



# UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

Decanato de Postgrado

Trabajo de grado para obtener el grado de Maestría en Terapia Respiratoria en  
Cuidados Intensivos

Informe de la práctica profesional

Aplicación del protocolo ventilatorio en el manejo de un caso clínico  
con síndrome de distrés respiratorio agudo en el Hospital Dr. Rafael  
Hernández

Presentado por:

Aizpurúa Cedeño, Nathaly Dixiana 1-724-1282

Asesor:

Mgtr. Manuel Campos

Panamá, 2021

## **Dedicatoria**

*A Jah, mi Dios Todopoderoso que en su gran misericordia me ha brindado la vida y la salud necesaria para lograr lo que me he propuesto hasta el momento, por iluminar mi mente cuando más lo necesitaba.*

*A mis padres, Jorge e Iris por su apoyo incondicional. Sus consejos acertados han logrado que posea excelentes valores, sus constantes motivaciones y sus infinitas muestras de amor son mi mayor recompensa. A mis hermanos, quienes en todo momento me animan a superarme.*

*Nathaly A.*

## **Agradecimiento**

*Agradezco principalmente a Jehová por derramar infinitas bendiciones en mí y permitirme estar con vida para poder culminar lo ya propuesto. A mis padres, por su ayuda tanto física, moral y espiritual. Sin ustedes, nada sería posible.*

*A todos los docentes que en un momento u otro influyeron en lo que soy hoy, por compartir sus conocimientos, por mostrarme paciencia, por las horas dedicadas. Al Dr. Robertino Valdés, por su vasto conocimiento impartido, su paciencia y dedicación, por haberme regalado de su valioso tiempo durante las prácticas realizadas; de igual manera al Dr. Raúl Zarate mi asesor clínico en este trabajo. También, a todos los que me animaron con sus palabras cuando el cuerpo demostraba el cansancio por el viaje, sus voces de aliento diciéndome que no me arrepentiría por la decisión tomada.*

*A todos ustedes, gracias.*

*Nathaly A.*

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad desarrollar el informe de práctica profesional realizado en el Hospital Regional Dr. Rafael Hernández en la unidad de cuidados intensivos como requerimiento para optar por el título de Magister en Terapia Respiratoria con énfasis en Cuidados Intensivos aplicando un protocolo ventilatorio en un caso con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). Este informe resume las actividades desarrolladas durante la práctica supervisada. En el primer capítulo se da un breve pantallazo de los antecedentes del síndrome de distrés respiratorio agudo, así como la justificación sobre la importancia de que exista un protocolo o guía que permita manejar a los pacientes que desarrollan esta patología, de inmediato como parte del marco teórico se describe la institución y su estructura orgánica.

En el segundo capítulo se da una descripción de las actividades realizadas durante el periodo de práctica dentro de la unidad de cuidados intensivos B y como esta facilitó la recolección de datos para que se pudiese desarrollar el presente trabajo. El tercer capítulo analiza un caso clínico de una paciente con síndrome de distrés respiratorio agudo y como la aplicación de un protocolo en esta patología pudo influir en la disminución de su mortalidad.

Para la elaboración de este protocolo se realizó la revisión de artículos con respecto al SDRA durante los últimos 10 años, en los cuales, se discute las distintas terapias que tienen el objetivo de ventilar sin causar daño a nivel pulmonar.

**Palabras claves:** síndrome de distrés respiratorio agudo, ventilación mecánica, PEEP, presión plateau, ALI, ventilación protectora.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work is to develop the professional practice report carried out at the Dr. Rafael Hernández Regional Hospital in the intensive care unit as a requirement to opt for the Master's degree in Respiratory Therapy with an emphasis on Intensive Care applying a ventilatory protocol in a case with acute respiratory distress syndrome (ARDS). This report summarizes the activities developed during supervised practice. In the first chapter, a brief overview of the antecedents of the acute respiratory distress syndrome is given, as well as the justification for the importance of having a protocol or guide that allows managing patients who develop this pathology, immediately as part of the framework. Theoretical describes the institution and its organic structure.

The second chapter gives a description of the activities carried out during the practice period within the intensive care unit B and how this facilitated the data collection so that the present work could be developed. The third chapter analyzes a clinical case of a patient with acute respiratory distress syndrome and how the application of a protocol in this pathology can influence the decrease in mortality. For the elaboration of this protocol, a review of articles regarding ARDS was carried out during the last 10 years, in which the different therapies that have the objective of ventilating without causing damage to the lung are discussed.

**Key Words: Acute Respiratory Distress Syndrome, Mechanical Ventilation, PEEP, Plateau Pressure, ALI, Protective Ventilation.**

## CONTENIDO GENERAL

	<b>Páginas</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>CAPÍTULO I. MARCO DE REFERENCIA INSTITUCIONAL</b> .....	10
1.1. Antecedentes.....	11
1.2. Justificación.....	15
1.3. Descripción institucional.....	16
1.4. Objetivos.....	18
1.4.1. Objetivo general.....	18
1.4.2. Objetivo específico.....	18
1.5. Población beneficiaria directa e indirecta.....	18
1.6. Cronograma de actividades.....	19
<b>CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL</b> .....	23
2.1. Actividades realizadas.....	24
2.2. Portafolio de actividad.....	26
<b>CAPITULO III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	30
3.1 Análisis de los resultados.....	31
3.1.1 Propuesta de solución.....	41

3.1.1.1 Marco de referencia.....	41
3.1.1.2 Justificación.....	45
3.1.1.3 Diseño de la propuesta.....	46
3.1.1.3.1 Introducción.....	46
3.1.1.3.2. Objetivos.....	47
3.1.1.3.3. Beneficiarios.....	47
3.1.1.3.4 Fases de intervención.....	47
3.1.1.3.5 Descripción de la propuesta de evaluación.....	48
3.1.1.3.6 Referencias bibliográficas.....	55
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>62</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>72</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>73</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS.....</b>	<b>74</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en desarrollar un informe de práctica profesional como modalidad de trabajo de grado para optar por el título de Maestría de Terapia Respiratoria en Cuidados Intensivos. La investigación refleja las actividades realizadas durante el periodo de prácticas estipuladas en la Unidad de Cuidados intensivos del Hospital Regional Dr. Rafael Hernández, en la ciudad de David, Chiriquí. Además, el objetivo es evaluar qué importancia tiene la aplicación de un protocolo ventilatorio para el manejo de pacientes que cursen con el síndrome de distrés respiratorio agudo.

Para el logro de este objetivo se hizo necesario reconocer los diferentes modos ventilatorios que pueden ser utilizados en los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudos, a su vez, identificar qué manifestaciones clínicas presentan estos pacientes y determinar los beneficios de estos pacientes al regirse por un protocolo estandarizado para su debido manejo.

El trabajo se divide en tres capítulos: en el primero, se da una breve descripción de la institución en la cual se realizó la práctica profesional. Además, se detalla su infraestructura y se expone la misión y visión con la que se identifica. También, se mencionan los objetivos a lograrse y se particulariza las actividades realizadas en dicha institución durante el periodo establecido.

En el segundo capítulo, se da una descripción de la práctica profesional; se precisan las actividades y procedimientos realizados dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos. También, se explica acerca de la participación del terapeuta



respiratorio para mejorar la condición del paciente con síndrome de distrés respiratorio agudo.

El tercer capítulo es un análisis e interpretación de los resultados obtenidos durante el tiempo de la práctica profesional en el Hospital Regional Dr. Rafael Hernández. Se inicia presentando los resultados, las medidas estadísticas y el análisis que nos permitan llegar a una mejor visualización y organización de las actividades realizadas. También, se expone una propuesta que justifica y reconoce la importancia de utilizar un protocolo estandarizado en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo, ya que, un objetivo básico para el tratamiento es lograr una oxigenación adecuada por medio de la utilización de ventilación mecánica.

Por último, destacamos que el síndrome de distrés respiratorio no es una enfermedad en sí mismo, sino una patología que presenta una evolución grave de un evento que lo desencadena; por ende, es importante como terapeutas respiratorios conocer las terapéuticas que permitan la correcta atención de estos pacientes en estado crítico y contribuir a la mejoría del paciente.

# **CAPÍTULO I**

## **CAPÍTULO I. MARCO DE REFERENCIA INSTITUCIONAL**

### **1.1 Antecedentes**

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) es una enfermedad clínica devastadora de lesión pulmonar aguda. Se caracteriza por presentar un cuadro de edema pulmonar de tipo no cardiogénico con aumento de la permeabilidad vascular. Es muy frecuente en pacientes que se encuentran en estado crítico y muchas veces es asociado con una elevada tasa de morbilidad y mortalidad. El principal tratamiento de los pacientes con esta patología se fundamenta en el manejo adecuado a través de la ventilación mecánica utilizando volúmenes bajos y aplicando presión positiva al final de la espiración lo que mayormente conocemos en el ventilador como PEEP.

A pesar de este manejo en conjunto, muchos pacientes permanecen hipoxémicos, por lo tanto, esto ha hecho obligatorio la utilización de alternativas terapéuticas que permitan que se logre un mejor intercambio gaseoso.

Caruso (2015) en su capítulo sobre síndrome de distrés respiratorio del adulto describe lo siguiente:

El patrón histológico característico del SDRA es el daño alveolar difuso y es producida por una desregulación de la respuesta inflamatoria, actividad inadecuada de leucocitos y plaquetas, y activación exagerada de la coagulación (Anexo 1). La activación de la inmunidad innata a través de productos bacterianos y moléculas endógenas (DAMP), los cuales se adhieren y activan a diversos receptores transmembrana, mediante la activación de diversas quinasas intracitoplásmicas, activa el factor nuclear kappa el cual migra el núcleo iniciando la activación de diversos genes para la producción de citoquinas inflamatorias. (p.118)

Alrededor del 50% de los pacientes que son diagnosticados con síndrome de distrés respiratorio presentan daño alveolar difuso; el otro 50% está conformado por un grupo diverso con patrones histológicos. Además, la mayoría de estos pacientes mantienen enfermedades bien caracterizadas que, si son diagnosticados a tiempo, podrían verse beneficiados con un tratamiento que sea específico para sus necesidades.

Ha habido varias modificaciones propuestas para el síndrome de distrés respiratorio desde 1967, cuando Ashbaugh y colaboradores lo definieron por primera vez. Ellos reportaron 12 pacientes que tenían distrés respiratorio agudo; estos, todos adultos, presentaban un cuadro que se asemejaba al distrés respiratorio de los niños.

Algunos de los síntomas que se identificaron fueron: disnea de tipo severa, cianosis, taquipnea, hipoxemia que respondía con el uso de oxigenoterapia, a su vez ocurría una disminución de la distensibilidad pulmonar e infiltrados alveolares que se reflejaban de forma difusa en la radiografía de tórax. La mortalidad para este estudio descrito fue de un 58%.

La investigación anátomo-patológico demostró edema intersticial y también de tipo alveolar, densidades pulmonares extensas, atelectasias, además de membranas hialinas. Seguidamente, para el año 1971, Petty y colaboradores, usaron la expresión de síndrome de distrés respiratorio en el adulto y este ha sido el término utilizado en la actualidad.

Caruso (2015) en su libro sobre el síndrome de distrés respiratorio del adulto explica cómo se desarrolló otra modificación a la definición de esta patología:

Hasta que en 1994 en la Conferencia del Consenso Americano-Europeo se propuso una nueva definición que ha perdurado por casi 2 décadas y que ha sido muy acertada para la investigación y de mucha utilidad para los clínicos. Sin embargo, varios autores han sido críticos de ésta, encontrando varias deficiencias entre las que

se encuentra la baja especificidad de esta definición (51%). En el año 2011, un panel de expertos internacional desarrolló la nueva definición de Berlín de SDRA, la cual se centró en la viabilidad, fiabilidad, validez y la evaluación objetiva de su rendimiento.

Esta incorpora varias modificaciones entre las cuales destaca la categorización del SDRA en 3 niveles (leve, moderado y grave) que va acuerdo con el grado de hipoxemia que presenta el paciente con un mínimo de uso de PEEP (>5 cm H<sub>2</sub>O) y elimina el concepto de daño pulmonar agudo o ALI. (p, 119-120).

Esta nueva definición del síndrome de distrés respiratorio en el adulto se dio en el consenso que hubo en Berlín en el año 2011 donde se definió el SDRA con 4 parámetros. Las variables que fueron seleccionadas eran: el tiempo de inicio, el grado de hipoxemia (según PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y nivel de PEEP), el origen del edema y las anomalías radiológicas (Tabla 1). Esta nueva definición suprime el término antes utilizado que era lesión pulmonar aguda y no utiliza como una variable la presión en cuña.

Con el análisis de los estudios regresivos, se logra ver que este nuevo ordenamiento estratificaría de manera precisa la gravedad de los pacientes. Cabe destacar que, de acuerdo con la gravedad de los pacientes así mismo, se determinará la mortalidad de este; por ende, el uso de un protocolo estandarizado sin duda, puede ayudar a desarrollar una acción pronta hacia la causa en particular.

