



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA**

**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CUIDADO ENFERMERO EN  
EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**EFFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL  
BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON  
INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
CUIDADO ENFERMERO EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**Presentado por:**

**ASTO SOTO, NOELIA PRIMITIVA  
TUMAY CARRASCO, JESSICA PAOLA**

**Asesor:**

**MG. MATTA SOLIS, EDUARDO PERCY**

**LIMA – PERÚ**

**2020**



## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a nuestros padres, quienes siempre estuvieron acompañándonos en todo momento para llegar a realizarnos como enfermeras especialistas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros profesores quienes incentivaron nuestro deseo de superación, lo que ha contribuido lograr la meta como enfermeras especialistas.

**ASESOR: MG. MATTA SOLIS EDUARDO PERCY**

## **JURADO**

**Presidente:** Dra. Susan Haydee Gonzales Saldaña

**Secretario:** Dr. Carlos Gamarra Bustillo

**Vocal:** Mg. Werther Fernando Fernandez Rengifo

## ÍNDICE

CARATULA .....	i
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ASESOR.....	v
JURADO.....	vi
ÍNDICE .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
CAPÍTULO I : INTRODUCCIÓN .....	12
1.1 Planteamiento del problema .....	12
1.2 Formulación de la pregunta .....	18
1.3 Objetivo .....	18
CAPÍTULO II : MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
2.1 Diseño de estudio .....	19
2.2 Población y muestra .....	19
2.3 Procedimiento de recolección de datos .....	19
2.4 Técnica de análisis .....	20
2.5 Aspectos éticos .....	20
CAPÍTULO III : RESULTADOS .....	21
3.1 Tablas .....	21

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN ..... 35

CAPÍTULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 39

    5.1 Conclusiones ..... 39

    5.2 Recomendaciones ..... 39

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 41

## ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla1:</b> Resumen de estudios de la EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA	...21
--	-------

<b>Tabla2:</b> Resumen de estudios de la EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA	...31
--	-------

## RESUMEN

**Objetivo:** Sistematizar las evidencias de la EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA. **Materiales y Métodos:** El diseño de estudio es revisión sistemática, la población fue de 20 estudios, la muestra luego de aplicado los criterios de selección fue de 10 estudios encontrados en las bases de datos EBSCO Host, Pubmed, Elviesier, Scielo, Dialnet, Science Direct. **Resultados:** Según procedencia, los estudios provienen de Cuba 30% (n= 3/10), Estados Unidos 20% (n= 2/10), Australia 20% (n= 2/10), Taiwán 10% (n= 1/10), Brasil 10% (n= 1/10) y Canadá 10% (n= 1/10). Según diseño, el 30% (3/10) son revisiones sistemáticas y metaanálisis, el 10% (1/10) son revisiones sistemáticas, el 40% (4/10) son estudios experimentales y el 20% (2/10) son estudios casos control. Según evidencia, el 100% (10/10) tienen calidad de evidencia alta según el sistema GRADE y fuerza de recomendación fuerte. Según evidencia, el 100%(10/10) evidencian efectividad del reclutamiento alveolar frente al barotrauma y la mejora de la supervivencia en pacientes con injuria respiratoria. **Conclusiones:** Existe EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA.

**Palabras claves:** “reclutamiento”, “alveolar”, “injuria respiratoria”.

## ABSTRACT

**Objective:** Systematize the evidence of the EFFECTIVENESS OF ALVEOLAR RECRUITMENT TO DECREASE BAROTRAUMA AND IMPROVE PATIENT SURVIVAL WITH RESPIRATORY INJURY IN THE EMERGENCY UNIT.

**Materials and Methods:** The study design is a systematic review, the population was 20 studies, the sample after applying the selection criteria was 10 studies found in the databases EBSCO Host, Pubmed, Elviesier, Scielo, Dialnet, Science Direct

**Results:** According to origin, the studies come from Cuba 30% (n = 3/10), United States 20% (n = 2/10), Australia 20% (n = 2/10), Taiwan 10% (n = 1 / 10), Brazil 10% (n = 1/10) and Canada 10% (n = 1/10).

