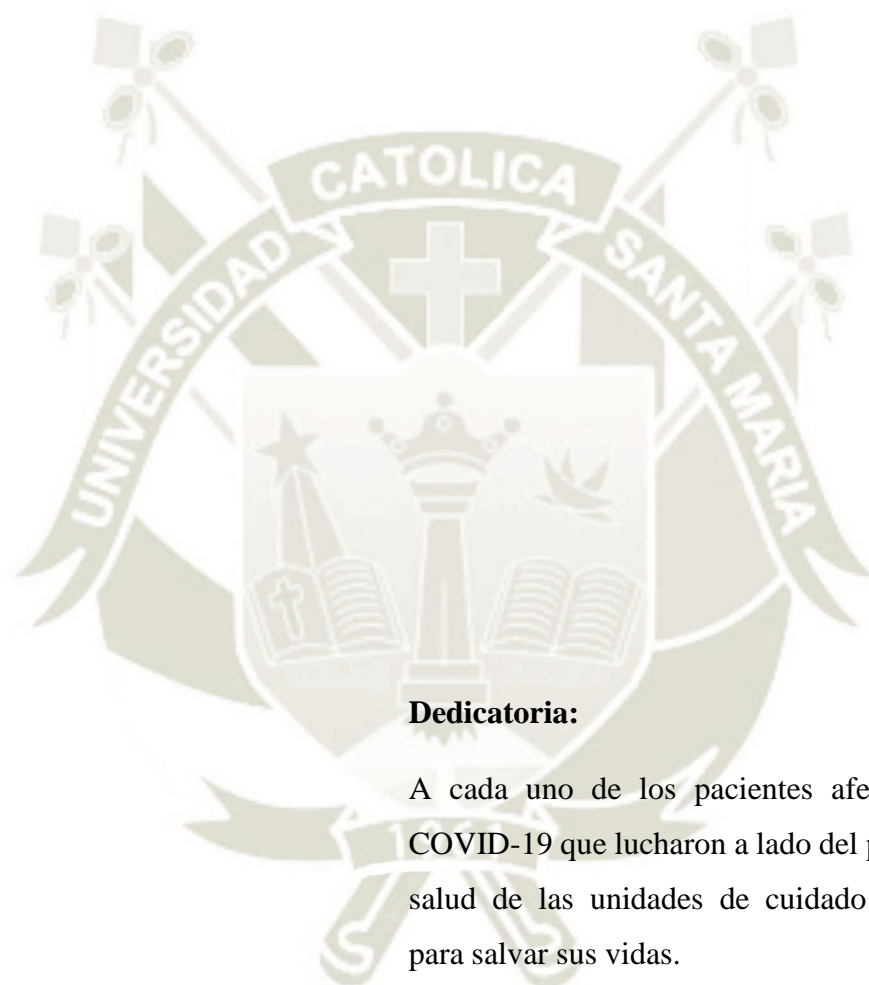
Para optar el Título de Segunda

Especialidad en Medicina Intensiva.

Asesor: **Muñoz Del Carpio Toia Agueda**

**Arequipa – Perú**

**2021**



**Dedicatoria:**

A cada uno de los pacientes afectados por COVID-19 que lucharon a lado del personal de salud de las unidades de cuidado intensivos para salvar sus vidas.

A mi hijo por ser mi inspiración y a mis maestros por el apoyo incondicional.

## ÍNDICE

Resumen .....	3
Abstract.....	4
Preámbulo.....	5
<b>I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
1. Problema de Investigación .....	6
1.1 Enunciado del problema.....	6
1.2 Descripción del problema.....	6
a) Área del conocimiento.....	6
b) Análisis u Operacionalización de variables e indicadores: .....	6
c) Interrogantes básicas .....	9
d) Método y tipo de investigación.....	9
e) Nivel de investigación .....	9
1.3 Justificación del problema.....	10
2. Marco Conceptual .....	11
2.1 Definición:.....	11
2.2 Transmisión:.....	11
2.3 Diagnostico: .....	12
2.3.1 Diagnostico Serológico: .....	12
2.3.2 Diagnostico tomográfico:.....	13
2.4 Síndrome de Distres Respiratorio Agudo.....	13
2.5 Tratamiento - Oxigenoterapia .....	15
2.5.1 Posición PRONO.....	16
3. Análisis de antecedentes investigativos .....	18
3.1. A nivel nacional: .....	18
3.2. A nivel internacional: .....	19
4. Objetivos .....	27
4.1 Objetivo General .....	27
4.2 Objetivo Específicos.....	27
4.3 Hipótesis.....	28
<b>II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....</b>	<b>29</b>
1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación.....	29
1.1. Técnicas.....	29
1.2. Instrumentos .....	29

1.3. Materiales .....	29
2. Campo de verificación .....	29
2.1. Ubicación espacial.....	29
2.2. Ubicación temporal .....	29
2.3. Unidades de estudio .....	29
2.4. Criterios de inclusión: .....	29
2.5. Criterios de exclusión:.....	30
3. Población .....	30
4. Estrategia de recolección de datos .....	30
4.1. Organización .....	30
4.2. Recursos .....	30
4.3. Criterios para manejo de resultados .....	31
III. CRONOGRAMA .....	32
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33
V. ANEXOS .....	39
ANEXO N° 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	39
ANEXO 2 .....	41
ANEXO 3: CRITERIOS PRONO.....	42

## Resumen

En diciembre del 2019 la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID- 19), en Wuhan y se extendió a toda china y posteriormente en todo el mundo, el primer caso confirmado en Perú el 06 de marzo 2019, procedente de Europa y el 7 de marzo el primer caso confirmado en Arequipa.

En todo el mundo se realizaban estudios para poder enfrentar esta enfermedad, uno de estos basándose en la observación detallada de varios casos y discusiones con colegas que tratan a estos pacientes, y en los que desarrollaron ARDS (Síndrome de distres respiratorio agudo) plantearon la hipótesis de que los diferentes patrones de COVID-19 encontraron que dependen de la interacción entre tres factores: 1. la gravedad de la infección, el huésped respuesta, reserva fisiológica y comorbilidades; 2. la capacidad de respuesta ventilatoria del paciente a la hipoxemia; 3. el tiempo transcurrido entre el inicio de la enfermedad y la observación en el hospital. La interacción entre estos factores conduce al desarrollo de un espectro de enfermedades relacionadas con el tiempo dentro de dos "fenotipos" primarios: Tipo L, caracterizado por baja elastancia (es decir, alta distensibilidad), baja relación ventilación-perfusión, bajo peso pulmonar y baja reclutabilidad y tipo H, caracterizados por alta elastancia, alta derivación de derecha a izquierda, Dado este modelo conceptual, se deduce que el tratamiento respiratorio ofrecido a los pacientes tipo L y tipo H debe ser diferente. Se concluyó que comprender la fisiopatología correcta es fundamental para establecer las bases de un tratamiento adecuado y diferente para estos fenotipos (1).

Nos enfrentamos a una nueva enfermedad, por tanto, esto me motivó a investigar si una estrategia de ventilación protectora protocolizada sería beneficiosa en el tratamiento de estos pacientes afectados por esta enfermedad con alta mortalidad a nivel mundial.

Se recopilarán datos de todos los pacientes que ingresaron y requirieron intubación y ventilación mecánica invasiva por infección SARS COV2, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en la Clínica Auna- Valle Sur en el periodo establecido como primera ola. (Marzo a octubre 2020), y se analizarán los factores de riesgo en cuanto a parámetros ventilatorios, que se asociaron a mayor mortalidad.

**Palabras clave:** SARS COV2, ARDS, ventilación mecánica protectora protocolizada, UCI

## Abstract

In December 2019, the coronavirus disease 2019 (COVID-19) emerged in Wuhan and spread to all of China and later throughout the world, being the first confirmed case in Peru on March 6, 2019, from Europe, and the March 7, the first confirmed case in Arequipa.

Studies were being carried out in the world to be able to face this disease, one of these based on the detailed observation of several cases and discussions with colleagues who treat these patients, and in those who developed ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome), they hypothesized that that the different patterns of COVID-19 found that they depend on the interaction between three factors: 1. the severity of the infection, the host response, physiological reserve and comorbidities; 2. the ventilatory responsiveness of the patient to hypoxemia; 3. the time elapsed between the onset of the disease and the observation in the hospital. The interaction between these factors leads to the development of a spectrum of time-related diseases within two primary "phenotypes": Type L, characterized by low elastance (ie, high compliance), low ventilation-perfusion ratio, low lung weight, and low recruitability and type H, characterized by high elastance, high derivation from right to left, postulate studies, two phenotypes Type H, Type L: Given this conceptual model, it follows that the respiratory treatment offered to type L and type H patients should to be different. It was concluded that understanding the correct pathophysiology is essential to establish the bases of an adequate and different treatment for these phenotypes (1).

We are facing a new disease, therefore, this motivated me to investigate whether a protocolized protective ventilation strategy would be beneficial in the treatment of these patients affected by this disease with high mortality worldwide.

Data will be collected from all patients who were admitted and required intubation and invasive mechanical ventilation due to SARS COV2 infection, Intensive Care Unit (ICU) at the Auna-Valle Sur Clinic in the period established as the first wave. (March to October 2020), and the risk factors will be analyzed in terms of ventilatory parameters, which were associated with higher mortality.