Además, en países como Colombia y Estados Unidos se rigen por un protocolo, pero no lo hacen con el fin de desarrollar una herramienta pronóstica, sino con el objetivo de minimizar el daño a nivel pulmonar. Una estimación exacta de la incidencia de SDRA ha sido limitada por la falta de una definición uniforme, la diversidad de las causas y las manifestaciones que presenta el paciente. No obstante, esto ha sido una gran limitante para el desarrollo de un protocolo

estandarizado no solo a nivel de nuestro país, sino también en muchas partes del mundo.

**Tabla N°1.** Nueva definición de Berlín de Distrés respiratorio agudo

<b>Tiempo de inicio</b>	Inicio dentro de 1 semana de conocida de la injuria clínica o nuevo o deterioro de los síntomas respiratorios		
<b>Imagen torácica <sup>a</sup></b>	Opacidades bilaterales –no explicable por derrame, atelectasia pulmonar lobar, pulmonar o nódulos.		
<b>Origen del edema</b>	Falla respiratoria no explicable completamente por una insuficiencia cardiaca o la sobrecarga de líquidos. Necesita evaluación objetiva (ej. Ecocardiograma) para excluir edema hidrostático si no hay factor de riesgo presente.		
	Leve	Moderado	Grave
<b>Hipoxemia</b>	200-300, con	≤200 - >100, con	≤100, con
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio</b>	PEEP/CPAP≥5	PEEP≥5	PEEP ≥5

Fuente: *Ranieri V, Rubenfeld G, Thompson B, Acute Respiratory Distress Syndrome. The Berlin Definition. Jama 2012; 307(23):25-33*

<sup>a</sup> Radiografía de tórax o tomografía axial computarizada.

CPAP, *continuous positive airway pressure*; FIO<sub>2</sub>, fracción inspirada de oxígeno; PaO<sub>2</sub>, presión parcial arterial de oxígeno; PEEP, *positive end-expiratory pressure*.

Cabe señalar que ya para el año 2005, la incidencia estimada por año en los Estados Unidos fue de 78.9 por cada 150 000 habitantes; este impacto fue manifestado con 74 500 muertes y, a su vez, se daba un promedio de 3,6 millones de días de estancia hospitalaria. Dependiendo de la edad que presenta el paciente y la población que se toma para estudio, la incidencia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) se encuentra entre 4 a 9%. Sin embargo, para el área de Europa las estimaciones fluctúan entre 4,2- 13,5 casos por cada 100 000 personas/año. En un estudio realizado por Li et al. se halló que tras el uso de protección pulmonar en ventilación mecánica (VMPP), hubo una marcada disminución de las infecciones nosocomiales. Además, el uso de estrategias más rigurosas y algunas

mejoras en el soporte global de los pacientes críticos ha logrado que se dé una tendencia a la reducción de la incidencia del SDRA en adultos hospitalizados.

Según Caruso (2015) “el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) constituye una de las entidades más importantes de la medicina crítica dada su elevada incidencia, mortalidad, secuelas a largo plazo y ausencia de un tratamiento farmacológico específico” (p, 119).

De acuerdo con la población que se estudie la mortalidad puede ser muy variable en algunos casos, incluso puede alcanzar hasta el 75% de fallecidos. Asimismo existen factores que pueden aumentar las tasas de mortalidad entre estas se encuentran: que el paciente tenga una edad avanzada (> 70 años), que se encuentre inmunodeprimidos, la presencia de alguna disfunción orgánica, que el paciente se encuentre en shock, falla hepática, que se le realice puntuaciones de gravedad al ingreso y se mantengan altas, que el paciente mantenga acidosis, que tenga un trauma por aumento de las presiones precoz (en las primeras 48 horas), que exista un aumento del infiltrado en la radiografía de tórax , un comienzo prematuro del síndrome de distrés respiratorio en relación con el ingreso a la unidad de cuidados intensivos o tardío con respecto al ingreso al hospital.

La mayoría de los pacientes con SDRA, fallecen debido a la sepsis que mantienen o la disfunción multiorgánica antes que por causas respiratorias primarias que lo llevaron muchas veces al desencadenamiento del SDRA.

Por otra parte, el deterioro de la disfunción pulmonar durante la primera semana de estadía en la UCI donde se le proporciona el tratamiento primario y la hipoxemia severa ( $PaO_2/FiO_2 < 50$  mmHg) son factores de pronóstico adverso. Cabe señalar que, en el caso de los pacientes jóvenes con politraumatismo, estos presentan un pronóstico más favorable con respecto a los pacientes politraumatizados de edad avanzada.

## 1.2 Justificación

El síndrome de dificultad respiratoria agudo como ya se ha mencionado es una causa clínica de origen variado que se caracteriza principalmente por una respiración anormal con alteración del intercambio gaseoso. De igual forma existen factores predisponentes que contribuyen a que esta enfermedad se desarrolle. Asimismo, es una patología frecuente en terapia intensiva desencadenada por daños pulmonares o extrapulmonares, que producen una respuesta inflamatoria a nivel pulmonar y que da como resultado un acrecentamiento en la permeabilidad de la membrana alveolo capilar causando hipoxemia grave y aumentando el nivel de edema pulmonar, colapso pulmonar y disminución de la distensibilidad del sistema respiratorio.

Por ende, la importancia de esta investigación está determinada por la alta incidencia del distrés respiratorio en los adultos en nuestro país debido al desconocimiento del manejo estandarizado en estos pacientes. Actualmente, no existen cifras exactas de los pacientes atendidos dentro del territorio nacional, aproximadamente en un estudio realizado por Nuckton (2002) afirma que: “un 7% de los pacientes ingresados en una UCI desarrollan SDRA, porcentaje que aumenta hasta el 11-23% entre los pacientes que reciben ventilación mecánica por fallo respiratorio agudo” (p, 281)

De acuerdo con lo anterior expresado, con el desarrollo de este protocolo del manejo ventilatorio busca que se logre establecer estadísticamente cuántos pacientes son atendidos con SDRA, así como minimizar la morbimortalidad, optimizar los criterios diagnósticos por parte del personal de salud y, a su vez, que la calidad de vida de los pacientes tratados pueda mejorar.

La ventilación mecánica protectora pulmonar, que es la base del protocolo ventilatorio, impide la sobredistención al final de la inspiración evitando el volutrauma y el barotrauma. Además, es la única terapéutica que ha demostrado el descenso de la mortalidad, de los días de ventilación mecánica y la disminución



de las complicaciones asociadas. Sin lugar a dudas, el uso estandarizado de este protocolo permite futuras investigaciones que determinarán su eficacia.

Blanch (2017) explica lo siguiente en su artículo sobre ventilación protectora: “El ensayo de SDRAnet en volumen tidal demostró que en términos de supervivencia general usar un volumen tidal de 6 ml/kg es mejor que usar un volumen tidal de 12 ml/kg a un nivel similar de PEEP, es decir, un volumen pulmonar espiratorio final similar” (p, 6).

Entonces de acuerdo con el artículo citado anteriormente, este aporte de propuesta de protocolo para el manejo ventilatorio en SDRA no fue diseñado con el propósito de que se establezcan estándares de cuidado para pacientes individuales, sino más bien que permita a los profesionales de salud entre estos: los terapeutas respiratorios, los médicos intensivistas y las enfermeras evaluar que los métodos empleados son de una u otra forma efectivos a la hora de disminuir la mortalidad y también acortar los días que permanece el paciente en ventilación mecánica.

La certeza de dichos métodos dependerá del análisis de futuros casos clínicos, que estarán en una circunstancia u otros sujetos a cambio conforme a los avances que se den y de acuerdo con el conocimiento científico, las tecnologías disponibles en cada contexto en particular, y según se desplieguen los patrones de atención.

Además, es importante recalcar que el seguimiento de estas recomendaciones que se darán en esta investigación no garantiza una solución exitosa en cada paciente, por lo cual para futuras investigaciones tendrá que ponerse a prueba que dichas técnicas se fundamentarán mediante registros médicos y de acuerdo con la utilidad individual de cada paciente.

### 1.3 Descripción Institucional

El Hospital Regional Dr. Rafael Hernández de Chiriquí, el más moderno del Seguro Social en el Occidente panameño, es producto de la lucha de los chiricanos, los cuales veían en él una necesidad innegable. Su construcción se hizo realidad gracias a esa preocupación regional y nacional. Fue fundado el 16 de diciembre de 1974. En sus inicios el hospital brindaba atención médica sólo a los asegurados, pero respondiendo a las necesidades de la población, en 1975 mediante la ley 15, las prestaciones en atención médica, farmacéutica, quirúrgica, dental y de hospitalización son ampliadas a los beneficiarios.

Actualmente, está constituido por los servicios de hospitalización, Servicio de Urgencias, Salón de Operaciones, Central de Equipo y Esterilización, Consultas externas de especialidades, servicios ambulatorios como Hemodiálisis y Quimioterapia.

Los servicios de hospitalización son: Ortopedia, Cirugía General, Salud Mental, Cardiología, Neurogeriatría (Neurocirugía y Geriatría), Cirugía Reconstructiva, Medicina Interna, Especialidades Médicas y las Unidades de Cuidados Intensivos A, B y Cardiovascular. También, cuenta con servicios de apoyo como: Farmacia, Laboratorio, Patología, Banco de Sangre, Nutrición, Dietética, Lavandería, Mantenimiento y recientemente el Servicio de Terapia Respiratoria.

Su Visión se fundamenta principalmente en ir: *“Hacia una gestión más humana”*.

Su Misión es: *“Ofrecemos seguridad social a los asegurados a través de servicios de salud integral y medios económicos de subsistencia, con efectividad y calidad humana”*.

La unidad de cuidados intensivos cuenta en su totalidad con 16 camas para pacientes provenientes de diversas especialidades. Se maneja en conjunto con un equipo multidisciplinario compuesto por: los médicos especialistas en medicina intensiva, las enfermeras intensivistas y los terapeutas respiratorios apoyados por el servicio de nutrición y farmacia.

Dentro de la unidad de cuidados intensivos, lugar donde se desarrolló esta práctica profesional, el terapeuta respiratorio se encarga de emplear los tratamientos y los procedimientos que el médico indique, a su vez, también cumple con el manejo y el cuidado de los equipos que utiliza.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Aplicar, desarrollar y demostrar los conocimientos adquiridos previamente en el programa académico demostrando la tarea y el rol que se espera de un terapeuta respiratorio dentro de las unidades de cuidados intensivos, elaborando un protocolo ventilatorio en los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Conseguir la aplicación de los conocimientos adquiridos en el lapso del ejercicio efectuado.
- Detallar en que consiste la ventilación mecánica protectora pulmonar.
- Evaluar la morbimortalidad después de aplicar estrictamente un protocolo de manejo ventilatorio en el síndrome de distrés respiratorio agudo.
- Estimar las complicaciones asociadas a la terapéutica de los pacientes adultos con síndrome de distrés respiratorio agudo.

## **1.5 Población beneficiaria directa e indirecta**

La elaboración de un protocolo ventilatorio para el manejo pacientes adultos con síndrome de distrés respiratorio agudo favorecerá principalmente al

mismo paciente que padece esta patología, a su vez, también al personal de salud (el personal médico, los terapeutas respiratorios y las enfermeras intensivistas) que lo utilice.

Actualmente, el Hospital Regional Dr. Rafael Hernández de la ciudad de David, Chiriquí se encarga de atender pacientes tanto de esta provincia como pacientes provenientes de Bocas del Toro, Veraguas y Comarcas. Según el Departamento de Estadística del hospital para el 2017 hubo 35 mil 258 atenciones médicas. Sin lugar a dudas todos estos pacientes que en algún momento requieran de los servicios de este nosocomio se beneficiarían indirectamente del uso de un protocolo ventilatorio estandarizado en caso de que presentasen SDRA.

## **1.6 Cronograma de Actividades**

El siguiente cuadro resume las actividades realizadas durante el periodo de práctica profesional, el cual comprendió 7 días, desde el 13 de noviembre hasta el 21 noviembre 2018.

**TABLA N°2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

**PERIODO COMPRENDIDO DESDE EL 13 DE NOVIEMBRE HASTA EL 21 DE NOVIEMBRE DEL 2018**

<b>NOVIEMBRE</b>							
<b>DÍAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>ACTIVIDADES</b>							
Presentación ante el personal de UCI B	■						
Recepción de la información del turno anterior	■						
Pase de visita junto a personal médico y de enfermería	■	■	■	■	■	■	■
Evaluación pulmonar y observación de los pacientes en el área de UCI B	■	■	■	■	■	■	■
Revisión del diagnóstico clínico y de órdenes medicas de los paciente	■	■	■	■	■	■	■
Ejecución de las maniobras de aclaración mucociliar	■	■	■	■	■	■	■
Registro y valorización de la mecánica pulmonar	■	■	■	■	■	■	■
Verificación de los parámetros ventilatorios	■	■	■	■	■	■	■
Participación en la orientación y capacitación sobre ventilación mecánica							■
Asesoría para la formulación del protocolo ventilatorio		■	■	■	■	■	■
Toma de los registros para elaboración de informe						■	■

Fuente: Actividades realizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos B del Hospital Regional Rafael Hernández. (2018).

## **CAPÍTULO II**

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

### 2.1 Actividades realizadas

La práctica intrahospitalaria inició con la presentación ante el personal de la sala de cuidados intensivos B; seguido, inmediatamente, por la ronda matutina del pase de visita junto al personal médico, de enfermería y en días específicos junto al personal de farmacia y de nutrición. Durante este pase de visita se evaluó la mecánica pulmonar de cada paciente, así como, la revisión de sus diagnósticos y las órdenes médicas. Además, se evaluó los laboratorios rutinarios entre estos: las gasometrías arteriales que nos permiten calcular la  $PaO_2/FiO_2$ , con el fin de estimar la relación existente entre la presión arterial de oxígeno a nivel gasométrico y la fracción inspirada de oxígeno que mantiene el paciente en el SDRA. A su vez se dio el análisis y la evaluación de los exámenes de laboratorio de gabinete en conjunto con la radiografía de tórax o cualquier otro estudio de imageneología.

Asimismo, se cumplió con la aplicación de las técnicas de bioseguridad, medición diaria del balón del tubo endotraqueal y la verificación de la numeración diaria en donde se encontraba a nivel de la comisura labial el tubo endotraqueal; también la verificación de los parámetros del ventilador mecánico, así como el monitoreo de las curvas y los bucles que presentaba cada paciente.

Según los laboratorios y la mecánica respiratoria que presentaba el paciente y con el objetivo que fuese liberado del ventilador mecánico se aplicaba el protocolo de extubación. Entre estos se encontraba la colocación alternada en pieza en T, colocar al paciente en modo espontáneo con presión soporte en 8 y PEEP en 5 o la colocación en modo espontáneo asistido proporcional (PAV) con %SOP 70.

Una vez que el problema de base fuese resuelto y el paciente tolerara el protocolo sin cambios hemodinámicos durante 30 minutos, se procedía a extubar al paciente.

Sin embargo, durante los días de la práctica se ejecutó el armado y comprobación de los ventiladores antes de ser usados con los pacientes. Además, se instaló y calibró el ventilador mecánico portátil para asistir en el traslado de pacientes que son llevados a sus respectivos estudios en ventilación mecánica.

Por último, la elaboración de una docencia para el personal de salud médico y de enfermería sobre los modos convencionales y no convencionales del ventilador mecánico.

Para poder cumplir las órdenes médicas establecidas se tuvieron que desarrollar las siguientes acciones:

- La exploración física del paciente

Esta incluye la inspección, la percusión, la palpación y la auscultación.

- El drenaje bronquial

Estos métodos permiten la remoción parcial o total de las secreciones bronquiales que se acumulan en la vía aérea para su eliminación. Glover, McCarthy (1983, p.250) explica: *“El drenaje postural consiste de maniobras físicas, únicas o repetidas, que promueven el drenaje de los pulmones. Esencialmente, involucra una posición adecuada para que el paciente vacíe o movilice secreciones retenidas en una región dada del pulmón”*. Se usaron diferentes métodos que permitieran la remoción de secreciones entre estos se encuentran:

- La percusión

La maniobra de percusión auspicia el desprendimiento de secreciones que se mantienen adheridas a las paredes de la vía aérea, promueve la expulsión de tapones de las secreciones y favorece la eliminación de las secreciones que son hiperviscosas. Esta maniobra es relativamente sencilla de realizar, pero a pesar de esto demanda un entrenamiento apropiado para que se pueda realizar de



forma correcta. La mayoría de las veces, la percusión se realiza manualmente y se efectúa con la mano en posición cóncava o ahuecada. Este impacto sobre el tórax debe ser vigoroso, seco y resonante, pero no debe causar ningún tipo de dolor.

- La vibración

La vibración del tórax es un procedimiento realizado durante la fase espiratoria constantemente, después de haber realizado la percusión. Se basa en movimientos periódicos que favorecen la evacuación del moco y promueven el desalojo de éste a través de las vías aéreas y es gracias a unas ondas de presión que llegan hasta el interior del tórax.

Toda la maniobra es efectuada a través sin ningún dispositivo salvo que el equipo de protección pulmonar de las manos, colocando las palmas de las manos en el pecho e realizando un movimiento de vibración sobre la pared del tórax.

Glover, McCarthy (1983) confirma que: “Las vibraciones se aplican en la pared torácica involucrada durante la espiración...el movimiento producido por las manos hace vibrar la pared torácica, con el objetivo de liberar las secreciones y empujarlas hacia las vías respiratorias más grandes” (p.254)

- La aspiración de secreciones

El proceso de la aspiración de secreciones se da en pacientes que no logran eliminar o expectorar las secreciones presentes en sus vías respiratorias. Consiste en succionar las secreciones mediante de un catéter que puede ser de diferentes diámetros, según el tamaño de tubo endotraqueal que tenga el paciente. Este método es empleado conectando a una toma de aire que tiene una válvula que genera una presión de succión. Cuando las secreciones son sacadas por medio de la aspiración, estas se vacían en un contenedor de vidrio para que sea esterilizado o de otro material especial que permita que sea desechado, sin que este en contacto con el personal de salud que manipula la eliminación de las mismas. El objetivo principal de esta técnica es conservar la permeabilidad de las

vías respiratorias, facilitar la ventilación, prevenir que se den infecciones por acumulo de microorganismos y daños causados por esta.

Además, entre las actividades realizadas se encontraba el ajuste de los parámetros ventilatorios de acuerdo con los exámenes de gasometría arterial dando prioridad a la comodidad y la seguridad del paciente.

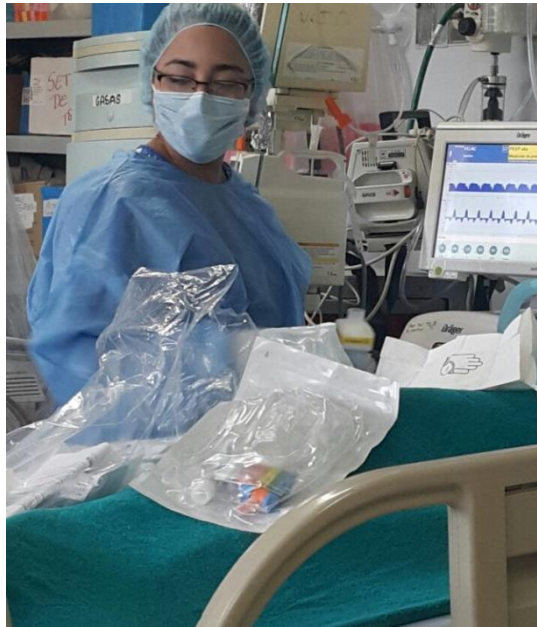
También, se hace con el fin de evitar traumas inducidos por la ventilación mecánica, la medición contante de los volúmenes pulmonares, las presiones plateau, pico, la compliance dinámica, la compliance estática y las resistencias en la vía aérea.

Igualmente, es importante asegurar la correcta posición del tubo traqueal para evitar la extubación accidental, por lo cual, diariamente se le realizaba el cambio de fijador y el recambio de los filtros HEPA para evitar la acumulación de microorganismos a nivel distal del circuito ventilatorio con el objetivo de disminuir las neumonías asociadas al uso prolongado de un ventilador mecánico (NAV).

La limpieza de la cavidad oral se realizó con clorhexidina, el cual, es una sustancia con poderosa acción antimicrobiana (bactericida y fungicida). Este es eficaz en concentraciones pequeñas y a la vez no causa resistencia a las bacterias en la boca, lo que lo hace fundamental para evitar las neumonías causadas por la ventilación mecánica.

## **2.2 Portafolio de Actividad**

A medida que se desempeñó la práctica profesional se desarrollaron diferentes actividades entre las cuales se hace notoria las siguientes:



**Figura N° 1. La aspiración de secreciones**

La aspiración de secreciones con sistema de succión cerrada, cambio de fijador de tubo endotraqueal. Lugar: Unidad de Cuidados Intensivos B. Hospital Regional Rafael Hernández.



**Figura N° 2.** La aspiración de secreciones con sistema de succión abierta a traqueostomía.  
Limpieza de la cavidad oral con el sistema Oral Care de cuidado de cavidad oral.  
Lugar: Unidad de Cuidados Intensivos B. Hospital Regional Rafael Hernández.



**Figura N°3.** Limpieza de la cánula y el estoma de traqueostomía.  
Lugar: Unidad de Cuidados Intensivos B. Hospital Regional Rafael Hernández.



**Figura N°4. Docencia al personal médico y de enfermería sobre modos ventilatorios.**

Lugar: Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital regional Rafael Hernández.



**Figura N°5. Asistencia en la realización de la traqueotomía percutánea visualizada a través de fibrobroncopio pulmonar.**

Lugar Unidad de Cuidados Intensivos B. Hospital Regional Rafael Hernández.

11/17

CAJA DE SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL REGIONAL RAFAEL HERNANDEZ  
SERVICIO DE TERAPIA RESPIRATORIA

CAMA 5

HOJA DE MONITOREO DEL PACIENTE EN VENTILADOR MECÁNICO

Cédula: 7 de Adm. al Hosp Dr. Aramena

VM: Tipo de VM: Dx: Politraumatismo

ra: Peso (kg): IMC: Día de Intubación: 8/10/17 Vt Inicial: Fr FIO<sub>2</sub> PEEP

TURNO	TET ó TQT	Presión del Neumotaponador
7-3 pm	TET	
3-11 am	TET	
11-7 am		
Día del TET		
Día de TQT		

Vt máquina /Vt pte	Fr/Fr Espont	FIO <sub>2</sub> %	V (flujo) L/min	PEEP/CPAP	PI PS	I:E	Otras Modalidades	Ve L/min	TH TL	pH	PCO <sub>2</sub> mmHg	PaO <sub>2</sub> mmHg	HCO <sub>3</sub> BE	PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	Ppl cmH <sub>2</sub> O	PIP cmH <sub>2</sub> O	PeCO <sub>2</sub>	Cdyn	Cst	Raw
480 514	18 25	30	60	5				11.0		7.41	37	164	23.5	546	22	27		30	28	16
480 523	18 26	30	60	5				12.6							22	23		28	28	14
tentos despertar -7 Apnea en la intubación mecánica por dolor																				
480 510	18 24	30	60	5				10.7							22	25		27	28	14
480 522	18 26	30	60	5				10.7							22	29		33	32	20
480 507	18 20	30	60	5				10.2							22	28		26	28	17
480 508	18 20	30	60	5				10.2							24	28		26	28	17
480 509	18 20	30	60	5				10.2							24	28		26	28	17
500	18							8.98		7.48	37	74	27.6	246	26			26		22
498	18							8.85							30			24		20
507	18							9.18							31			27		20
521	19							9.00							35			27		20
448	18							8.28		7.38	39	124	23.1	413	24			25		10
500	18							8.97							26			22		16
500	18							8.99							26			30		16
497	19							9.30							26			27		14

Figura N°6. Formato diseñado para el control de los cambios ventilatorios y el manejo de las presiones en la paciente con SDRA.

Elaboración propia

## **CAPÍTULO III**

## **CAPÍTULO III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **3.1 Análisis de los resultados**

A lo largo de la práctica profesional realizada en el Hospital Regional Dr. Rafael Hernández se diagnosticó una paciente con la patología de síndrome de distrés respiratorio agudo. A continuación, se da el análisis de las observaciones y los registros realizados durante el desempeño de la práctica profesional efectuada, desde el 13 de noviembre hasta el 21 de noviembre del 2017.

La paciente femenina de 47 años con diagnóstico inicial de trauma torácico cerrado, fractura costales, fractura de fémur ocasionado por caída de un árbol sobre la misma. Es llevada al salón de operaciones para manejo el en conjunto por parte de cirugía torácica y ortopedia. Allí se le coloca un tubo pleural derecho y se hace fijación en el área de la cadera y el miembro inferior derecho.

En menos de 24 horas post operatorio con manejo en sala de cirugía se le realiza una radiografía de tórax que indica la opacidad total del lado derecho con diagnóstico de hemotórax y pulmón colapsado. Durante la evaluación por el médico de turno, la paciente presenta taquipnea de 35 rpm y en la auscultación se escucha roncus dispersos, abolidos en campo pulmonar derecho y deterioro del estado general.

Además, descenso de los niveles de la hemoglobina, deterioro clínico con tiraje supraclavicular e intercostal; respiración abdominal, con una saturación de oxígeno de 83% a pesar de que se le encontraba administrando oxígeno de alto flujo. Inmediatamente, se procede a realizar la intubación endotraqueal por el médico residente de anestesia y se coloca en ventilación mecánica. La paciente es admitida en la Unidad de Cuidados Intensivos para su manejo especializado (Anexo 3).



En la siguiente tabla se muestran los criterios de inclusión utilizados para considerarla una paciente con síndrome de distrés respiratorio agudo.