**Key words:** SARS COV2, ARDS, protocolized protective mechanical ventilation, ICU

## Preámbulo

En diciembre del 2019 la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID- 19), en Wuhan y se extendió a toda china y posteriormente en todo el mundo, siendo el primer caso confirmado en Peru el 06 de marzo 2019, procedente de Europa, y el 7 de marzo el primer caso confirmado en Arequipa. En el mundo se realizaban estudios para poder enfrentar esta enfermedad, uno de estos basándose en la observación detallada de varios casos y discusiones con colegas que tratan a estos pacientes, plantearon la hipótesis de que los diferentes patrones de COVID-19 encontraron que dependen de la interacción entre tres factores: 1. la gravedad de la infección, el huésped respuesta, reserva fisiológica y comorbilidades; 2. la capacidad de respuesta ventilatoria del paciente a la hipoxemia; 3. el tiempo transcurrido entre el inicio de la enfermedad y la observación en el hospital. La interacción entre estos factores conduce al desarrollo de un espectro de enfermedades relacionadas con el tiempo dentro de dos "fenotipos" primarios: Tipo L, caracterizado por baja elastancia (es decir, alta distensibilidad), baja relación ventilación-perfusión, bajo peso pulmonar y baja reclutabilidad y tipo H, caracterizados por alta elastancia, alta derivación de derecha a izquierda, estudios postulo, dos fenotipos Tipo H, Tipo L: Dado este modelo conceptual, se deduce que el tratamiento respiratorio ofrecido a los pacientes tipo L y tipo H debe ser diferente. Se concluyó que comprender la fisiopatología correcta es fundamental para establecer las bases de un tratamiento adecuado y diferente para estos fenotipos (1).

Nos enfrentamos a una enfermedad nueva, por tanto, esto me motivó a investigar si una estrategia de ventilación protectora protocolizada sería beneficiosa en el tratamiento de estos pacientes afectados por esta enfermedad con alta mortalidad a nivel mundial.

Por todo ello, se recopilarán datos de todos los pacientes que ingresaron y requirieron intubación y ventilación mecánica invasiva por infección SARS COV2, en la Clínica Auna-Valle Sur en el periodo establecido como primera ola en el periodo comprendido de Marzo a octubre 2020 y se analizarán los factores de riesgo en cuanto a parámetros ventilatorios, que se asociaron a mayor mortalidad.

## I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. Problema de Investigación

#### 1.1 Enunciado del problema

¿Cuáles son las características de la ventilación mecánica invasiva y su asociación a la mortalidad en los pacientes infectados por SARS COV 2, que fueron admitidos en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Aúna – Valle Sur?

#### 1.2 Descripción del problema

##### a) Área del conocimiento

Área General: Ciencias de la Salud

Línea: Ventilación mecánica invasiva en pacientes COVID - 19

##### b) Análisis u Operacionalización de variables e indicadores:

Variable independiente: Características de la ventilación mecánica invasiva.

Variable dependiente: Evolución del paciente infectado por SARS COV 2

VARIABLES	INDICADORES	UNIDAD	ESCALA
Características de la ventilación mecánica invasiva.	Volumen Tidal	6-8 cc/kg/min	Continua
	Plateau	20-25cmH2O	Continua
	Compliance estatica	50-100ml/cmH2O	Continua
	Compliance dinamica	100-200ml/cmH2O	
	PEEP	5-16 cm H2O	Continua
	FiO2	21- 100%	Continua
	Saturación	0-100%	Continua
	FR	0-50 resp. Por minuto	Discreta
	PO2	0-100	Continua
	PCO2	0-100	Continua
	PaFiO2	50-300	Continua
	Índice de ROUX	-2.85, -3.47, -3.85	Continua
	Posición PRONO	Si/No	Nominal
	Uso de bloqueante neuromuscular	Si/No	Nominal
Días de ventilación UCI	1-90	Continua	
Evolución del paciente infectado por SARS COV 2	Sobreviviente No sobreviviente	Si/No	Continua

**c) Interrogantes básicas**

- ✓ ¿Cuáles son las características de la ventilación mecánica invasiva en los pacientes infectados por SARS COV 2, que fueron admitidos en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur?.
- ✓ ¿Cómo es la evolución de los pacientes infectados por SARS COV 2 con ventilación mecánica invasiva, admitidos en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur?.
- ✓ ¿Cuáles son las características de la ventilación mecánica invasiva, que se relacionaron a mayor mortalidad den los pacientes infectados por SARS COV 2 en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur?.
- ✓ ¿Cuál fue el tiempo promedio de la ventilación mecánica en los pacientes infectados por SARS COV 2 que se ventilaron en posición PRONO en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur?.
- ✓ ¿Cómo es la estadificación del tiempo de ventilación promedio en los pacientes ventilados infectados por SARS COV 2 en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur?.

**d) Método y tipo de investigación**

Cuantitativo, observacional documental y retrospectivo.

**e) Nivel de investigación**

Se trata de un estudio de nivel descriptivo de asociación

### 1.3 Justificación del problema

El nuevo coronavirus (nCoV) es una cepa que no había sido identificada en humanos, identificada por primera vez en Wuhan, China a fines del 2019. El virus puede en la mayoría de los casos afectar el pulmón desarrollando el síndrome respiratorio agudo severo (SARS- CoV-2) que puede llevar a estado crítico. Los infectados mostraron síntomas de neumonía viral, fiebre, tos, disnea, e infiltrados pulmonares bilaterales, provocando ARDS severo. La alta transmisibilidad del virus y la gravedad de los pacientes que requirieron hospitalización en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y ventilación mecánica (VM) obligaron a reconsiderar todos los estándares de tratamiento.

Todo ello, me motivó a recopilar datos sobre nuestra experiencia en cuanto a la ventilación mecánica invasiva como son: parámetros ventilatorios, uso de ventilación mecánica protectora protocolizada y estrategia de pronación y poder comparar estos datos entre nuestros pacientes sobrevivientes y no sobrevivientes.

Este trabajo servirá para realizar un análisis retrospectivo y mostrar nuestra experiencia frente al COVID 19 y poder plantear estrategias ventilatorias y optimizar el manejo de esta enfermedad.

## 2. Marco Conceptual

### 2.1 Definición:

Los Coronavirus (CoV) son virus ARN grandes, envueltos, que pueden causar enfermedades que pueden manifestarse desde un resfriado común hasta enfermedades más severas tales como síndrome de distres respiratorio agudo (ARDS). Enfermedades severas incluyen el Síndrome respiratorio del oriente medio (MERS – CoV) y el Síndrome respiratorio agudo grave (SARS- CoV) importante aclarar estas causadas por tipos específicos de coronavirus, los beta coronavirus. El CoV (SARS COV 2) es una cepa nueva que no había sido previamente identificada en humanos y se identificada por primera vez en Wuhan, China a fines del 2019. Puede en algunos casos afectar el pulmón desarrollando el síndrome respiratorio agudo severo (SARS- CoV-2). El termino COVID-19 fue introducido por la OMS el 11 de febrero del 2020 y reemplazó el término de “nuevo coronavirus” (2).

A fines de diciembre del 2019, múltiples centros de salud en Wuhan, China, reportaron grupos de pacientes con neumonía de causa desconocida. Estos pacientes mostraban síntomas de neumonía viral, fiebre, tos, disnea severa e infiltrados pulmonares bilaterales. Se logró relacionar los casos a un mercado en el centro de Wuhan. De acuerdo con un estudio retrospectivo, el primer caso conocido fue el 08 de diciembre 2019. El 31 de diciembre se notificó al público de un brote de neumonía de causa desconocida y se informó a la Organización Mundial de la Salud Y el 11 de marzo, la COVID-19 fue declarada como pandemia (3).

### 2.2 Transmisión:

Forma más común de transmisión es por las gotas expulsadas al hablar, toser o estornudar. La exposición prolongada con una persona infectada (estar a menos de 2 metros durante 15 minutos por lo menos) o por menos tiempo si la persona está sintomática se asocian a mayor riesgo de transmisión. Contacto con superficies contaminadas es otra forma de transmisión. Se ha visto que el virus puede estar presente en superficies impermeables hasta 3-4 días, la cantidad de virus puede disminuir dentro de las 48-72 horas. La carga

viral en la vía respiratoria alta alcanza el pico alrededor del tiempo cuando los síntomas se establecen (4).

Tiempo medio de incubación es aproximadamente 5 días la COVID- 19 tiene una variedad de manifestaciones clínicas. Los 3 síntomas más frecuentes son fiebre, tos y falta de aire. Síntomas adicionales incluyen debilidad, malestar general, náuseas, vómitos, diarrea y cambio en el olfato y gusto (4). Síntomas menos frecuentes incluyen cefalea, diarrea, anorexia, dolor de garganta. Disnea y neumonía se desarrollaron a los 8 días en promedio desde el inicio de la enfermedad (3).

En un estudio en China 81% de los pacientes tenía manifestaciones leves, 14% severas y 5% críticas (definidas como falla respiratoria, shock séptico o falla orgánica múltiple). Las comorbilidades más frecuentes en pacientes hospitalizados incluyen hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad renal crónica, neoplasia y enfermedad hepática crónica (4).