**Tabla N°3. Criterios de inclusión para síndrome de distrés respiratorio, según los datos de la paciente ingresada en UCIB**

<b>Tiempo</b>	Síntomas en 24 horas después del ingreso
<b>Imágenes del tórax (Rx o TAC)</b>	Opacidades bilaterales basales
<b>Origen del edema</b>	Insuficiencia respiratoria no explicable por insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos,
<b>Oxigenación</b>	$PaO_2/FiO_2 = 144$ mmHg con PEEP en 10 cmH <sub>2</sub> O

Fuente: *Ranieri V, Rubenfeld G, Thompson B, Acute Respiratory Distress Syndrome. The Berlin Definition. Jama 2012; 307(23):25-33*

Día 1. De acuerdo con el protocolo de estrategia ventilatoria propuesto se obtuvo el peso ideal inicial para poder programar el ventilador, se utilizó la fórmula indicada para mujer en este caso ( $45.5+0.91$ ) (talla en cm.-152.4), conforme a lo obtenido la programación para el ventilador mecánico fue así: asistido controlado por volumen  $V_t$  420,  $FiO_2=100\%$ , PEEP=14 Fr=18, Flujo 60, Relación I:E =1:2.

Para evaluar la mejoría de la paciente y la efectividad de la utilización de un protocolo respiratorio se realizó una tabla evaluativa que permitiera valorar diferentes ítems esenciales en el síndrome de distrés respiratorio agudo como; valor de la oxigenación ( $PaO_2/FiO_2$ ), evaluación de radiografía de tórax, evaluación del uso de PEEP, la progresión en la radiografía, y valores obtenidos al realizar una pausa inspiratoria para obtener la presión plateau.

Acorde con lo anterior se dio la siguiente ponderación donde:

**Tabla N°4. Ponderación de la valoración diaria de la paciente**

Sin SDRA	5
Lesión Ligera	6-8
Lesión Moderada	9-11
Lesión Grave	12-14

Elaboración propia. (2018)

A partir del siguiente modelo de escala de valoración se obtuvieron los siguientes datos:

**Tabla N°5. Parámetros de valoración diaria. Día 1**

Parámetros	Valoración		Puntaje en el día
<b>PEEP</b>	1	=5	<b>2</b>
	2	$\geq 5$ o $\leq 15$	
	3	$\geq 15$ o $\leq 30$	
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	1	200-300	<b>2</b>
	2	$\leq 200$ - $> 100$	
	3	$\leq 100$	
<b>Rx de tórax</b>	1	No infiltrados	<b>2</b>
	2	Infiltrados difusos	
	3	Infiltrados localizados	
<b>Progresión de infiltrados</b>	1	No progresión Rx	<b>2</b>
	2	Progresión Rx (excepto ICC)	
<b>Presión plateau</b>	1	$\geq 25$ ó $\leq 30$	<b>3</b>
	2	$\geq 30$ ó $\leq 35$	
	3	$\geq 35$ ó $\leq 45$	
<b>Total</b>			<b>11</b>

Fuente: Elaboración propia. (2018)

Como se puede observar en la tabla 5, la paciente requirió los valores intermedios de PEEP entre 5 y 15 cm de H<sub>2</sub>O, de acuerdo con la gasometría arterial tomada en su primer día de ingreso a la unidad. Se obtiene el valor de la PaO<sub>2</sub> dividido por el FiO<sub>2</sub> que se mantenía por 100 y también el valor conocido como el índice de Kirby este se mantuvo por levemente por encima de 100 clasificando el síndrome de distrés respiratorio agudo en grave según la clasificación de Berlín.

Los infiltrados en la radiografía se mantenían difusos y con progresión de 12 horas con respecto a la última radiografía tomada. La paciente está sedada, y acoplada al ventilador mecánico. Según la ponderación total mantiene una lesión moderada.

Día 2. La paciente se encuentra grave en mal estado general sedada, bloqueada neuromuscularmente para evitar la desincronización con el ventilador mecánico, hemodinámicamente inestable con progresión en radiografía.

Se mantienen los parámetros ventilatorios controlada por el volumen. Se disminuye el Vt 410 para poder manejarle las presiones plateau que para el momento se mantenían por encima de 35 y de acuerdo con el protocolo propuesto esta debería estar por debajo de 30, se aumenta el PEEP a 18, se mantiene el FiO<sub>2</sub> al 100% y se aumenta la Fr 20 según la evaluación de la gasometría arterial. Durante el día dos, se obtuvieron los siguientes valores:

**Tabla N°6. Parámetros de valoración diaria. Día 2**

Parámetros	Valoración		Puntaje en el día
PEEP	1	=5	3
	2	≥ 5 ó ≤15	
	3	≥ 15 ó ≤30	
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	1	200-300	3
	2	≤200 - >100	
	3	≤100	

<b>Rx de tórax</b>	1	No infiltrados	<b>2</b>
	2	Infiltrados difusos	
	3	Infiltrados localizados	
<b>Progresión de infiltrados</b>	1	No progresión Rx	<b>2</b>
	2	Progresión Rx (excepto ICC)	
<b>Presión plateau</b>	1	$\geq 25$ ó $\leq 30$	<b>2</b>
	2	$\geq 30$ ó $\leq 35$	
	3	$\geq 35$ ó $\leq 45$	
<b>Total</b>			<b>12</b>

Fuente: Elaboración propia. (2018)

Con respecto a los datos expuestos en la tabla 6, se puede observar que a medida que se modifican los parámetros ventilatorios van disminuyendo las presiones plateau (la presión durante la pausa inspiratoria final) con el objetivo de evitar traumas inducidos mecánicamente. Además, para disminuir la presión plateau se disminuyó previamente el  $V_t$  a 410 y se aumentó la  $F_r$  a 20 pretendiendo mantener una ventilación minuto que sea suficientemente alta como para evitar una hipercapnia marcada. A su vez mejorar la oxigenación a través del PEEP.

Los cambios en la radiografía y gasometría arterial eran muy significativos la  $PaO_2$  se mantenía en 64 con  $PaCO_2$  en 48 con una  $FiO_2$  elevada.

Durante este día de acuerdo con la escala de ponderación la lesión se mantenía en clasificación: grave.

Día 3. La paciente se mantiene sin cambios en el ventilador mecánico con ayuda medicamentosa y estudios que permitan evaluar su estado hemodinámico y mantener su volumen intravascular adecuado. No hay progresión en la radiografía. La paciente se mantiene con infiltrados bilaterales como lo demuestra el siguiente cuadro.

**Tabla N°7. Parámetros de valoración diaria. Día 3**

<b>Parámetros</b>	<b>Valoración</b>		<b>Puntaje en el día</b>
<b>PEEP</b>	1	=5	<b>3</b>
	2	≥ 5 ó ≤15	
	3	≥ 15 ó ≤30	
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	1	200-300	<b>3</b>
	2	≤200 - >100	
	3	≤100	
<b>Rx de tórax</b>	1	No infiltrados	<b>2</b>
	2	Infiltrados difusos	
	3	Infiltrados localizados	
<b>Progresión de infiltrados</b>	1	No progresión Rx	<b>1</b>
	2	Progresión Rx (excepto ICC)	
<b>Presión plateau</b>	1	≥ 25 ó ≤30	<b>2</b>
	2	≥ 30 ó ≤35	
	3	≥ 35 ó ≤45	
<b>Total</b>			<b>11</b>

Fuente: Elaboración propia. (2018)

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 7, junto con el personal médico se evalúa la posibilidad de reducir el volumen tidal y utilizar un modo dual. En este caso, el modo asistido/controlado (VC+) que ofrece el ventilador Puritan Bennet 840 que combina los beneficios del modo por presión y volumen y a su vez, permite establecer un tiempo inspiratorio que permita mejorar la oxigenación en la paciente.

Cabe destacar que los resultados en esta enfermedad son progresivos, por eso la importancia de protocolizar el manejo del mismo.

Con la puntuación obtenida para el día 4 se nota una mínima mejoría en la paciente reduciendo la ponderación a un punto con respecto al día anterior categorizándose en una lesión moderada.

Día 4. Con los parámetros hemodinámicos estables y los cambios en el ventilador realizados durante el turno, la paciente mejora las presiones pico y a la vez las presiones mesetas que predisponen las lesiones ocasionadas por el ventilador.

Se sube el PEEP a 22 con el objetivo de mejorar la oxigenación e inducir el reclutamiento alveolar se mantiene el FiO<sub>2</sub> en 100%. Para este día se observan los siguientes parámetros:

**Tabla N°8. Parámetros de valoración diaria. Día 4**

Parámetros	Valoración		Puntaje en el día
PEEP	1	=5	3
	2	≥ 5 ó ≤15	
	3	≥ 15 ó ≤30	
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	1	200-300	3
	2	≤200 - >100	
	3	≤100	
Rx de tórax	1	No infiltrados	2
	2	Infiltrados Difusos	
	3	Infiltrados Localizados	
Progresión de infiltrados	1	No progresión Rx	1
	2	Progresión Rx (excepto ICC)	
Presión plateau	1	≥ 25 ó ≤30	1
	2	≥ 30 ó ≤35	
	3	≥ 35 ó ≤45	

<b>Total</b>	<b>10</b>
--------------	-----------

Fuente: Elaboración propia. (2018)

No se realiza ningún cambio en los parámetros ventilatorios. Se mantiene la paciente sedada con el objetivo de facilitar la ventilación y disminuir la asincronía paciente-ventilador. Se nota una leve mejoría por la reducción en la ponderación de los parámetros diarios.

Día 5. A la paciente se le realiza la disminución de la sedación, para evaluar la respuesta hemodinámica. Se le cambia a modo APRV, programándole una PEEP alta y una PEEP baja aunado a un tiempo alto y a un tiempo bajo para mejorar la oxigenación y permitir que la paciente realice las respiraciones espontáneas.

Además, se mantiene con taquipnea a pesar de la sedación consciente que mantiene, pero mejora sus parámetros ventilatorios (anexo 4). Se obtienen los siguientes datos para el día 5:

**Tabla N°9. Parámetros de valoración diaria. Día 5**

<b>Parámetros</b>	<b>Valoración</b>		<b>Puntaje en el día</b>
<b>PEEP</b>	1	=5	<b>3</b>
	2	$\geq 5$ ó $\leq 15$	
	3	$\geq 15$ ó $\leq 30$	
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	1	200-300	<b>2</b>
	2	$\leq 200$ - $>100$	
	3	$\leq 100$	
<b>Rx de tórax</b>	1	No infiltrados	<b>2</b>
	2	Infiltrados difusos	
	3	Infiltrados localizados	
	1	No progresión Rx	

<b>Progresión de infiltrados</b>	2	Progresión de Rx	<b>1</b>
<b>Presión plateau</b>	1	$\geq 25$ ó $\leq 30$	<b>1</b>
	2	$\geq 30$ ó $\leq 35$	
	3	$\geq 35$ ó $\leq 45$	
<b>Total</b>			<b>9</b>

Fuente: Elaboración propia. (2018)

De acuerdo con el total de ponderación se nota una mejoría en la condición de la paciente; esta se mantiene sin progresión de radiografía de tórax, con menos requerimientos ventilatorios, menos uso de PEEP y con FiO<sub>2</sub> en 90%. Tolerando los cambios ventilatorios.

Día 6. La paciente se encuentra alerta al llamado con menos requerimientos ventilatorios; se mantiene en modo APRV, con disminución del uso de PEEP manejando las presiones de vía aérea, hemodinámicamente estable con periodos de taquipnea y ansiedad. Para este día se obtienen los siguientes valores:

**Tabla N°10. Parámetros de valoración diaria. Día 6**

<b>Parámetros</b>	<b>Valoración</b>		<b>Puntaje en el día</b>
<b>PEEP</b>	1	=5	<b>2</b>
	2	$\geq 5$ ó $\leq 15$	
	3	$\geq 15$ ó $\leq 30$	
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	1	200-300	<b>2</b>
	2	$\leq 200$ - $>100$	
	3	$\leq 100$	
<b>Rx de tórax</b>	1	No infiltrados	<b>2</b>
	2	Infiltrados difusos	
	3	Infiltrados localizados	



<b>Progresión de infiltrados</b>	1	No progresión Rx	<b>1</b>
	2	Progresión Rx (excepto ICC)	
<b>Presión plateau</b>	1	$\geq 25$ ó $\leq 30$	<b>1</b>
	2	$\geq 30$ ó $\leq 35$	
	3	$\geq 35$ ó $\leq 45$	
<b>Total</b>			<b>8</b>

Fuente: Elaboración propia. (2018)

Aunque el progreso es lento, el ajuste de los parámetros ventilatorios se realiza según la necesidad de la paciente, dando prioridad a su comodidad y seguridad que, sin lugar a dudas, es lo esencial.

A su vez, guiarse por la medición constante de las presiones ha ayudado a la prevención de traumas inducidos por el ventilador, así como controlar la hemodinámica aunado a la mecánica y el intercambio de gases.