## **2.3 Diagnóstico:**

### **2.3.1 Diagnóstico Serológico:**

Métodos diagnósticos: La reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa tomada de muestras respiratorias como nasofaringe es el estándar para el diagnóstico. Sin embargo la sensibilidad de la prueba varía con el tiempo. Factores que contribuyen a falsos negativos son por ejemplo una mala técnica al tomar la muestra, el tiempo desde la exposición, y la calidad de la muestra. Muestras del tracto respiratorio bajo son más sensibles. Por otro lado, los anticuerpos IgM son detectables dentro de los 5 días de la infección con niveles más alto dentro de las 2-3 semanas de enfermedad. Mientras que la respuesta IgG se ve a los 14 días después del inicio de síntomas. Altos niveles de anticuerpos ocurren con enfermedad más severa (4).

### 2.3.2 Diagnóstico tomográfico:

La identificación temprana de los pacientes con riesgo de empeoramiento rápido puede ayudar al manejo de los pacientes con COVID-19 en los departamentos de emergencia. La TC (Tomografía computarizada) se utiliza en gran medida para el diagnóstico de COVID-19, donde comunmente muestra opacidades en vidrio esmerilado periférico bilaterales con consolidaciones ocasionales. La extensión de las lesiones pulmonares se correlaciona con la gravedad de la enfermedad. Sin embargo, los datos sobre el valor pronóstico de la TC en COVID-19 son escasos (5, 6, 7).

Con base en los hallazgos de la TC, el nivel de sospecha de infección por COVID-19 se clasifica desde muy bajo o CO-RADS 1 hasta muy alto o CO-RADS 5, CORADS-1 tiene un alto valor predictivo negativo en pacientes con quejas durante cuatro o más días. CORADS 5 tiene un valor predictivo positivo muy alto dada la alta probabilidad a priori en esta epidemia. La variación inter observador de CORADS 2-4 sigue siendo alta y tiene un valor negativo y predictivo negativo deficiente. La interpretación de los hallazgos de la TC debe combinarse con los síntomas clínicos y la duración de los síntomas, ya que una TC puede ser negativa en los primeros días de una infección leve. Los hallazgos tomográficos han tomado gran importancia en esta pandemia, siendo de gran ayuda en el manejo y destino de los pacientes afectados por el SARS COV2 (8).

Un estudio cohorte observacional ambispectivo demostró una mortalidad a 15 días de 14.2% (78 fallecidos) para pacientes hospitalizados con COVID 19, en un solo centro de 548 pacientes, 127 necesitaron asistencia ventilatoria y los factores de riesgo para mortalidad fueron, edad avanzada, hipoxia, linfopenia, nivel alto de LDH, y la disfunción multiorganica (9).

## 2.4 Síndrome de Distres Respiratorio Agudo

La infección por COVID 19 provoca ARDS Severo, motivo por el cual los pacientes pueden llegar a asistencia ventilatoria mecánica invasiva en la mayoría de los casos.

El ARDS es una enfermedad inflamatoria de los pulmones caracterizada clínicamente por infiltrados pulmonares bilaterales, disminución de la distensibilidad pulmonar e hipoxemia refractaria a oxigenoterapia (10,11). A pesar de la intensa investigación realizada durante décadas, la tasa de mortalidad en pacientes con SDRA sigue siendo muy alta aunque hay alguna evidencia de que estas tasas podrían estar disminuyendo gracias a las investigaciones sobre esta enfermedad (12). Aunque las principales anomalías fisiológicas iniciales son a menudo de origen pulmonar, los pacientes que mueren a causa de su enfermedad aguda suelen morir por falla orgánica múltiple (FOM) en lugar de una muerte por falla respiratoria (es decir, hipoxemia refractaria a oxigenoterapia). Prácticamente todos los pacientes con ARDS requieren ventilación mecánica para proporcionar una oxigenación adecuada; mientras se da el tiempo necesario para la recuperación del parénquima pulmonar.

Como con cualquier terapia, existen efectos secundarios de la ventilación mecánica invasiva; Durante décadas, nuestra comprensión de estas complicaciones se limitó en gran medida a las grandes fugas de aire inducidas por las grandes presiones transpulmonares, el llamado barotrauma. Durante la última década, hemos aprendido acerca de las secuelas perjudiciales más sutiles de la ventilación mecánica, basadas en gran parte en estudios básicos sobre los mecanismos de lesión (13). Estos estudios han demostrado que la ventilación mecánica puede inducir una lesión que se manifiesta como un aumento de la permeabilidad alveolar-capilar debido a la sobredistensión del pulmón (volutrauma) (14). Puede empeorar la lesión pulmonar por las tensiones producidas cuando las unidades pulmonares colapsan y vuelven a abrirse (atelectrauma) (15,16). Y conducir a una lesión aún más sutil que se manifiesta por la liberación de varios mediadores (biotrauma) (17,18). Este último proporciona un mecanismo putativo para explicar la alta tasa de mortalidad en pacientes con SDRA: si los mediadores liberados por el pulmón debido al aumento de las tensiones pulmonares ingresan a la circulación, podrían producir disfunción de órganos distales y, en última instancia, insuficiencia orgánica (19). Irónicamente, aunque la ventilación mecánica salva vidas, una conclusión lógica de la gran cantidad de datos sobre la lesión

pulmonar inducida por el ventilador (VILI) es que podría estar causando o perpetuando la inflamación pulmonar, previniendo o retrasando el proceso de recuperación. Este razonamiento llevó a la recomendación de limitar la distensibilidad pulmonar al final de la inspiración en pacientes con ventilación mecánica (20). Todas estas complicaciones producidas por la ventilación mecánica, o presión positiva al final de la inspiración, dio lugar a una serie de ensayos clínicos aleatorios de "estrategias de protección pulmonar"

## 2.5 Tratamiento - Oxigenoterapia

Medidas de soporte como el oxígeno nasal con cánula de alto flujo (CNAF) y la ventilación no invasiva (VNI) sólo deben usarse en pacientes seleccionados con insuficiencia respiratoria hipoxémica y deben ser monitorizados. En comparación con la oxigenoterapia estándar, la CNAF reduce la necesidad de intubación (21). Pero podría retardarla al igual que la VNI, lo que agrega una variable en contra del paciente. Los pacientes con hipercapnia (exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva, edema pulmonar cardiogénico), inestabilidad hemodinámica, falla multiorgánica o estado mental anormal no deben recibir CNAF. Las pautas basadas en evidencia sobre CNAF no existen y los informes sobre su uso en otros pacientes infectados con coronavirus son limitados (22). Todos los pacientes que reciben CNAF o VNI deben estar en un entorno monitorizado y atendidos por personal experimentado capaz de intubación endotraqueal en caso de que el paciente se deteriore agudamente o no mejore después de un breve ensayo (no más de 1 hora), debe ser intubado y conectado a ventilación mecánica (23).

Una vez que el paciente esté intubado, la VM debe aplicarse con estándares de protección pulmonar utilizando bajos volúmenes corrientes (4 a 6 mL/kg de peso) ejerciendo monitoreo y control de la presión plateau manteniéndola por debajo de 30 cmH<sub>2</sub>O. El valor de driving pressure (presión plateau-PEEP) debería situarse por debajo de 15 cmH<sub>2</sub>O, lo que, se ha asociado a una menor mortalidad (24). La titulación de la PEEP debe hacerse en función de la distensibilidad, oxigenación, espacio muerto y estado hemodinámico. La

titulación de PEEP requiere la consideración de los beneficios (reducción de atelectrauma y mejora del reclutamiento alveolar) frente a los riesgos (sobredistensión inspiratoria final que conduce a lesión pulmonar y mayor resistencia vascular pulmonar) (25).

Debe considerarse el bloqueo neuromuscular cuando se presente una significativa disincronía del ventilador a pesar de la sedación (26). Del mismo modo, cuando a pesar de la sedación no se puede lograr de manera confiable la limitación del volumen corriente; o cuando se presenten hipoxemia o hipercapnia refractarias (25). Un ensayo encontró que esta estrategia mejoró la supervivencia en pacientes adultos con SDRA grave ( $PaO_2/FiO_2 < 150$ ) sin causar debilidad significativa (27). Sin embargo los resultados de un ensayo reciente más grande encontraron que el uso del bloqueo neuromuscular con una estrategia de PEEP alta no se asoció con un beneficio de supervivencia, en comparación con una estrategia de sedación ligera sin bloqueo neuromuscular (28). Existen muchos estudios que han demostrado que el uso de bloqueante neuromuscular durante la ventilación mecánica no demostró ningún beneficio en la mortalidad.

### **2.5.1 Posición PRONO**

La posición en decúbito prono se ha utilizado durante muchos años para mejorar la oxigenación en pacientes que requieren soporte ventilatorio mecánico para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Los ensayos controlados aleatorios han confirmado que la oxigenación es significativamente mejor cuando los pacientes están en decúbito prono con respecto a los que están en posición supina (29, 30). Además, varios estudios de investigación han demostrado que la posición en decúbito prono podría prevenir la lesión pulmonar inducida por el ventilador (31, 32). En varios ensayos previos, estos beneficios fisiológicos no se tradujeron en mejores resultados para los pacientes, ya que no se observó una mejora significativa en la supervivencia de los pacientes en decúbito prono (33, 34). Sin embargo, los metanálisis han sugerido que la supervivencia mejora significativamente con la posición prona en comparación con la posición supina entre los pacientes con SDRA severamente hipoxémico en el

momento de la aleatorización. Realizaron un ensayo prospectivo, multicéntrico, aleatorizado y controlado para explorar si la aplicación temprana de la posición prona mejoraría la supervivencia entre los pacientes con SDRA que, en el momento de la inscripción, estaban recibiendo ventilación mecánica con una presión positiva al final de la espiración (PEEP) de al por lo menos 5 cm de agua y en quienes la relación entre la presión parcial de oxígeno arterial ( $\text{PaO}_2$ ) y la fracción de oxígeno inspirado ( $\text{FiO}_2$ ) fue menor de 150 mm Hg. (30,35).

Los criterios para suspender el tratamiento en decúbito prono fueron cualquiera de los siguientes: mejoría de la oxigenación (definida como una relación  $\text{PaO}_2 : \text{FiO}_2 \geq 150$  mm Hg, con una PEEP de  $\leq 10$  cm de agua y una  $\text{FiO}_2$  de  $\leq 0,6$ ; en el grupo en decúbito prono, estos criterios debían cumplirse en decúbito supino al menos 4 horas después del final de la última sesión en decúbito prono); una disminución de la  $\text{PaO}_2 : \text{FiO}_2$  proporción de más del 20%, en relación con la proporción en decúbito supino, antes de dos sesiones prono consecutivas; o complicaciones que ocurren durante una sesión de prono y que conducen a su interrupción inmediata. Las complicaciones que llevaron a la interrupción inmediata del tratamiento en decúbito prono incluyeron extubación no programada, intubación del bronquio principal, obstrucción del tubo endotraqueal, hemoptisis, saturación de oxígeno inferior al 85% en la oximetría de pulso o una  $\text{PaO}_2$  inferior a 55 mm Hg durante más de 5 minutos cuando la  $\text{FiO}_2$  era 1.0, paro cardíaco, una frecuencia cardíaca de menos de 30 latidos por minuto durante más de 1 minuto, una presión arterial sistólica de menos de 60 mm Hg durante más de 5 minutos y cualquier otra razón que ponga en peligro la vida por lo que el clínico decidió interrumpir el tratamiento. Criterios de inclusión y exclusión para PRONO (Anexo 3) Este ensayo mostró que los pacientes con SDRA e hipoxemia grave (confirmado por una relación  $\text{PaO}_2 : \text{FiO}_2$  de  $< 150$  mm Hg, con una  $\text{FiO}_2$  de  $\geq 0,6$  y una PEEP de  $\geq 5$  cm de agua) pueden beneficiarse de tratamiento propenso cuando se usa temprano y en sesiones relativamente largas (36). Esta posición al menos 16 horas. Los balances hídricos deberán ser negativos para evitar un exceso de líquidos en el pulmón, la sobrecarga hídrica se asocia a mayor mortalidad (37).

### 3. Análisis de antecedentes investigativos

#### 3.1. A nivel nacional:

a) **Título:** “Características clínicas y factores asociados a mortalidad en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima, Perú. 1 Hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú”

**Autor:** Fernando Mejia et al.

**Resumen:**

“En Lima, Durante el periodo de estudio marzo y junio 2020, se identificaron 373 historias clínicas pertenecientes a pacientes adultos hospitalizados por COVID-19 en el Hospital Cayetano Heredia. Cuatro pacientes se excluyeron del análisis por no presentar información sobre el desenlace de la enfermedad.

De los 369 pacientes incluidos en el análisis, 241 (65.31%) eran del sexo masculino y la mediana de edad era 59 años. La mayoría de los pacientes (68.56%) presentaban al menos una comorbilidad, principalmente obesidad (42.55%), diabetes mellitus (21.95%) e hipertensión arterial (21.68%). Del total de pacientes, 278 (75.34%) cumplían la definición de caso confirmado, 262 (71%) por PR positiva y 28 (7.59%) por RTPCR.

La mediana de duración de síntomas previo al ingreso hospitalario fue de 7 días.

Aproximadamente la mitad de los pacientes registrados (183, 49.59%) fallecieron durante la estancia hospitalaria; de los cuales 120 (65.57%) eran hombres. Entre los sobrevivientes y fallecidos se observaron diferencias significativas en la proporción de pacientes de 60 años o mayores y de comorbilidades, en particular obesidad e hipertensión arterial, siendo estas mayores en el grupo de los pacientes fallecidos.

Nuestro estudio ha detectado que la edad de mayor a 60 años y el grado de hipoxemia (principalmente SatO<sub>2</sub> <85%) presente al momento de la admisión hospitalaria son factores asociados de forma independiente a la mortalidad intrahospitalaria. Estos resultados sugieren que una proporción muy elevada

de pacientes son hospitalizados de forma tardía, cuando el paciente ya ha desarrollado hipoxemia significativa. Es conocido que una de las principales complicaciones de COVID-19 es el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (ARDS) y que este puede desarrollarse a partir de los 8 días de iniciados los síntomas. A su vez, se sabe que a mayor grado de hipoxemia mayor es la mortalidad asociada con ARDS, entre 27-45%, y que aquellos pacientes con ARDS que son intubados en forma tardía tienen también mayor mortalidad entre los pacientes con COVID-19 que fueron admitidos en el Hospital Cayetano Heredia, Concluye que la mortalidad fue alta y se asoció independientemente a saturación de oxígeno a la admisión y la edad mayor de 60 años. La identificación temprana de la hipoxemia será de utilidad para plantear estrategias de monitorización de los pacientes para que estos tengan un acceso temprano y oportuno a cuidados hospitalarios y evitar así los efectos deletéreos de hipoxemia y, por consecuencia, disminuir la mortalidad de los pacientes con COVID-19” (38).

### 3.2. A nivel internacional:

**a) Título:** “Características y resultados de los pacientes infectados con CoVID-19 con requerimiento de ventilación mecánica invasiva en la Argentina”

**Autor:** “Gustavo A. Plotnikow, Amelia Matesa, Juan M. Nadur ”

#### **Resumen:**

“En Argentina, un estudio multicéntrico realizado entre el 01 de abril y el 08 de mayo de 2020. Se incluyeron los datos de los pacientes mayores a 18 años, que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos con requerimiento de ventilación mecánica por falla respiratoria aguda con diagnóstico positivo de COVID-19 Se registraron las variables de 47 pacientes de 31 unidades cuidados intensivos, 78.7% hombres de una mediana de edad de 61 años, con un SAPS II de 43, un índice de Charlson de 3. El modo ventilatorio inicial fue volume control - continuous mandatory ventilation con volumen corriente menor a 8mL/kg en el 100% de los casos, con una mediana de presión positiva al final de la espiración de 10,5cmH<sub>2</sub>O. A la fecha de cierre del estudio, 29

pacientes fallecieron, 8 alcanzaron el alta, y 10 pacientes continúan internados al cierre del estudio. El SAPS II fue mayor entre los fallecidos ( $p = 0.046$ ). El índice de Charlson se asoció con mayor mortalidad ( $OR = 2,27$  IC95% 1,13 - 4,55;  $p = 0,02$ )”.

Este estudio proporciona experiencias iniciales con respecto a las características clínicas, parámetros respiratorios y condiciones mecánicas del sistema respiratorio de un grupo de pacientes infectados con COVID-19 con requerimiento de ventilación mecánica internados en diferentes unidades de cuidados intensivos de la Argentina. Aunque se requieren más investigaciones para comprender el impacto de esta enfermedad, aún más en los pacientes con requerimiento de ventilación mecánica, nuestros hallazgos proporcionan datos que permitirían predecir el riesgo de mortalidad de los pacientes afectados (39).

**b) Título:** “Características y resultados de los pacientes con COVID-19 con ventilación mecánica: un estudio de cohorte observacional”.

**Autor:** “Martin Krause, Maryland, David J. Douin , Maryland, Kevin K. Kim, Maryland”

**Resumen:**

“En Estados Unidos, en este estudio de cohorte observacional se incluyeron pacientes adultos con diagnóstico confirmado de COVID-19 ingresados en una de las unidades de cuidados intensivos del sistema de salud y que requerían ventilación mecánica entre el 9 de marzo de 2020 y el 1 de abril de 2020. Utilizamos pruebas de Chi-Cuadrado y U de Mann-Whitney para comparar las características de los pacientes entre pacientes fallecidos y vivos y regresión logística múltiple para evaluar la asociación entre las variables independientes y la probabilidad de mortalidad a 30 días.

Se incluyeron 85 pacientes COVID-19 positivos, de los cuales 20 fallecieron (23,5%) dentro de los 30 días posteriores al primer ingreso hospitalario. En el análisis univariado, los pacientes fallecidos tenían más probabilidades de tener  $\geq 60$  años de edad ( $p < 0,001$ ), no hispanos ( $p = 0,026$ ) y estaban diagnosticados con un tumor maligno sólido ( $p = 0,003$ ). El estado

del seguro también difirió entre sobrevivientes y no sobrevivientes ( $p = 0.019$ ). La edad  $\geq 60$  y la malignidad tuvieron 9.5 veces (intervalo de confianza del 95% 1.4-62.3,  $p = 0.020$ ) y una razón de probabilidades 5.8 veces mayor (intervalo de confianza del 95% 1.2-28.4,  $p = 0.032$ ) para la mortalidad a 30 días después del ajuste análisis mediante regresión logística multivariable, mientras que otras variables independientes dejaron de ser significativas.