Día 7. La paciente en su día número 10 dentro del área hospitalaria está alerta, consciente en modo APRV con menos requerimientos de oxigenación, aunque con problemas de retención de CO<sub>2</sub>, taquipneica durante periodos. Con niveles de PEEP disminuidos y con infiltrados difusos en modo de recuperación. Se obtienen los siguientes datos expresados en el cuadro a continuación:

**Tabla N°11. Parámetros de valoración diaria. Día 7**

<b>Parámetros</b>	<b>Valoración</b>		<b>Puntaje en el día</b>
<b>PEEP</b>	1	=5	<b>2</b>
	2	$\geq 5$ ó $\leq 15$	
	3	$\geq 15$ ó $\leq 30$	
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	1	200-300	<b>2</b>
	2	$\leq 200$ - $>100$	
	3	$\leq 100$	

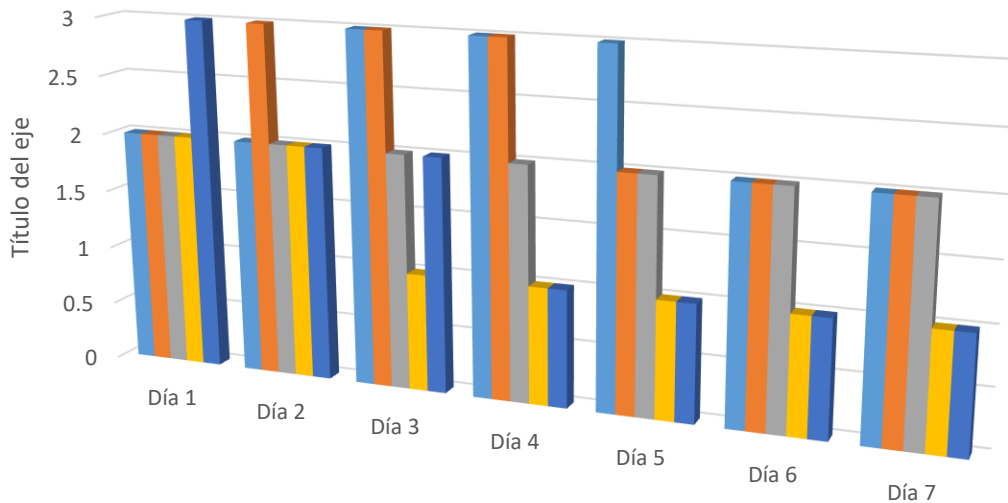
<b>Rx de tórax</b>	1	No infiltrados	<b>2</b>
	2	Infiltrados difusos	
	3	Infiltrados localizados	
<b>Progresión de infiltrados</b>	1	No progresión Rx	<b>1</b>
	2	Progresión Rx (excepto ICC)	
<b>Presión plateau</b>	1	$\geq 25$ ó $\leq 30$	<b>1</b>
	2	$\geq 30$ ó $\leq 35$	
	3	$\geq 35$ ó $\leq 45$	
<b>Total</b>			<b>8</b>

Fuente: elaboración propia. (2018)

El cuadro expresa los objetivos logrados gracias al uso de un protocolo ventilatorio que permite conseguir un intercambio de gases aceptables y a la vez, evitar el colapso tidal y la reapertura de las unidades pulmonares inestables. Sin lugar a dudas, mejorar la oxigenación y conseguir una saturación de oxihemoglobina arterial >90% fue un objetivo logrado con esta paciente.

A partir de los datos reflejados en la tabla anterior, se procedió a su correspondiente análisis e interpretación gráfica para su mejor comprensión y visualización:

Grafico N°1. Distribución de los parámetros de evaluación diaria en la paciente con SDRA



	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
PEEP	2	2	3	3	3	2	2
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	2	3	3	3	2	2	2
Rx de tórax	2	2	2	2	2	2	2
Progresión de Infiltrados	2	2	1	1	1	1	1
Presión Plateau	3	2	2	1	1	1	1

Fuente: elaboración propia. (2018)

Desde el primer día (1) hasta el séptimo día (7) de hospitalización, los cambios fueron progresivamente lentos debido a la respuesta inflamatoria que desencadena esta enfermedad. Gran parte del desarrollo exitoso no solo dependerá de la prevención de la lesión pulmonar, sino de la ayuda medicamentosa que se le brinde al paciente. Efectivamente, al poner en práctica este protocolo ventilatorio se logró disminuir paulatinamente el uso de PEEP, así como mejorar la oxigenación evidenciado por el parámetro de (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>). La ventilación mecánica protectora pulmonar impidió la sobredistensión y evitó el

volutrauma lo que demuestra que es la mejor estrategia terapéutica, ya que disminuye la mortalidad y acorta los días de hospitalización los pacientes en la ventilación mecánica. No obstante, aunque la paciente en su día séptimo (7) permanece todavía en ventilación mecánica continuará con el protocolo hasta alcanzar la liberación del ventilador mecánico.

### **3.1.1 Propuesta de solución**

#### **3.1.1.1 Marco de referencia**

La conferencia de Consenso Americano-Europea definió el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) como la aparición aguda de un intercambio de gases deteriorado (según se midió mediante el ratio de la presión parcial de oxígeno arterial/ $FiO_2 \leq 200$ ) y la presencia de infiltrados intersticiales o alveolares bilaterales en ausencia de insuficiencia cardíaca congestiva. Fisiológicamente, el SDRA puede definirse como un fallo respiratorio agudo severo debido a un edema pulmonar inflamatorio rico en proteínas y con una ausencia de la elevación de la presión hidrostática en las venas pulmonares. El síndrome se distingue por el daño alveolar difuso asociado con una mayor permeabilidad de la membrana alveolo-capilar.

Una conferencia de consenso del American College of Chest Physicians en el año 1993 recomendaba el uso de bajo volumen corriente y la reducción de la presión plateau (aunque una reducción así puede producir hipercapnia) y el uso de presión espiratoria final positiva como un medio para mantener la oxigenación. La evidencia experimental y clínica sugiere que el uso de altos volúmenes corrientes, presiones plateau  $>30$  cm  $H_2O$  y bajos niveles de PEEP no solo contribuye a dañar el parénquima pulmonar, sino que este daño pulmonar inducido por la ventilación tiene consecuencias sistémicas contribuyendo al desarrollo de la disfunción multiorgánica e incluso la muerte.

Diversos estudios experimentales en modelos de lesión pulmonar han demostrado el rol de los mecanismos biológicos desencadenados por la ventilación lesiva denominados biotrauma. El más evidente es la amplificación de la respuesta inflamatoria pulmonar preexistente, que se manifiesta por una mayor producción de los mediadores inflamatorios en el pulmón, concomitante a un aumento en los niveles sistémicos de citoquinas y en los marcadores de la disfunción de otros órganos.

En un modelo de lesión pulmonar inducido por aspiración de ácido en conejos, Lmai y cols. evaluaron el efecto de una ventilación lesiva frente al de una ventilación protectora sobre la apoptosis y la función de órganos a distancia. Observaron que la ventilación lesiva aumentaba la apoptosis de células epiteliales en el riñón y el intestino delgado e incrementaba los marcadores bioquímicos de la disfunción orgánica.

Otro grupo desarrolló un modelo murino de la VILI, que estudió la sobrevida y la evolución de la inflamación y del daño pulmonar después de finalizada la VMI lesiva, por lo que se evidenció que el daño puede ser reversible en el tiempo.

En el aspecto clínico Rainieri y cols. demostraron por primera vez de forma contundente que la VMI puede aumentar la inflamación. Estudiaron a 44 pacientes que presentaban SDRA, aleatorizados a un VMI convencional (volumen corriente 11ml/kg; PEEP en 6 cmH<sub>2</sub>O o a una VMI protectora (Vt 7 ml/kg, PEEP en 14 cmH<sub>2</sub>O) a los pacientes se les practicaron lavados broncoalveolares (LBA) repetidos a lo largo del estudio, en los cuales se midieron el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y diversas interleuquinas (IL), como IL-8 e IL-6. Observaron que mientras que la VMI protectora redujo la concentración de los medidores inflamatorios en el líquido de LBA, la VMI convencional incrementó estos niveles, no solo en el líquido de LBA, sino en el ámbito plasmático, indicando que la VILI se asocia a una pérdida en la compartimentalización de la inflamación.

Varios estudios demuestran que el fenómeno del biotrauma no se limita al pulmón, sino que comprende a todo el organismo, pues amplifica la respuesta inflamatoria sistémica y favorece el desarrollo de una falla orgánica múltiple. Se explica entonces por qué los pacientes que desarrollan una VILI no mueren por falla respiratoria, sino por sepsis y falla multiorgánica. Esto había sido documentado en el año 1985 por Montgomery y cols. en su clásica serie en la que analizan las causas de muerte de los pacientes con SDRA. Encontraron que el 73% de las muertes se producían por sepsis y disfunciones orgánicas mientras que la falla respiratoria refractaria explicaba solo el 16% de ellas.

Posteriormente, Estenssoro y cols., analizaron las características clínicas y la evolución de 217 pacientes con SDRA que ingresaron en cuatro unidades de cuidados intensivos de la Argentina. De los 135 pacientes que fallecieron solo uno tenía falla respiratoria aislada mientras que el resto falleció por disfunciones orgánicas múltiples gracias al uso de las recomendaciones ventilatorias previamente demostradas.

Durante las décadas de 1970 y 1980 se acumuló abundante evidencia experimental que mostraba que la ventilación mecánica invasiva podía inducir daño pulmonar, incluso en pulmones previamente sanos. Sin embargo, los primeros estudios clínicos sobre la VILI se publicaron recién en los años noventa. Hickling reporta en el año 1990 una serie de casos con SDRA manejados con limitación del  $V_t$  y de las presiones inspiratorias, en el cual reportó una mortalidad considerablemente menor a la predicha en ese entonces por criterios de gravedad.

Sin embargo, el primer estudio clínico aleatorizado que mostró de manera clara que la ventilación mecánica invasiva podía aumentar la mortalidad fue publicado en el año 1998. Amato y cols. aleatorizaron a 56 pacientes a recibir una ventilación convencional, consistente en  $V_t$  de 12 mL/kg a 15 mL/kg y niveles de PEEP relativamente bajos o una ventilación protectora, consistente en  $V_t$  de 6 mL/kg y

PEEP relativamente elevado ajustado según la CPV de cada paciente. Se observó un marcado exceso de mortalidad en el grupo ventilado de manera convencional.

Luego casi simultáneamente, otros tres estudios que se realizaron de modo aleatorizado y controlado en el cual compararon el uso de  $V_t$  alto (10 mL/kg a 12 mL/kg) frente a  $V_t$  bajo (6mL/kg a 8 mL/kg) no lograron demostrar mortalidad. Las dudas fueron resueltas por un estudio multicéntrico en diversos centros de Estados Unidos realizado por la ARDS Network (Red SDRA), donde se aleatorizaron más de 800 pacientes con lesión pulmonar aguda (ALI) y SDRA, a ser ventilados con  $V_t$  de 6 mL/kg o de 12 mL/kg. Este estudio confirmó que la VMI con volúmenes corrientes altos en pacientes con SDRA se asociaba a un aumento de la mortalidad observado en los grupos ventilados de manera convencional. Sin embargo, no se asoció a una mayor falla respiratoria, sino a una falla multiorgánica.

La estrategia ventilatoria protectora del grupo de Amato, no se limitó a reducir el  $V_t$ , sino que empleó niveles más altos de PEEP. Para aclarar si el uso de niveles más altos de PEEP elevados podía contribuir a proteger a los pacientes del desarrollo de una VILI (una hipótesis que se sostiene en los resultados de los estudios experimentales) se realizaron tres grandes estudios multicéntricos y aleatorizados. Ninguno de estos estudios, que incluyeron más de dos mil pacientes en total, encontró diferencias de mortalidad asociadas a las diferentes estrategias en el uso de PEEP.

A la luz de la evidencia actual existe claridad respecto al papel crucial del  $V_t$  en la generación de la VILI en pacientes con este síndrome y su responsabilidad directa en la mortalidad. No obstante, no existe evidencia suficiente con respecto a los pacientes sin daño pulmonar, ni al papel de la PEEP, ni mucho menos respecto al de otras variables ventilatorias tales como la frecuencia respiratoria o el flujo inspiratorio.

En el año 2015, Amato y cols. publicaron un estudio donde se analizaron los datos de más de 3500 pacientes que participaron en nueve estudios multicéntricos aleatorizados sobre SDRA. El estudio reveló que la diferencia entre presión meseta y el PEEP (es decir, driving pressure) sería el principal determinante de la mortalidad en los pacientes con el síndrome de distrés respiratorio en adultos. No obstante, la evidencia de una VILI va más allá de los pacientes con SDRA, ya que cada vez más existen estudios sobre VILI y ventilación mecánica protectora en los pacientes críticos sin daño pulmonar previo y que fueron ventilados por causas no respiratorias. En síntesis, existe una creciente evidencia clínica de que la VILI puede afectar a cualquier paciente conectado a la ventilación mecánica. Bajo esa premisa, la ventilación protectora debería ser el estándar de ventilación para cualquier paciente.