Conclusión en este estudio de cohorte observacional de 85 pacientes COVID-19 positivos, que requirieron ventilación mecánica, reportamos una asociación entre edad  $\geq 60$  años y antecedentes de malignidad sólida con mortalidad a 30 días. Las medidas de protección mejoradas en pacientes de mayor edad y antecedentes de cáncer pueden disminuir la mortalidad general de COVID-19, pero se necesitan más ensayos controlados aleatorios para confirmar esta asociación (40).

**c) Título:** “Las características clínicas, el manejo ventilatorio y el resultado del ARDS causado por COVID-19 son similares a otras causas de ARDS”

**Autor:** “Ferrando, C., Suarez-Sipmann, F., Mellado-Artigas, R. et al.”

**Resumen:**

“En España, un estudio observacional, prospectivo y multicéntrico en pacientes consecutivos, ventilados mecánicamente con SDRA (según la definición de los criterios de Berlín) afectados con COVID-19 (infección confirmada por SARS-CoV-2 en muestras de hisopado nasal o faríngeo), ingresados en un red de 36 unidades de cuidados intensivos (UCI) españolas y andorranas entre el 12 de marzo y el 1 de junio de 2020. Examinaron las características clínicas, el manejo ventilatorio y los resultados clínicos de los pacientes con SDRA COVID-19, y comparamos algunos resultados con otros estudios relevantes en -Pacientes con SDRA por COVID-19. Se analizaron un total de 742 pacientes con datos completos de resultados a 28 días: 128 (17,1%) con SDRA leve, 331 (44,6%) con SDRA moderado y 283 (38,1%) con SDRA grave. Al inicio, definido como el primer día de VM invasiva, los valores de la mediana (IQR) fueron: volumen corriente 6,9 (6,3-7,8) ml / kg

de peso corporal previsto, presión positiva al final de la espiración 12 (11-14) cmH<sub>2</sub>O. Valores de distensibilidad del sistema respiratorio 35 (27–45) ml / cmH<sub>2</sub>O, presión de meseta 25 (22–29) cmH<sub>2</sub>O y presión de conducción 12 (10–16) cmH<sub>2</sub>O fueron similares a los valores de pacientes con SDRA sin COVID-19 observados en otros estudios. Se utilizaron maniobras de reclutamiento, decúbito prono y bloqueadores neuromusculares en el 79%, 76% y 72% de los pacientes, respectivamente. El riesgo de mortalidad a 28 días fue menor en SDRA leve [cociente de riesgo (RR) 0,56 (IC del 95%: 0,33–0,93), p = 0,026] y SDRA moderado [cociente de riesgo (RR) 0,69 (IC del 95%: 0,47–0,97) , p = 0,035] en comparación con el SDRA grave. La mortalidad a los 28 días fue similar a la de otros estudios observacionales en pacientes con SDRA sin COVID-19.

Llegaron a la conclusión que los pacientes con ARDS por COVID-19 tienen características similares a otras causas de ARDS, el cumplimiento con la ventilación protectora pulmonar fue alto y el riesgo de mortalidad a los 28 días aumentó con el grado de gravedad del ARDS” (41).

**d) Título:** “Neumonía COVID-19: ¿ARDS o no?”

**Autor:** “Gattinoni L, Chiumello D, Rossi S.”

**Resumen:**

“Este estudio deriva de la observación directa de numerosos pacientes con COVID-19 tratados dentro y fuera de cuidados intensivos, En Italia y Alemania, la neumonía COVID-19 es una enfermedad específica con fenotipos peculiares. Su característica principal es la disociación entre la gravedad de la hipoxemia y el mantenimiento de una mecánica respiratoria relativamente buena. De hecho, la distensibilidad media del sistema respiratorio suele ser de alrededor de 50 ml / cmH<sub>2</sub>O. Es de destacar que los pacientes con distensibilidad respiratoria inferior o superior al valor medio experimentan hipoxemia de gravedad similar. Proponemos la presencia de dos tipos de pacientes (“sin SDRA”, tipo 1, y SDRA, tipo 2) con diferente fisiopatología. Al presentar en el hospital, tipo 1 y tipo 2 pacientes son claramente distinguibles por CT scan (Fig. 1). Si la tomografía computarizada

no está disponible, la distensibilidad del sistema respiratorio y posiblemente la respuesta a la PEEP son los únicos sustitutos imperfectos que podemos sugerir.

Concluye que los pacientes de tipo 1 carecen del requisito previo para que funcione una PEEP más alta (capacidad de reclutamiento). Los niveles de PEEP deben limitarse a 8-10 cmH<sub>2</sub>O, ya que niveles más altos disminuirán la distensibilidad pulmonar y pueden afectar la función del corazón derecho. Los pacientes de tipo 2 se caracterizan por una reducción del volumen total de gas y un aumento del peso pulmonar y el edema. Estas características pueden deberse a la progresión natural de la enfermedad, a una sobreinfección bacteriana y / o a una lesión pulmonar autoinducida durante el período anterior a la intubación. En estos pacientes, un aumento gradual cauteloso de la PEEP hasta 14-15 cmH<sub>2</sub>O puede ser beneficioso. Una disminución de la SvO<sub>2</sub> durante esta fase sugiere un gasto cardíaco inadecuado, por lo que los niveles más altos de PEEP para el reclutamiento pulmonar pueden dejar de ser útiles. La ecografía cardíaca también puede ser útil para evaluar la función del corazón derecho cuando se aumentan los niveles de PEEP.

En pacientes con tipo 2, se debe aplicar un volumen corriente menor. Sin embargo, los pacientes de tipo 1 carecen de los requisitos previos de baja distensibilidad / alta presión de conducción de la lesión pulmonar inducida por el ventilador, incluso si se tratan con volúmenes superiores a 6 ml / kg administrados a frecuencias respiratorias de 15 a 20 respiraciones / min [5]. Un volumen corriente más liberal (7-8 ml / kg) a menudo atenúa la disnea y puede evitar la hipoventilación con posible reabsorción de atelectasia e hipercapnia.” (42).

**e) Título:** “Comparing Clinical Features and Outcomes in Mechanically Ventilated Patients with COVID19 and the Acute Respiratory Distress Syndrome“

**Autor:** “ Michael W. Sjoding, Andrew J. Admon, Anjan K. Saha, Stephen G. Kay, Christopher A. Brow, Ivan, Dru Claar, Jakob I McSparron, Robert P. Dickson ”

**Resumen:**

“Justificación: Los pacientes con enfermedad grave por coronavirus 2019 (COVID-19) cumplen los criterios clínicos del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), sin embargo, los primeros informes sugirieron que difieren fisiológica y clínicamente de pacientes con SDRA no COVID-19, lo que impulsa el tratamiento recomendaciones que se desvían de las prácticas estándar basadas en evidencia para el SDRA. Objetivos: Comparar la fisiología respiratoria, los resultados clínicos y la clínica extrapulmonar. Características de COVID-19 severo con SDRA no COVID. Métodos: Realizamos un estudio de cohorte retrospectivo, comparando 130 pacientes ventilados mecánicamente con COVID-19 severo con 382 consecutivos mecánicamente pacientes ventilados con SDRA no COVID-19. Fisiología respiratoria inicial y 28 días se compararon los resultados. Manifestaciones extrapulmonares (inflamación, extrapulmonar lesión orgánica y coagulación) se compararon en un análisis exploratorio.

Resultados: La comparación de pacientes con ARDS COVID-19 y no COVID-19 sugirió pequeñas diferencias en la distensibilidad respiratoria, la eficiencia ventilatoria y la oxigenación. Mortalidad a los 28 días fue del 30% en pacientes con COVID-19 y del 38% en ARDS no COVID. En análisis ajustado, apunte estimaciones de las diferencias en el tiempo de respiración sin ayuda a los 28 días (SHR ajustado 0,98 [IC del 95% 0,77-1,26]) y la mortalidad a los 28 días (cociente de riesgo = 1,01 [IC del 95%: 0,72-1,42]) fueron pequeñas para COVID-19 vs ARDS no COVID, aunque los intervalos de confianza para estas estimaciones incluyen moderado diferencias. Los pacientes con COVID-19 tenían recuentos de neutrófilos más bajos, pero no difirieron en recuento de linfocitos u otras medidas de inflamación sistémica.

Conclusiones: En esta cohorte de un solo centro, no encontramos evidencia de grandes diferencias entre ARDS COVID-19 y no COVID. Muchas características clínicas clave del COVID-19 grave fueron similares a las del ARDS sin COVID-19, incluida la fisiología respiratoria y los resultados clínicos, aunque nuestro tamaño de muestra excluye conclusiones definitivas. Se necesitan más estudios para definir la fisiopatología específica de

COVID19 antes de poder desviarse de las prácticas de tratamiento basadas en la evidencia recomendada “(43).