### **3.1.1.2 Justificación**

La intubación endotraqueal y la ventilación mecánica casi siempre son necesarias para mantener la vida de los enfermos críticos con disfunción ventilatoria y respiratoria aguda severa. En pasados años, el objetivo principal de la ventilación era aumentar la oxigenación arterial. Este objetivo se consiguió utilizando altas concentraciones de oxígeno y altos volúmenes inspiratorios corrientes, pero más recientemente se ha reconocido que, aunque la ventilación mecánica puede ayudar salvar vidas, también puede contribuir al empeoramiento del daño pulmonar.

El origen de la preocupación acerca de que la acción mecánica de los ventiladores pudiera lesionar el pulmón se remonta a los comienzos del soporte ventilatorio masivo iniciado a mediados del siglo XX. Sin embargo, este tema volvió al centro del debate cuando Amato y cols. publicaron el primer ensayo clínico controlado y aleatorizado en el que demostraron que una estrategia ventilatoria protectora podía reducir la mortalidad de los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA).



También cabe destacar que con este protocolo se propone directrices generales para el control de la ventilación mecánica de los pacientes con el síndrome de distrés respiratorio agudo. Es por eso que nos basamos en la evidencia científica disponible en la actualidad, que es altamente coherente con el grueso científico de la información experimental y clínica la cual recomienda el uso de ventiladores para lesiones pulmonares agudas.

Actualmente, en nuestro país no hay estudios que demuestren que el uso de un protocolo ventilatorio en el SDRA sea eficaz, por consiguiente, es vital estandarizar lo que la evidencia experimental y clínica sugieren. Además, los principales beneficiados de mantener una estrategia ventilatoria protectora son los pacientes, ya que siguiendo esta propuesta se consigue aumentar la sobrevida, es decir, porque muchos de los pacientes con SDRA que morían no era por causa de su patología, sino por los efectos de la ventilación mecánica invasiva.

### **3.1.1.3 Diseño de la Propuesta**

#### **3.1.1.3.1 Introducción**

Durante estos 50 años, el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), desde que fue detallado por primera vez en 1967, ha sido de gran relevancia dentro las unidades de cuidados intensivos. Aunque ya se han dado grandes adelantos en el conocimiento de su fisiopatología y su epidemiología, este sigue siendo una enfermedad que mantiene una tasa elevada de mortalidad y su tratamiento ha sido producto del ensayo y error.

La ventilación mecánica invasiva (VMI) constituye uno de los pilares de la terapia intensiva. Sin embargo, existe el riesgo potencial de generar daño y agravar la condición del paciente. Este peligro será determinado por factores biofísicos dependientes tanto de la patología pulmonar como de la programación del

ventilador mecánico. En el SDRA la disminución del tejido pulmonar disponible para la ventilación, así como la marcada heterogeneidad del compromiso pulmonar favorecen una deformación patológica de las áreas ventiladas. El tejido pulmonar tiene mecanotransductores capaces de transformar los estímulos biofísicos en una respuesta biológica típicamente inflamatoria, la cual incluso puede generar una respuesta inflamatoria sistémica que determine una disfunción multiorgánica y la eventual muerte del paciente.

La presente guía de manejo está diseñada para aplicarse a todo paciente que ingrese por sospecha de insuficiencia causada debido al síndrome de distrés respiratorio y que requiera de ventilación mecánica invasiva. Buscamos que con esta propuesta del protocolo de manejo ventilatorio en el síndrome de distrés respiratorio en el adulto llegue a convertirse en la estrategia de tratamiento estándar para los pacientes con SDRA. Esta guía debe ser aplicada en conjunto con otros protocolos: como el de sedación, manejo hemodinámico, manipulación de los antibióticos, así como una serie de medidas adicionales que tienen relación con el manejo del paciente crítico. Aunque estas estrategias han demostrado disminución de la mortalidad, el peso relativo de cada componente no está claro, por ende, la aplicación de esta y la recolección de datos que permitan seguir demostrando la utilidad de este protocolo será vital.

### **3.1.1.3.2 Objetivos**

- Reconocer la importancia de la aplicación del protocolo ventilatorio como estrategia pulmonar protectora.
- Prevenir traumas inducidos por la ventilación mecánica en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo.
- Mejorar la morbimortalidad de los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo.
- Permitir futuras investigaciones que evidencien la importancia de utilizar un protocolo ventilatorio en pacientes con SDRA.

### 3.1.1.3.3 Beneficiarios

Médicos especialistas en cuidados intensivos, en medicina interna, urgenciólogos, médicos residentes, médicos internos, personal de enfermería y terapeutas respiratorios.

### 3.1.1.3.4 Fases de intervención

- Primera fase: planificar el uso del protocolo ventilatorio dentro del área hospitalaria, una vez que se haya identificado un paciente que cumpla con los criterios de inclusión (Episodio agudo, Infiltrados pulmonares bilaterales, ausencia de insuficiencia cardiaca,  $PaO_2/FiO_2 \leq 200$  mm Hg.) que determine el diagnóstico de síndrome de distrés respiratorio agudo.
- Segunda fase: aplicación del protocolo de estrategia ventilatoria en paciente con SDRA. Estrategia de “Baby Lung” que combina volúmenes tidales bajos y presiones mesetas bajas con PEEP altas.
- Tercera fase: obtención de resultados que permitan confirmar la viabilidad y utilidad del protocolo ventilatorio, mediante radiografías de tórax diarias, gasometrías arteriales, tomografía axial computarizada u otros laboratorios de gabinete necesarios.
- Cuarta fase: valoración y evaluación del protocolo ventilatorio mediante preguntas e interpelaciones.
  - ¿Se diagnosticó el SDRA en fase temprana?
  - ¿Se trató y diagnosticó la enfermedad que lo llevó a desarrollar SDRA?
  - ¿Se utilizó los recursos necesarios de manera racional?
  - ¿Se usó las maniobras de reclutamiento alveolar según protocolo?
  - ¿Se inició la ventilación tomando en cuenta proteger al pulmón?
  - ¿Qué complicaciones está desarrollando el paciente?

- ¿Se inició la fase de liberación en el momento adecuado?
- ¿Debería utilizar ventilación no invasiva después de la extubación?

### **3.1.1.3.5 Descripción de la propuesta de evaluación**

Un paciente que tiene distrés respiratorio se encuentra con una hipoxemia severa y demanda de asistencia a través de un ventilador mecánico para que este pueda mejorar el intercambio de gases a nivel alveolar.

Actualmente, hay múltiples evidencias prácticas que han demostrado que el uso de la ventilación mecánica puede causar sobredistención pulmonar, a su vez el que se dé apertura y cierre constante de las unidades alveolares, da como resultado la producción a nivel pulmonar de procesos inflamatorios. Además, para aumentar la gravedad del paciente se puede dar inicio a un fallo multiorgánico y que, por ende, aumente la morbi-mortalidad en este tipo de pacientes.

A la par de estos descubrimientos se han diseñado tácticas ventilatorias propuestas conocidas como "Protectoras del pulmón", las cuales están enfocadas a que se disminuyan las secuelas perjudiciales causadas por la ventilación mecánica y la respuesta inflamatoria que se da a nivel sistémico coligada a el daño pulmonar, también este permite que se reduzca la toxicidad por oxígeno debido al uso elevado de  $FiO_2$  y, por ende, se logre a su vez reducir el barotrauma en pacientes con SDRA.

Estos manejos ventilatorios son diseñados de acuerdo con las guías protocolizadas del ARDSnet en su Mechanical Ventilation Protocol Summary (2000) en la cual señala lo siguiente:

## Parte I. Estrategia ventilatoria:

### A) Parámetros ventilatorios y sus ajustes:

Calcular el peso corporal ideal:

Hombres:  $50 + 0.91$  (Talla en cm. – 152.4) o  $50 + 2.3$  (altura (pulgadas-60))

Mujeres:  $45.5 + 0.91$  (Talla en cm. – 152.4) o  $5,5 + 2.3$  (altura (pulgadas-60)).

Modo ventilatorio: Seleccione el modo ventilatorio asistido – controlado.

Volumen corriente inicial: 6-8 ml x Kg. de peso corporal ideal.

Ajuste la FR para lograr el volumen minuto (No más de 35 respiraciones por minuto).

Ajuste el  $V_T$  y la FR para alcanzar las metas del pH y la presión meseta.

Ajuste la velocidad del flujo inspiratorio por encima de las demandas del paciente (usualmente > 80 l/ minuto).

### B) Metas de la oxigenación:

$PaO_2$  entre 55 – 80 mmHg o saturación de  $O_2$  entre 88 – 95 %. Utilice combinaciones  $FiO_2/PEEP$  incrementando hasta alcanzar la oxigenación ideal:

Titulación de PEEP bajo/ $FiO_2$  alto:

<b><math>FiO_2</math></b>	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
<b>PEEP</b>	5	5	8	8	10	10	10	12	14	14	14	16	18	18-24

Titulación de PEEP alto/ $FiO_2$  bajo:

<b><math>FiO_2</math></b>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5-0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
<b>PEEP</b>	5	8	10	12	14	14	16	16	18	20	22	22	22	24

### C) Metas de la presión meseta: $< 30$ cm $H_2O$ .

Monitorice: Saturación de  $O_2$ , FR,  $V_T$  y pH (si es posible) al menos cada 4 horas y después de cada cambio en la PEEP y el  $V_T$ .

Compruebe presión plateau (0.5 segundos de pausa inspiratoria)

Si la presión meseta > 30 cm de  $H_2O$ : Disminuya el  $V_T$  1 ml x Kg. cada 2 – 3 horas hasta 4 ml x Kg. Aumente la FR para mantener el volumen minuto.

Si presión meseta < 25 cm de H<sub>2</sub>O: Aumente el V<sub>T</sub> 1 ml x Kg hasta 6 ml x Kg.  
Disminuya la FR para mantener el volumen minuto.

Si presión meseta < 20 cm de H<sub>2</sub>O: Puede aumentar el V<sub>T</sub> hasta 8 ml x Kg.

#### **D) Metas del pH: 7.30 – 7.45.**

Manejo de la acidosis (pH < 7.30)

Si pH entre 7.15 – 7.30: aumente la FR hasta que el pH sea > 7.30 o la PaCO<sub>2</sub> < 25 mmHg. (Máximo de frecuencia respiratoria 35 rpm). Si el pH permanece por debajo de 7.30 y la PaCO<sub>2</sub> es < 25 mmHg considere el uso de bicarbonato de sodio.

Si el pH < 7.15: aumente la FR hasta 35 y considere el uso de bicarbonato de sodio. Si el pH permanece por debajo de 7.15 aumente el V<sub>T</sub> 1 ml x Kg. hasta que el pH sea > 7.15 aunque se excedan los límites de la presión meseta.

Si el pH > 7.45: disminuya la FR si es posible.

La disminución del espacio muerto instrumental (capnógrafo, filtros HME, etc) y el uso de humidificación activa se recomiendan para un mejor manejo de la acidosis respiratoria.

#### **E) Metas de la relación I:E:**

Debe mantenerse en rasgos normales (1:2 o 1:3) y podrá disminuirse hasta una relación 1:1. Ajuste el flujo inspiratorio para lograrlo inicialmente entre 40 y 60 lpm.

#### **F) Si existe asincronía paciente - ventilador:**

Aumente la FR y disminuya la I:E o aumente el flujo inspiratorio.

Aumente la sensibilidad de disparo.

Si es posible en el modo volumétrico use un flujo desacelerante. (Autoflujo si está disponible)

Si las medidas anteriores son inefectivas y la presión meseta es < 30 cm H<sub>2</sub>O aumente el V<sub>T</sub> 1 ml x Kg. hasta 8 ml x Kg. de peso. (1301-08)

La ventilación protectora del pulmón en el SDRA debe evitar la sobredistención y la repetida apertura y cierre de los alvéolos. Es por eso que durante los últimos años se ha concientizado a los profesionales de la salud acerca de los daños

potenciales que causa la ventilación mecánica. Entonces teniendo en cuenta lo anterior se debe lo que optimizar los ajustes de acuerdo con los parámetros previamente dados lo que se traduciría como una mejoría para los pacientes con SDRA.

Durante las décadas pasadas se han discutido diferentes maniobras de reclutamiento alveolar. Es vital tener en cuenta que antes de realizarla se debe garantizar la estabilidad hemodinámica del paciente debido a que esta maniobra reduce a medida que se realice la presión arterial y la fracción de eyección; por ende previamente se debe prefijar la  $FiO_2$  en 100%. Los diferentes tipos de maniobras que se han estudiado son:

- Se coloca al paciente en modo controlado por presión y se utiliza inflaciones sostenidas con presiones de 35 a 40 cm H<sub>2</sub>O durante 30 a 40 segundos.
- Se aumenta progresivamente el nivel de PEEP iniciando con valores desde 16 hasta 40 cm H<sub>2</sub>O, aumentándose de 5 en 5 por intervalos de 2 minutos.
- Ventilación de soporte de presión con suspiros intermitentes una vez por minuto. Los suspiros consistían en inspiraciones que son controladas por presión a 35 cm H<sub>2</sub>O o al nivel de presión soporte aplicados durante 3 a 5 segundos. En esta maniobra sólo algunos ventiladores cuentan con esta opción. (Savina y Evita 4)

#### **Otras opciones ventilatorias:**

- 1- Ventilación prona: ayuda a mejorar la oxigenación, mejora la ventilación de las zonas posterobasales manteniendo el flujo sanguíneo. También, disminuye la presión torácica externa de vísceras abdominales y

mediastino; favorece eliminación de las secreciones, con lo cual disminuye el shunt pulmonar y el daño pulmonar asociado a la ventilación mecánica. Criterios de inclusión:  $PaO_2/FiO_2 <150$ ,  $PEEP >6$   $V_t$  6 ml/kg  $FiO_2$  según tablas. Primera sesión, tras un periodo de estabilización de 12-24 horas. La intervención debe ser temprana no mayor de 36 horas de iniciada la ventilación. Tiempo en pronó:  $>12$  horas  $<20$  horas por sesión alternado con 4 horas de posición supina. Media del número de sesiones: 4.

- 2- Ventilación a presión continua con liberación de presión (APRV): este modo ventilatorio permite una mayor  $Paw$  media aumentando el reclutamiento pulmonar, disminuyendo el shunt y previniendo el VILI, manteniendo la ventaja de evitar la atrofia diafragmática y aumentando la reclutabilidad de las zonas posterobasales debido a la ventilación espontánea. No obstante, el prolongado periodo de presión elevada aumenta la reclutabilidad de los alvéolos con diferente constante de tiempo.
- 3- Ventilación con relación I: E invertida: El uso de una prolongación del tiempo inspiratorio puede ayudar a mejorar el intercambio a nivel alveolar debido a que algunas unidades alveolares no logran completar la insuflación completa. Por eso usar flujos inspiratorios bajos aunados a tiempos inspiratorios largos logrará la apertura alveolar. Los estudios realizados donde se compara esta técnica ventilatoria con la ventilación convencional no ha encontrado ventajas en el restablecimiento de la oxigenación.
- 4- Ventilación líquida: Este es un tratamiento de tipo experimental en el cual se usan los perfluorocarbonos. Estos se caracterizan por tener una alta solubilidad al oxígeno, pero a su vez mantienen una baja tensión superficial. Sin embargo, en la actualidad a pesar de que los resultados



obtenidos prometían ser alentadores con esta modalidad ventilatoria todavía estos estudios están inconclusos.

- 5- Óxido nítrico: este actúa como un efectivo vasodilatador, en alveolos que se encuentran bien ventilados pero que están mal perfundidos, disminuye el shunt intrapulmonar dando como resultado mejor intercambio gaseoso y, por ende, mejorando la oxigenación arterial. Esta opción ha demostrado gran aceptación en pediatría pero a pesar de estos beneficios los estudios en los pacientes adultos con SDRA no han demostrado resultados de gran impacto ni han mejorado la supervivencia.
- 6- Ventilación de alta frecuencia: este modo utiliza frecuencia respiratorias altas que pueden variar de 100 a 900 ciclos x min donde (1 Hz = 1 ciclo x seg) a frecuencia de 60 x min y volúmenes corrientes bajos de 1-3 mL/ kg, siendo el mecanismo de intercambio gaseoso no convencional y producido por difusión o convección. Los resultados negativos de los últimos estudios llevan a pensar que la VAF debe quedar reservada solo para terapia de rescate en pacientes con hipoxemia refractaria a otros métodos ventilatorios. En conclusión esta opción ventilatoria no debe ser utilizada en pacientes con SDRA severo.
- 7- Oxigenación extracorpórea: su uso se basa en la noción de que el reposo pulmonar puede lograr la recuperación del paciente y por ende influir positivamente en la supervivencia. En el ECMO, el pasaje del volumen sanguíneo por el oxigenador puede ser total o parcial, entre 30%-60% del índice cardíaco, que si bien no mejora ostensiblemente la oxigenación disminuye la hipercapnia y permite realizar una terapéutica ultra protectora sobre el pulmón con  $V_t$  de 4 mL/kg/presión de trabajo respiratorio. Si bien, no existe un criterio absoluto para la indicación de inicio de ECMO en pacientes con SDRA este debe considerarse cuando el  $PaO_2/FiO_2$  es

menor de 80 mmHg con  $FiO_2 > 90\%$ . Las contraindicaciones para realizar ECMO serían grave inmunosupresión, sangrado del SNC reciente y ventilación mayor de 7 días.

Siguiendo con la guía protocolizada que se encuentra en la publicación del New England elaborada por el ARDSnet (2000):

### **Parte II. Liberación de la ventilación**

- a. Lleve a cabo una prueba de respiración espontánea diaria cuando:
  1. El  $FiO_2 \leq 40\%$  y el  $PEEP \leq 8$  o  $FiO_2 \leq 50\%$  y el  $PEEP \leq 5$ .
  2. El  $PEEP$  y el  $FiO_2 \leq$  a los valores del día anterior.
  3. El paciente tiene esfuerzos respiratorios espontáneos aceptables. ( Puede disminuir la frecuencia respiratoria en un 50% durante unos minutos para detectar el esfuerzo)
  4. La presión sistólica debe estar  $\geq 90$  sin vasopresores.
  5. No se le administre bloqueadores neuromusculares.
  
- b. Prueba de ventilación espontánea (SBT):

Si se cumplen todos los criterios anteriores y el paciente ha estado en estudio durante al menos 12 horas, inicie una prueba de respiración espontánea hasta de 120 minutos con  $FiO_2 \leq 50\%$  y  $PEEP \leq 5$ .

  - 1) Coloque en pieza en T, máscara de oxígeno de traqueostomía o ventilación espontánea con  $PEEP \leq 5$  cm  $H_2O$  con  $PS \leq 5$ .
  - 2) Evalúe la tolerancia como se indica a continuación hasta por dos horas.
    - a)  $SatO_2 \geq 90$  y  $PaO_2 \geq 60$  mm Hg.
    - b)  $V_t$  espontáneo  $\geq 4$  ml/kg en base al peso ideal.
    - c) Frecuencia respiratoria  $\leq$  de 35 respiraciones por minuto.
    - d)  $pH \geq 7.30$
    - e) Sin dificultad respiratoria (dificultad = 2 o más)
      - ✓ Frecuencia cardíaca  $> 120$
      - ✓ Uso marcado de los músculos accesorios
      - ✓ Movimiento paradójico abdominal
      - ✓ Diaforesis

- ✓ Disnea marcada
- 3) Si tolera al menos 30 minutos, considere extubación.
- 4) Si no tolera reajuste los parámetros previos a la liberación.

### **3.1.1.3.6 Referencias bibliográficas**

- Acute Respiratory Distress Syndrome Network. (2000) Ventilation with lower tidal volume as compared with traditional tidal volume for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.*; 342(18): 1301 – 1308.
- Amato MB, Meade OM, Slutsky AS, et al (2015). Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*; 372: 747-755.
- Fan E, Brodie D, Slutsky A. (2018) Acute Respiratory Distress Syndrome Advances in diagnosis and Treatment. *JAMA*; 319: 698-710.
- Fan E, Del Sorbo L, Goligher E, Hodgson, C et al. (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 Thoracic Society* 195:1253-1263.
- Gattinoni L, Marini J, Quintel M. (2018). Time to rethink the Approach to Treating Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA*; 319: 664-666.
- Gattinoni L, Tognoni A, Pesenti P, Taccone D, Mascheroni V. (2001) Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *New England Journal of Medicine* 345: 568-573
- Guérin C, Reignier J, Richard P, Beuret A, Gacouin T, Boulain. (2013) PROSEVA Study Group Prone position in severe acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine* 368: 2159-2168.

- Kallet RH, Corral W, Silverman HJ, Luce JM. (2001) Implementation of a low tidal volumen ventilation protocol for patients with acute lung injury or acute respiratory distress syndrome. *Respiratory Care*; 46(10): 1024 – 1037.
- Kamarek MR, Schwartz RD (2000).Lung recruiment. *Resp Care Clin Nor Am*, 6:597-623,.
- Maggiore SM, Brochard L. (2001). Pressure – volume curve: methods and meaning. *Minerva Anesthesiol*; 67: 228 – 237.
- Malhotra A. (2007) Low tidal volumen ventilation in acute respiratory distress síndrome. *New England Journal of Medicine*; 357: 1113-1120.
- McIntyre RC, Pulido EJ, Bensard DD, Shemes BD, Abraham E. (2000) Thirty years of clinical trial in acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*; 28(9): 3314 – 3331.
- Mora J, Bernal J, Rodriguez J. (2015) Efecto de la Ventilación mecánica en posición prona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una revisión sistemática y metaanlisis. *Med Intensiva*, 39: 352-365.
- Richard JC, Maggiore SM, Jonson B, Mancebo J, Lemaire F, Brochard L. (2001) Influence of tidal volumen on alveolar recruitment. Respective role of PEEP and a recruitment maneuver. *Am J Respir Crit Care Med*, 163: 1609 - 1613.
- The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. (2000). Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress síndrome. *New England Journal of Medicine*; 342: 1301-1308.
- Tomicica V, Fuentealba A, Martinez E. (2010). Fundamentos de la ventilación mecánica en el Síndrome de distrés respiratorio agudo. *Medicina Intensiva*; 34: 418-427.

## CONCLUSIÓN

El objetivo fundamental de este informe de práctica profesional era aplicar los conocimientos adquiridos para la elaboración de un protocolo que sirviese en el manejo ventilatorio de pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo.

Así pues, la aportación principal de este trabajo consiste en el diseño e implementación de un protocolo a partir de este se pudo concluir que:

- La aplicación temprana del protocolo ventilatorio ajustando los niveles PEEP es fundamental no solo porque optimiza el intercambio gaseoso sino a su vez minimiza la morbimortalidad del paciente.
- Se dio una mejoría significativa en la oxigenación con la aplicación del protocolo ventilatorio a la vez se redujo la presión pico y presión plateau en la paciente, disminuyendo el riesgo de lesión inducida al pulmón por el ventilador mecánico.
- Debido a que es una patología tan cambiante debe ser monitorizada de manera rigurosa, por lo cual se debe indagar en una estrategia ventilatoria que sea difundida en todas las unidades de cuidados intensivos existentes.
- Existe un número importante de limitaciones con respecto a estudios sobre esta patología por lo cual se hace necesario seguir en las investigaciones sobre los beneficios y eficacia de la aplicación del protocolo elaborado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amato MB, Barbas CSV, Mederos DM, Magaldi RB, Schetting GP, Lorenzi-Filho GL et al. (1998) Effecto of protective – ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.*; 338(6): 347 – 354.
- Amato MB, Meade OM, Slutsky AS, et al. (2015). Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*; 372: 747-755.
- Briel M, Meade M, Mercat A. et al. (2010) Higher vs lower positive end- expiratory pressure in patients with acute lung injury and acute respiratory distress síndrome: systematic review and meta-analysis. *JAMA*; 303:856-873.
- Caruso, A. (2015). Síndrome de distrés respiratorio del adulto. En A. Arata y C. Franceschini (Eds.). *Ventilación Mecánica* (117-128) Buenos Aires, Argentina: Ediciones Journal. 2ª Edición.
- Gattinoni L, Carlesso E, Cairori P. (2012) Stress and strain within the lung. *Curr Opin Critical Care*;(18): 42-47.
- Haas,C. (2011) Mechanical Ventilation with lung protective strategies: What Works?. *Critical Care Clinic*; (27): 469-486.
- Ranieri V, Rubenfeld G, Thompson B, (2012). Acute Respiratory Distress Syndrome. The Berlin Definition. *JAMA*; 307(23):25-33.
- Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, et al (2012). Acute respiratory distress síndrome: the Berlin definition. *JAMA*; (307):2526-33.
- Slutsky AS, Ranieri MV. (2013) Ventilator Induced Lung Injury. *New England Journal of Medicine*; (369): 2126-36.
- Tomicica V, Fuentealba A, Martínez E. (2010) Fundamentos de la ventilación mecánica en el Síndrome de distrés respiratorio agudo. *Medicina Intensiva*; (34): 418-427.