**f) Título:** “Características basales y resultados de 1591 pacientes infectados con SARS-CoV-2 ingresados en UCI de la región de Lombardía, Italia”

**Autor:** “Giacomo Grasselli et al.”

**Resumen:**

En Lombardia- Italia una Serie de casos retrospectiva de 1591 pacientes consecutivos con COVID-19 confirmado por laboratorio remitidos para ingreso en la UCI al centro coordinador (Fondazione IRCCS Ca 'Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milán, Italia) de la UCI COVID-19 Lombardy Red y atendido en una de las UCI de los 72 hospitales de esta red entre el 20 de febrero y el 18 de marzo de 2020. La fecha de seguimiento final fue el 25 de marzo de 2020. De los 1591 pacientes incluidos en el estudio, la edad media fue de 63 (56-70) años y 1304 (82%) eran hombres. De los 1043 pacientes con datos disponibles, 709 (68%) tenían al menos 1 comorbilidad y 509 (49%) tenían hipertensión. Entre 1300 pacientes con datos de asistencia respiratoria disponibles, 1287 necesitaron asistencia respiratoria, incluidos 1150 que recibieron ventilación mecánica y 137 que recibieron ventilación no invasiva. La mediana de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) fue de 14 (cm H<sub>2</sub>O) y la Fio<sub>2</sub> fue superior al 50% en el 89% de los pacientes. La mediana de Pao<sub>2</sub> / Fio<sub>2</sub> fue 160. La mediana del nivel de PEEP no fue diferente entre los pacientes más jóvenes (n = 503 de edad ≤63 años) y los pacientes mayores (n = 514 de edad ≥64 años) (, respectivamente; diferencia de la mediana, La mediana de Fio<sub>2</sub> fue menor en los pacientes más jóvenes: 60% vs 70% y la mediana de Pao<sub>2</sub> / Fio<sub>2</sub> fue mayor en los pacientes más jóvenes: 163,5) frente a 156. Entre los 1581 pacientes con datos de disposición de la UCI disponibles al 25 de marzo de 2020, 920 pacientes todavía estaban en la UCI, 256 fueron dados de alta de la UCI, y 405 había fallecido en la UCI. Los pacientes mayores tuvieron una mayor mortalidad que los pacientes más jóvenes 36% vs 15%; diferencia, 21%. En esta serie de casos de pacientes críticos con COVID-19 confirmado por laboratorio ingresados en UCI en Lombardía, Italia, la mayoría eran hombres mayores,

una gran proporción requirió ventilación mecánica y altos niveles de PEEP, y la mortalidad en UCI fue de 26 % (44).

**g) Título:** “Eficacia de la posición prona temprana para pacientes con COVID-19 con hipoxia severa: un estudio de cohorte prospectivo de un solo centro”

**Autor:** “Zang, X., Wang, Q., Zhou, H. y col.”

**Resumen:**

“En Beijing, En cuanto a la posición prona, un estudio concluyo que después de 90 días de seguimiento, 10 (43,5%) pacientes COVID-19 fallecieron en el grupo de posición prona, en comparación con 28 (75,7%) pacientes COVID-19 en el grupo de posición no prona En cuanto al mecanismo potencial de la posición prona temprana que mejora la hipoxia, especulamos que puede ser causado por la redistribución del flujo sanguíneo y el líquido del edema se redistribuye hacia el lado ventral con la gravedad y el alveolar atrófico se reabre en la posición prona, lo que ocasiona V / Q mejora. Este trabajo fue valioso para ayudar a los médicos a utilizar la posición decúbito prono temprano para tratar a los pacientes con COVID-19 con hipoxia severa, puede reducir la mortalidad de los pacientes con COVID-19 con hipoxia severa y ayudar a guiar el manejo apropiado y efectivo para futuros pacientes” (45).

## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo General

Determinar la asociación entre la mortalidad y las características de la ventilación mecánica invasiva, en los pacientes infectados por SARS COV 2, que fueron admitidos en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Aúna – Valle Sur

### 4.2 Objetivo Específicos

Determinar las características de la ventilación mecánica invasiva en los pacientes infectados por SARS COV 2, que fueron admitidos en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur.

Conocer la evolución de los pacientes infectados por SARS COV 2 con ventilación mecánica invasiva, admitidos en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur.

Identificar las características de la ventilación mecánica invasiva, que se relacionaron a mayor mortalidad den los pacientes infectados por SARS COV 2 en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur.

Determinar el tiempo promedio de la ventilación mecánica en los pacientes infectados por SARS COV 2 en posición PRONO en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur.

Identificar la estatificación del tiempo de ventilación promedio en los pacientes infectados por SARS COV 2 hospitalizados en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Auna – Valle Sur

### 4.3 Hipótesis

Dado que la enfermedad causada por el SARS COV 2, desencadena un progresivo síndrome de dificultad respiratoria aguda, es posible que existan parámetros ventilatorios, que se asocian a mayor mortalidad y que una ventilación protectora protocolizada sea beneficiosa en el tratamiento de los pacientes graves afectados por esta enfermedad.

H1: Pacientes en mayor tiempo ventilatorio, parámetros ventilatorios altos, pacientes de tercera edad, se asoció a mayor mortalidad. El manejo protocolizado en ventilación mecánica invasiva se asoció a menor mortalidad.

Ho: No hubo asociación a mortalidad, según parámetros ventilatorios, tiempo de ventilación y edad. El manejo protocolizado en ventilación mecánica invasiva no se asoció a menor mortalidad.

## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

#### 1.1. Técnicas

Se aplicará la técnica de observación documental.

Se revisarán historias clínicas a diario y se hará llenado de ficha de recojo de datos de cada pacientes infectado por SARS COV 2 de la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Aúna – Valle Sur.

#### 1.2. Instrumentos

Ficha de recojo de datos de historias clínicas de pacientes infectado por SARS COV 2, que fue admitido en la Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Aúna – Valle Sur.

#### 1.3. Materiales

Ficha de recojo de datos de historias clínicas. (EXCEL)

### 2. Campo de verificación

#### 2.1. Ubicación espacial

El estudio de investigación se realizará en el servicio de Unidad de Cuidados intensivos de la Clínica Aúna – Valle Sur, (4to, 7mo. Piso)

#### 2.2. Ubicación temporal

El estudio se realizará en el periodo de: Marzo –Octubre 2020

#### 2.3. Unidades de estudio

Pacientes que ingresa a ventilación mecánica invasiva, con infección confirmada por SARS COV2.

#### 2.4. Criterios de inclusión:

Pacientes con diagnóstico (según historia clínica) de COVID-19 confirmado mediante prueba molecular PCR y que requiera ventilación mecánica invasiva ingresados a UCI.

Pacientes con diagnóstico de COVID-19 por criterios radiológicos y que requiera ventilación mecánica invasiva ingresados a UCI.

### **2.5. Criterios de exclusión:**

- Paciente con historia clínica incompleta
- Pacientes con ARDS que se descarte infección por SARS COV2.

### **3. Población**

Un total de 43 pacientes para una población de 55 pacientes, con un nivel de confianza de 95%

### **4. Estrategia de recolección de datos**

#### **4.1. Organización**

El personal de enfermería monitoriza las 24hrs. Registra esta información en un Formato de monitoreo, Las funciones vitales, infusiones administradas, medicamentos, diuresis, balance hidroelectrolítico, en la parte de ventilación mecánica, se registra, modalidad, PEEP, FR, SatO<sub>2</sub>, volumen tidal, FiO<sub>2</sub>, Plateau, y los cambios hora a hora, las 24hrs, del día. (Anexo 1).

De estos datos registrado en la hoja de monitoreo, se realiza un promedio; Por ejemplo, se realiza la suma del PEEP, de las 24hrs. Este resultado se divide entre 24. Obteniéndose el PEEP: promedio de las 24hrs. Dato que lo consignamos en nuestra base de datos en Excel. Esto se realiza en todas nuestras variables de ventilación mecánica. (Anexo 2).

Se analizará el promedio de los gases arteriales pO<sub>2</sub>, Pco<sub>2</sub>, se recopilará también si el paciente fue pronado y el uso de bloqueante neuromuscular.

Una vez recolectados los datos se sistematizarán estadísticamente para el análisis, interpretación y conclusiones finales.

#### **4.2. Recursos**

Personal médico UCI, Licenciadas de enfermería UCI. De la Clínica Auna

VALLESUR

#### 4.3. Criterios para manejo de resultados

Concluida la recolección de datos en el periodo establecido, se realizará un análisis estadístico, se obtendrá los resultados, conclusiones e informe final del presente trabajo.

Los datos categóricos se expresarán como valores absolutos y/o porcentajes. Se compararán las variables entre los pacientes mediante el test T o test Chi2 o U de Mann Whitney, de acuerdo a la naturaleza de los datos.

Se evaluarán factores independientes de riesgo de mortalidad por medio de regresión logística. Se utilizará regresión logística para evaluar predictores independientes de mortalidad. La fuerza de asociación se expresará como odds ratio (OR) e intervalo de confianza del 95% (IC95%). Para el análisis estadístico se utilizará el software SPSS versión 20 IBM.

Para el análisis estadístico de las variables se usará Excel, y se realizarán tablas dinámicas.