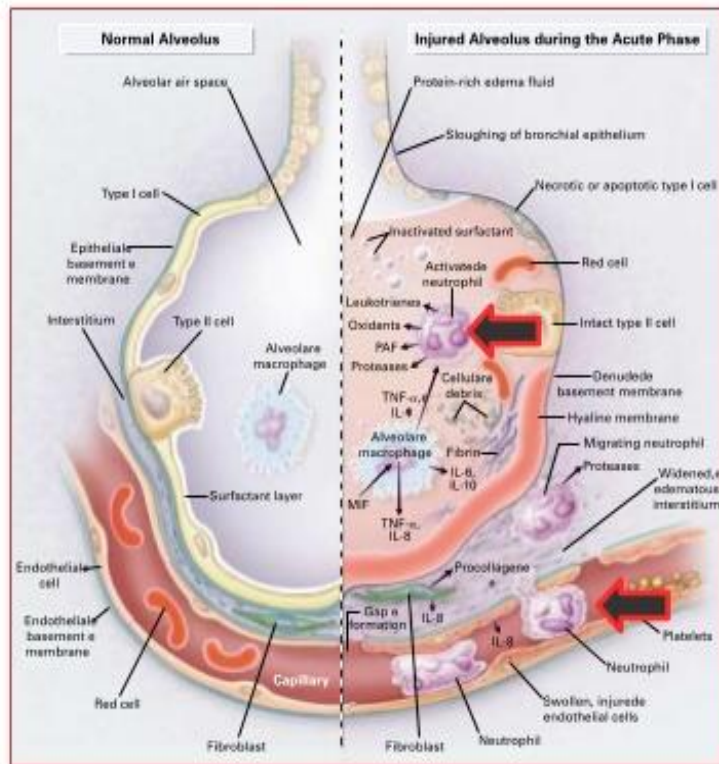
# **Anexos**

# **Anexo N°1**

## **Fisiopatología de SDRA**



# FISIOPATOLOGÍA



Injuria pulmonar dependiente de los neutrófilos

Lorraine B. Ware, M.D., and Michael A. Matthay, M.D. The Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* Vol 342, 18, 1334 - 1349

Representación gráfica comparativa de un alvéolo sano y uno con el síndrome de distrés respiratorio agudo. Desarrollo del proceso inflamatorio.

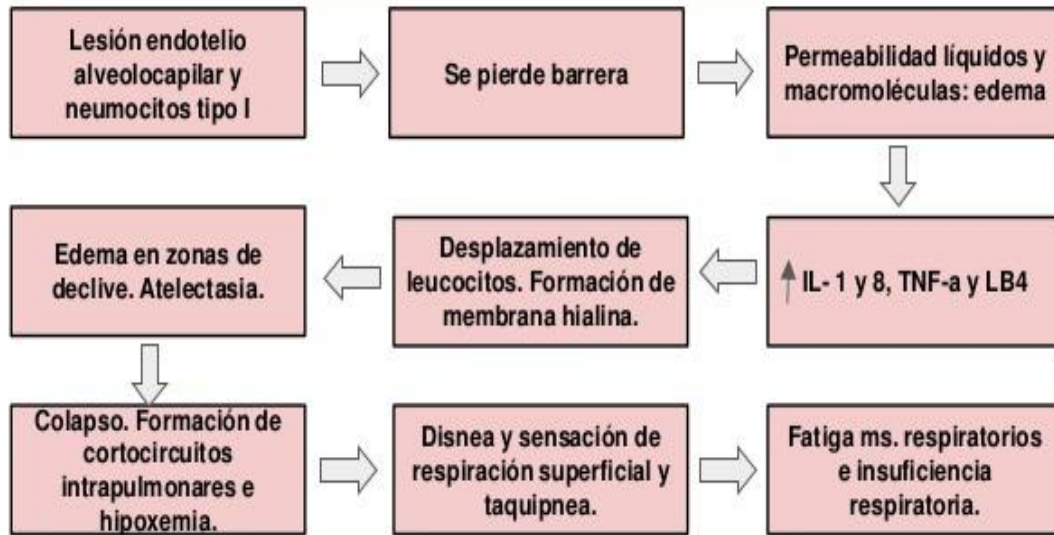
## **Anexo N° 2**

Evolución del SDRA y sus respectivas  
fases.

# Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda

## Evolución Clínica y Fisiopatología

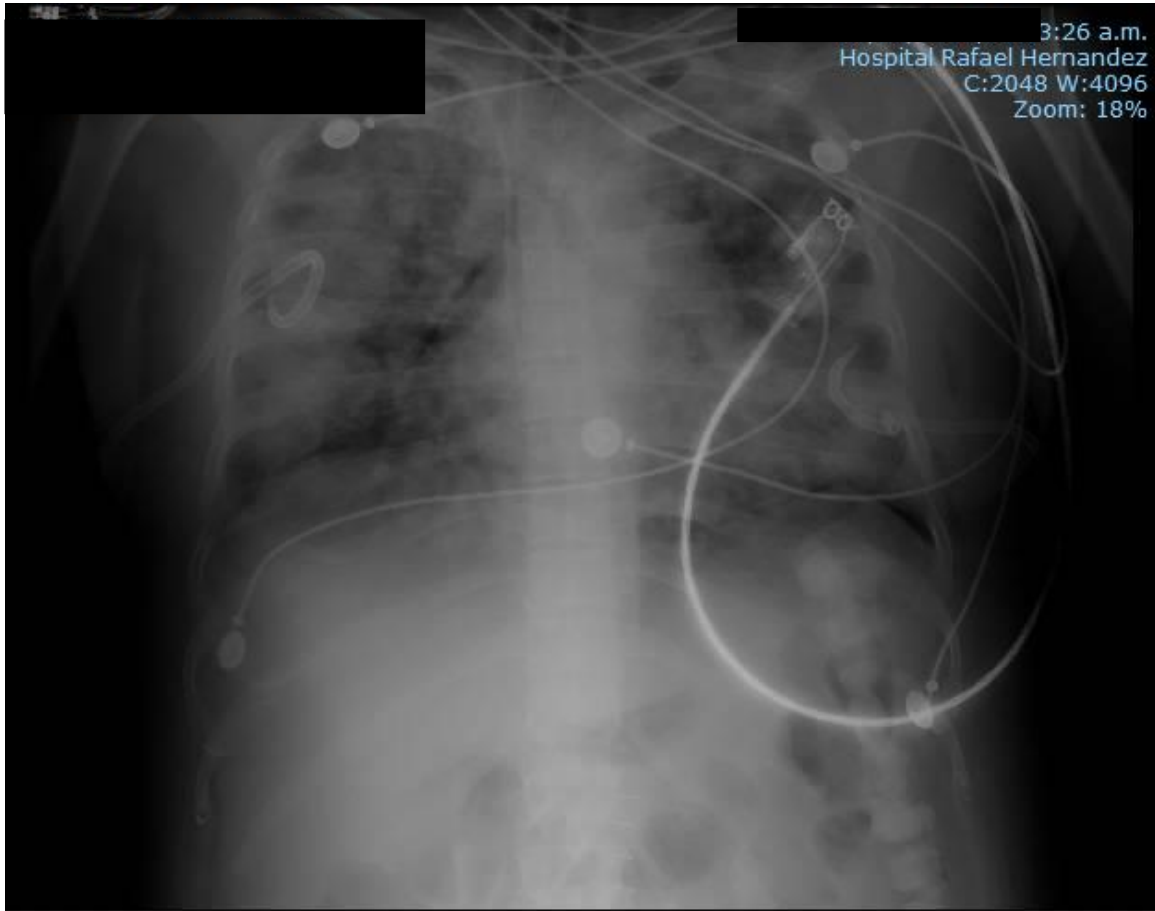
**3 fases: Exudativa, Proliferativa y Fibrótica.**



Fuente: Kumar, V et al. Patología estructural y funcional. 8va ed. Elsevier Saunders. 2010. 15: 681-683.

## **Anexo N°3**

Radiografía de tórax en el día 1

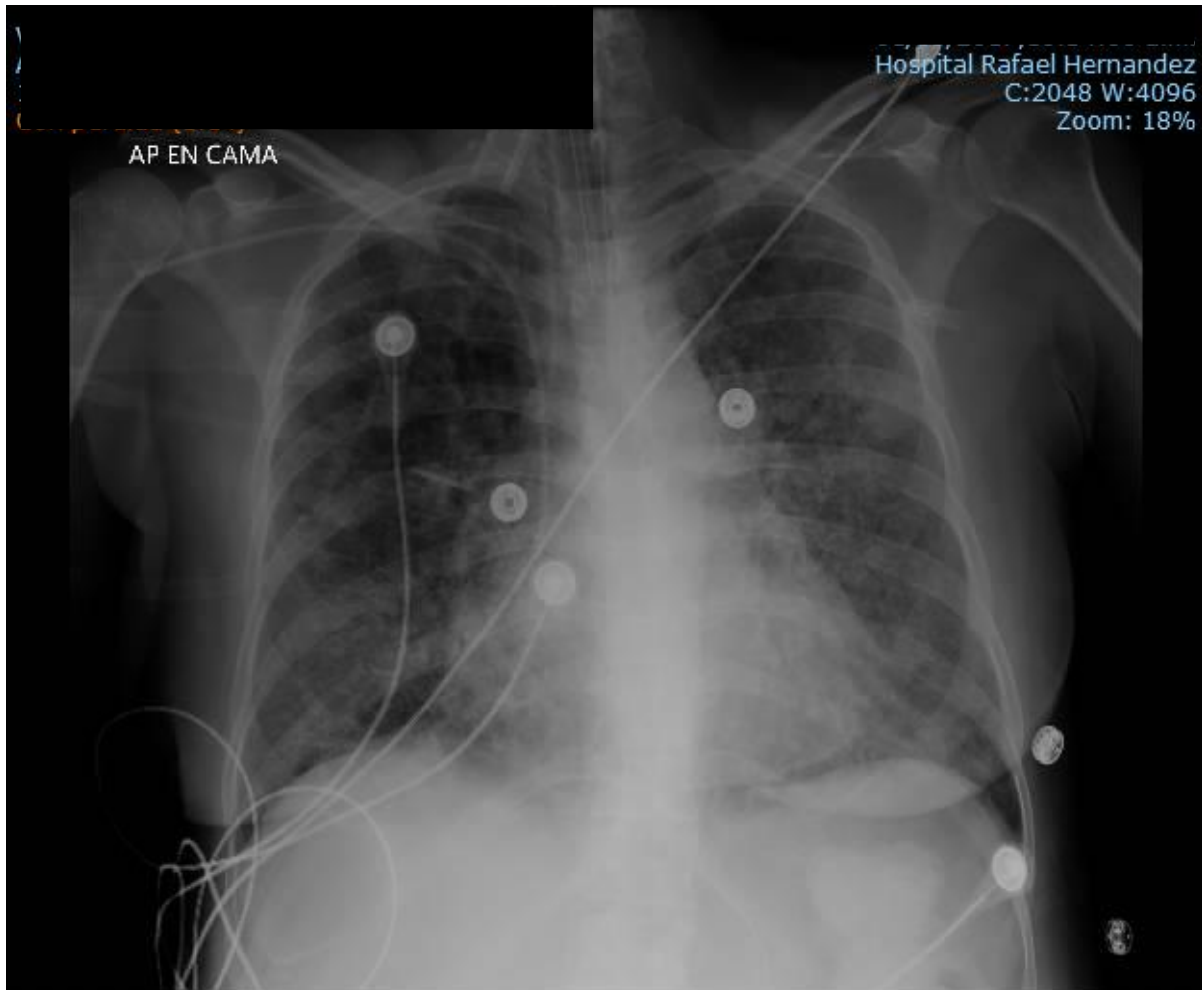


Fuente: Sistema de radiografías Carefusion- Caja de Seguro Social

Radiografía de tórax post intubación endotraqueal con infiltrados en ambos campos pulmonares.

## **ANEXO N°4**

Radiografía de tórax día 5



Fuente: Sistema de radiografías Carefusion- Caja de Seguro Social

Radiografía de tórax en su día 5 utilizando el protocolo ventilatorio basado en PEEP alto y volúmenes bajos. Con infiltrados bilaterales difusos en ambos campos pulmonares.

## ÍNDICE DE TABLAS

		Página
Tabla N°1	Nueva definición de Berlín distrés respiratorio Agudo	14
Tabla N°2	Cronograma de actividades Realizadas	21
Tabla N°3	Criterios de inclusión para SDRA según los datos de la paciente ingresada en UCI B	33
Tabla N°4	Ponderación de la valoración diaria de la paciente	34
Tabla N°5	Parámetros de valoración diaria día 1	34
Tabla N°6	Parámetros de valoración diaria día 2	35
Tabla N°7	Parámetros de valoración diaria día 3	37
Tabla N°8	Parámetros de valoración diaria día 4	38
Tabla N°9	Parámetros de valoración diaria día 5	39
Tabla N°10	Parámetros de valoración diaria día 6	40
Tabla N°11	Parámetros de valoración diaria día 7	41



## ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura N°1	Aspiración de las secreciones con el sistema de succión cerrada.	27
Figura N°2	Aspiración de las secreciones con el sistema de succión abierta a traqueostomía.	28
Figura N°3	Limpieza de la cánula y la estoma de traqueostomía.	28
Figura N°4	Docencia al personal médico y de enfermería sobre modos ventilatorios.	29
Figura N°5	Asistencia en la realización de traqueotomía percutánea.	29
Figura N°6	Formato diseñado para el control de los cambios ventilatorios y el manejo de las presiones en el paciente con SDRA.	30