### III. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	Meses 2021			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Redacción de proyecto				
Aprobación de proyecto de tesis				
Dictamen de comité de ética de investigación				
Ejecución de proyecto				
Recolección de datos				
Estructuración de resultados				
Informe final				

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Gattinoni, L., Chiumello, D., Caironi, P. et al. Neumonía COVID-19: ¿diferentes tratamientos respiratorios para diferentes fenotipos ?. *Intensive Care Med* 46, 1099–1102 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
2. Carter C, Notter J. COVID-19 disease: a critical care perspective. *Clinics in Integrated Care*. 2020;1:100003. doi:10.1016/j.intcar.2020.100003
3. Hu, B., Guo, H., Zhou, P. et al. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol* (2020). <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>
4. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. 2020 Aug 25;324(8):782-793. doi: 10.1001/jama.2020.12839. PMID: 32648899.
5. Ai T, Yang Z, Hou H et al (2020) Correlación de las pruebas de CT de tórax y RT-PCR en la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en China: un informe de 1014 casos. *Radiología*. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>
6. Yang R, Li X, Liu H et al (2020) Puntaje de gravedad de la TC de tórax: una herramienta de imágenes para evaluar el COVID-19 grave. *Radiol Cardiothorac Imaging* 2: e200047. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200047>.
7. Colombi D, Bodini FC, Petrini M et al (2020) Pulmón bien aireado al admitir TC de tórax para predecir el resultado adverso en la neumonía COVID-19. *Radiología*. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201433>.
8. Robin Smithuis, Otto van Delden, COVID-19 CO-RADS classification COVID working group of the Dutch Radiological Society [https://www.radiologen.nl/system/files/bestanden/documenten/2020-03-29a\\_standardverslag\\_covid-19\\_co-rads.pdf](https://www.radiologen.nl/system/files/bestanden/documenten/2020-03-29a_standardverslag_covid-19_co-rads.pdf)
9. Wang, KZhang Z, Yu M. y col. *Intensive care* 46, 1472-1474 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06047-w>

10. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, Levine BE. dificultad respiratoria aguda en adultos. *Lanceta*. 1967; ii : 319–323. doi: 10.1016 / S0140-6736 (67) 90168-7. [ PubMed ] [ CrossRef ] [ Google Scholar ]
11. Ware LB, Matthay MA. El síndrome de dificultad respiratoria aguda. . *N Engl J Med*. 2000; 342 : 1334-1349. doi: 10.1056 / NEJM200005043421806. [ PubMed ] [ CrossRef ] [ Google Scholar ]
12. Milberg JA, Davis DR, Steinberg KP, Hudson LD. Mejora de la supervivencia de los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA): 1983-1993. . *J Am Med Ass*. 1995; 273 : 306-309. doi: 10.1001 / jama.273.4.306. [ PubMed ] [ CrossRef ] [ Google Scholar ]
13. Dreyfuss D, Saumon G. Lesión pulmonar inducida por ventilador: lecciones de estudios experimentales. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 157 : 294–323. [ PubMed ] [ Google Académico ]
14. Dreyfuss D, Soler P, Basset G, Saumon G. Edema pulmonar por presión de inflado alta. Efectos respectivos de la presión alta en las vías respiratorias, el volumen corriente alto y la presión espiratoria final positiva. *Am Rev Respir Dis*. 1988; 137 : 1159-1164. [ PubMed ] [ Google Académico ]
15. Muscedere JG, Mullen JB, Gan K, Slutsky AS. La ventilación corriente a presiones bajas de las vías respiratorias puede aumentar la lesión pulmonar. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994; 149 : 1327-1334. [ PubMed ] [ Google Académico ]
16. Slutsky AS. Lesión pulmonar causada por ventilación mecánica. . *Cofre*. 1999; 116 (Supl. 1) : 9S – 15S. [ PubMed ] [ Google Académico ]
17. Tremblay L, Valenza F, Ribeiro SP, Li J, Slutsky AS. Las estrategias ventilatorias perjudiciales aumentan las citocinas y la expresión de m-ARN de c-fos en un modelo de pulmón de rata aislado. *J Clin Invest*. 1997; 99 : 944–952. [ Artículo gratuito de PMC ] [ PubMed ] [ Google Scholar ]
18. Tremblay LN, Slutsky AS. Lesión inducida por el ventilador: del barotrauma al biotrauma. *Proc Ass Am Physicians*. 1998; 110 : 482–488. [ PubMed ] [ Google Académico ]

19. Slutsky AS, Tremblay LN. Fallo de múltiples órganos del sistema. ¿Es la ventilación mecánica un factor contribuyente? *Am J Respir Crit Care Med.* 1998; 157 : 1721-1725. [ PubMed ] [ Google Académico ] Slutsky AS. Ventilacion mecanica. *Cofre.* 1993; 10 : 1833–1859. [ PubMed ] [ Google Académico ]
20. Fernando Mejia<sup>1,2</sup>, Carlos Medina<sup>1,2</sup>, Enrique Cornejo<sup>1,2</sup>, Enrique Morello<sup>1</sup>, Sergio Vasquez<sup>1</sup>, Jorge Alave<sup>1</sup>, Alvaro Schwalb<sup>2</sup>, German Malaga<sup>1</sup> Características clínicas y factores asociados a mortalidad en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima, Perú. 1 Hospital Cayetano Heredia, Lima, Peru. 2 Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Peru. <https://orcid.org/0000-0001-8429-8833>
21. Rochweg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S et al.: Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J.* 2017;50(2). Epub 2017/09/02. doi: 10.1183/13993003.02426-2016. PubMed PMID: 28860265 Gustavo A. Plotnikow, Amelia Matesa, Juan M. Nadur Características y resultados de los pacientes infectados con nCoV19 con requerimiento de ventilación mecánica invasiva en la Argentina *Rev. bras. ter. intensiva* vol.32 no.3 São Paulo July/Sept. 2020 Epub Oct 12, 2020 <https://doi.org/10.5935/0103-507x.20200062> )
22. Luo Y, Ou R, Ling Y, Qin T: [The therapeutic effect of high flow nasal cannula oxygen therapy for the first imported case of Middle East respiratory syndrome to China]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2015;27(10):841-4. Epub 2016/05/03. PubMed PMID: 27132449.
23. William Cristancho Gómez, VENTILACIÓN MECÁNICA EN COVID-19. UNA APROXIMACIÓN PRÁCTICA <https://www.manualmoderno.com/blog/post/ventilacion-mecanica-en-covid-19.-una-aproximacion-practica/>
24. Amato M, Meade M, Slutsky A et al.: Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 2015;372:747-755.
25. World Health Organisation. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected: interim guidance. Recuperado de: <https://www.who.int/internalpublications-detail/clinical-management-of-severe->

acute- respiratoryinfection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected.  
Último acceso Febrero, 2020.

26. Goh K, Choong MC, Cheong EH, Kalimuddin S, Duu Wen S, Phua GC, Chan KS, Haja Mohideen S: Rapid Progression to Acute Respiratory Distress Syndrome: Review of Current Understanding of Critical Illness from COVID-19 Infection. *Ann Acad Med Singapore*. 2020;49(1):1-9.
27. Papazian L, Forel JM, Gacouin A, Penot-Ragon C, Perrin G, Loundou A et al.: Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2010;363(12):1107-1116. Epub 2010/09/17. doi: 10.1056/NEJMoa1005372. PubMed PMID: 20843245.
28. National Heart, Lung, Blood Institute PCTN, Moss M, Huang DT, Brower RG, Ferguson ND, Ginde AA et al.: Early neuromuscular blockade in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2019;380(21):1997-2008. Epub 2019/05/22. doi: 10.1056/NEJMoa1901686. PubMed PMID: 31112383; PMCID: PMC6741345
29. Abroug F, Ouanes-Besbes L, Elatrous S, Brochard L. El efecto de la posición prona en el síndrome de dificultad respiratoria aguda o lesión pulmonar aguda: un metaanálisis: áreas de incertidumbre y recomendaciones para la investigación. *Intensive Care Med* 2008 ; 34: 1002 - 1011
30. Sud S, Friedrich JO, Taccone P, et al. La ventilación en decúbito prono reduce la mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda e hipoxemia grave: revisión sistemática y metanálisis. *Intensive Care Med* 2010 ; 36: 585 – 599
31. Broccard A, Shapiro RS, Schmitz LL, Adams AB, Nahum A, Marini JJ. La posición prona atenúa y redistribuye la lesión pulmonar inducida por el ventilador en perros. *Crit Care Med* 2000 ; 28: 295 - 303
32. Papazian L, Gainnier M, Marin V, et al. Comparación del decúbito prono y la ventilación oscilatoria de alta frecuencia en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. *Crit Care Med* 2005 ; 33: 2162 – 2171.
33. Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, et al. Efecto del decúbito prono sobre la supervivencia de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. *N Engl J Med* 2001 ; 345: 568 - 573

34. Taccone P, Pesenti A, Latini R, et al. Posicionamiento en decúbito prono en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda moderada y grave: un ensayo controlado aleatorio. JAMA 2009 ; 302: 1 977 - 1,984
35. Gattinoni L, Carlesso E, Taccone P, Polli F, Guerin C, Mancebo J. La posición prona mejora la supervivencia en el SDRA grave: una revisión fisiopatológica y un metanálisis de pacientes individuales. Minerva Anesthesiol 2010 ; 76: 448 – 454
36. Claude Guérin, MD, Ph.D., Jean Reignier, MD, Ph.D., Jean-Christophe Richard, MD, Ph.D., Pascal Beuret, MD, Arnaud Gacouin, médico, Thierry Boulain, médico, Emmanuelle Mercier, MD, Michel Badet, médico, Alain Mercat, MD, Ph.D., Olivier Baudin, MD, Marc Clavel, médico, Delphine Chatellier, MD, et al., para el Grupo de Estudio PROSEVA \* Posicionamiento en decúbito prono en el síndrome de dificultad respiratoria aguda grave N Engl J Med 2013; 368: 2159-2168 DOI: 10.1056 / NEJMoa1214103
37. Mercedes Catalán González. Emilio Díaz Santos, et al. Gobierno de España, Ministerio de sanidad. Documento técnico Manejo clínico del COVID- 19: unidades de cuidados intensivos. Disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Protocolo\\_manejo\\_clinico\\_uci\\_COVID-19.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Protocolo_manejo_clinico_uci_COVID-19.pdf), 2020.
38. Fernando Mejia<sup>1,2</sup>, Carlos Medina<sup>1,2</sup>, Enrique Cornejo<sup>1,2</sup>, Enrique Morello<sup>1</sup>, Sergio Vasquez<sup>1</sup>, Jorge Alave<sup>1</sup>, Alvaro Schwalb<sup>2</sup>, German Malaga<sup>1</sup> /Características clínicas y factores asociados a mortalidad en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima, Perú. 1 Hospital Cayetano Heredia, Lima, Peru. 2 Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Peru. <https://orcid.org/0000-0001-8429-8833>
39. Gustavo A. Plotnikow, Amelia Matesa, Juan M. Nadur Características y resultados de los pacientes infectados con nCoV19 con requerimiento de ventilación mecánica invasiva en la Argentina Rev. bras. ter. intensiva vol.32 no.3 São Paulo July/Sept. 2020 Epub Oct 12, 2020 <https://doi.org/10.5935/0103-507x.20200062> )
40. Martin Krause, Maryland, David J. Douin ,Maryland, Kevin K. Kim ,Maryland, Características y resultados de los pacientes con COVID-19 con ventilación mecánica: un estudio de cohorte observacional <https://doi.org/10.1177/0885066620954806>

41. Ferrando, C., Suarez-Sipmann, F., Mellado-Artigas, R. et al. Las características clínicas, el manejo ventilatorio y el resultado del ARDS causado por COVID-19 son similares a otras causas de ARDS. *Intensive Care Med* 46, 2200–2211 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06192-2>
42. Gattinoni L, Chiumello D, Rossi S. Neumonía COVID-19: ¿ARDS o no? *Crit Care*. 2020; 24 : 154. doi: 10.1186 / s13054-020-02880-z. [ Artículo gratuito de PMC ] [ PubMed ] [ CrossRef ]
43. Michael W. Sjoding MD MSc<sup>1,2,3,4</sup>, Andrew J. Admon MD MPH MSc<sup>1,4</sup>, Anjan K. Saha<sup>5</sup>, Stephen G. Kay PT DPT<sup>1</sup>, Christopher A. Brown<sup>1</sup>, Ivan Co MD<sup>1,6</sup>, Dru Claar MD<sup>1</sup>, Jakob I McSparron MD<sup>1</sup>, Robert P. Dickson MD<sup>1,3,7</sup> Comparing Clinical Features and Outcomes in Mechanically Ventilated Patients with COVID- 19 and the Acute Respiratory Distress Syndrome. *Annals of the American Thoracic Society*, 2021. doi: 10.1513 / AnnalsATS.202008-1076OC.
44. Giacomo Grasselli 1 2, Alberto Zangrillo 3 4, Alberto Zanella 1 2, Massimo Antonelli 5 6, Luca Cabrini 7, Antonio Castelli 8, Danilo Cereda 9, Antonio Coluccello 10, Giuseppe Foti 11 12, Roberto Fumagalli 11, Giorgio Iotti 13, Nicola Latronico 14 15, Luca Lorini dieciséis, Stefano Merler 17, Giuseppe Natalini 18, Alessandra Piatti 7, Marco Vito Ranieri 19, Anna Mara Scandroglio 3, Enrico Storti 20, Maurizio Cecconi 21 22, Antonio Pesenti 1 2, Red de UCI de Lombardía COVID-19 Características basales y resultados de 1591 pacientes infectados con SARS-CoV-2 ingresados en UCI de la región de Lombardía, Itali DOI: 10.1001 / jama.2020.5394
45. Zang, X., Wang, Q., Zhou, H. y col. Eficacia de la posición prona temprana para pacientes con COVID-19 con hipoxia severa: un estudio de cohorte prospectivo de un solo centro. *Intensive Care Med* 46, 1927–1929 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06182-4>

V. ANEXO

ANEXO N° 1:  
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Clínica Vallesur**

**aluna**

**TABLA DE MONITOREO**

FECHA DE INGRESO: \_\_\_\_\_

SIGURO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

CAMA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_

PESO REAL: \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_

PESO:  K  L  M

EDAD: \_\_\_\_\_

**M**

S  B  A  R

**T**

S  B  A  R

**N**

S  B  A  R

PARAMETROS		MONITOREO HEMODINAMICO+ VOSES+PULS														BALANCE HIDRICO													
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7				
INGRESOS / Hora																													
EGRESOS / Hora																													
Agua de Ordeñada																													
TOTAL																													
Clareo																													
Rec. Cat. / Vómito																													
Deposición																													
Orina																													
Otros																													
Pérdidas Insensibles																													
TOTAL																													
BALANCE PARCIAL																													



ANEXO 2

	DIK-1	DIK-2	DIK-3	DIK-4	DIK-5	DIK-6	DIK-7	DIK-8	DIK-9	DIK-10	DIK-11	DIK-12	DIK-13	DIK-14		
1061																
1062																
1063	PACIENTE															
1064	NOMBRE:XXXX															
1065	TIDAL	336	462	420	405	386	408	427	406	432	450		388	334		
1066	PLATEAU	32	37	38	34	34	37	39	37	33	35		36	36		
1067	COMPLIANCE	16.666667	16.33442823	16.5364645	16.40909091	16.2362863	15.11111111	14.72413793	15.03703704	16	16	#VALOR!	14.32307632	15.0364645		
1068	PEEP	14	12.6	12	12	10	10	10	10	9	10		10	10		
1069	FID2	1	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.55	0.56		0.6	0.6		
1070	SATURACION	96	94	92	96	91.3	95	96	95	93	94		94	95		
1071	FR	36	35	34	35	35	35	35	35	35	35		35	35		
1072	PO2	81	81.9	80	80	70.4	81.9	72.9	66	98	67.7		72	77		
1073	PCO2	80	80	70	74	71.2	84	81.5	69	75	66.2		70	75		
1074	PAFI	81	102.305	114.2857143	114.2857143	117.33333333	136.5	121.5	110	118.1818182	120.6328571	#VALOR!	120	120.33333333		
1075	INDICE DE ROUX												#VALOR!	4.476190476		
1076	HRS DE PRONO	NO	NO	NO	NO	si	si	si	si	si	si					
1077	IMBA(SI/NO)	NO	SI	si	si	si	si	si	si	si	si					
1078	SI															
1079	AGUA EXTRAPULMONAR	NO	NO	NO	NO	no	no	no	no							
1080	IEGVO	NO	NO	NO	NO	no	no	no	no							
1081	IVS	NO	NO	NO	NO	no	no	no	no							
1082	INDICE CARDIACO	NO	NO	NO	NO	no	no	no	no							
1083	IRIS	NO	NO	NO	NO	no	no	no	no							
1084	VT/Kg	79	4.253165	5.8481013	5.3164557	5.1265823	5.696203	4.8860759	5.164557	5.405063291	5.1397405	5.4683544	5.6962025	#VALOR!	4.9113924	4.387341
1085	BH	5805.3	1845	2478.3	226	-3823	47.5	964	1886.7	3147	-981	-491	96.8	-1059	-342	
1086																
1087																

### ANEXO 3: CRITERIOS PRONO

#### **Criterios de inclusión**

SDRA severo

Relación P: F <150 mmHg

FiO<sub>2</sub> > 60%

PEEP ≥5 cm H<sub>2</sub>O

Vt 6 ml / kg

ETT colocado y ventilación mecánica durante <36 horas

#### **Criterio de exclusión**

PIC > 30 mmHg, CPP <60 mmHg o PAM <65 mmHg

Hemoptisis masiva

Cirugía traqueal reciente, esternotomía, trauma facial, TVP, colocación de PPM

Fracturas inestables de columna, fémur o pelvis

Tubo torácico anterior con fuga de aire

Terapia con óxido nítrico, bismesilato de almitrina o ECMO

Trasplante de pulmón, embarazo o quemaduras de BSA > 20%

Terapia crónica con O<sub>2</sub> o VNI

Otras enfermedades que provocan una esperanza de vida <1 año

Decisión de final de vida

Inclusión en otro protocolo de investigación en los 30 días anteriores con mortalidad como criterio de valoración

Posicionamiento en decúbito prono antes de la inclusión.