According to design, 30% (3/10) are systematic reviews and meta-analyzes, 10% (1/10) are systematic reviews, 40% (4/10) are experimental studies and 20% (2/10) are case control studies. According to evidence, 100% (10/10) have high quality evidence according to the GRADE system and strong recommendation strength. According to evidence, 100% (10/10) evidence the effectiveness of alveolar recruitment against barotrauma and improved survival in patients with respiratory injury.

**Conclusions:** There is EFFECTIVENESS OF ALVEOLAR RECRUITMENT TO DECREASE BAROTRAUMA AND IMPROVE PATIENT SURVIVAL WITH RESPIRATORY INJURY IN THE EMERGENCY UNIT.

**Keywords:** "recruitment", "alveolar", "respiratory injury".

# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 Planteamiento del problema

De acuerdo con el organismo encargado de la salud a nivel mundial, las afecciones respiratorias son problemas de salud pública y son el quinto de las 30 causas de mortalidad que existen entre los más de mil millones de seres humanos en todo el mundo. En el Perú con el transcurso de los años, la supervivencia del paciente con patología pulmonar de insuficiencia respiratoria aguda ha ido en aumento, desde 1970 con una tasa de supervivencia del 18 al 39% hasta llegar a un 40% a partir de 1985 (1,2).

Hace 50 años, en 1967, la revista Lancet publicó un artículo donde los doctores David G. Ashbaugh, et al constataron la existencia de un nuevo problema pulmonar, observaron un déficit respiratorio con invasión en ambos pulmones e hipoxemia a pesar del oxígeno suplementario. Fue manejada con aeración con máquina con fuerza positiva intrapulmonar después de espirar. Esta compleja y heterogénea enfermedad hoy en día es considerada dentro de la salud pública como una preocupación por las elevadas estadísticas de muerte del 15% al 66% según el país donde se presente y una incidencia de 3 al 80 por cada 100,000 habitantes (3).

Por el año 1988 se creó el score de lesión pulmonar, Murray propone considerar los niveles de hipoxemia, de aeración con máquina con fuerza positiva intrapulmonar después de espirar, distensibilidad pulmonar y tamaño de los infiltrados en la placa de tórax. Es en 1994 cuando el Consenso Americano Europeo unifica conceptos y considera: la hipoxemia

aguda grave, infiltrados en ambos pulmones, no presión elevada en la aurícula derecha,  $PaO_2 - FiO_2$  menor de 300 en personas con lesión pulmonar aguda y menor de 200 en los síndromes de dificultad respiratoria aguda, presión en los capilares pulmonares menor de 18 mmHg (4).

La aeración con máquina tiene un efecto sobre las fuerzas pulmonares que se ejercen dentro del tórax como lo es disminución de la distensibilidad pulmonar y la elevación de la presión intrapulmonar. El aumento de tensión a nivel pulmonar, debido a la aeración con máquina y la alteración del tejido pulmonar tienen como consecuencia la sobredistensión del parénquima pulmonar. El equilibrio entre el reclutamiento pulmonar y la sobredistensión favorecen la mecánica pulmonar y cardiaca (5).

El conjunto de alveolos en el pulmón forma una especie de red que se comporta como una unidad y responde ante los estímulos también como un solo elemento conectándose entre sí al mismo tiempo. Los diferentes tipos de presiones como la alveolar, pleural, retracción elástica y la gravedad actúan a nivel del pulmón con cargas intratorácicas que dependen de la elasticidad y de la capacidad de contracción del diafragma. A nivel alveolar, la membrana basal se compone de colágeno, elastina, proteoglicanos y proteínas al daño libera mediadores inflamatorios y afecta el funcionamiento del pulmón. La evidencia concluye que volúmenes corrientes por encima de 12ml/kg de peso genera lesión pulmonar, la presión meseta debe estar debajo de 30cm H<sub>2</sub>O y el PEEP alto es dañino para el conjunto de afecciones pulmonares mortales de ocurrencia aguda (6).

La aeración con máquina es de importancia para aquellos pacientes con patología de afecciones pulmonares mortales de ocurrencia aguda, el cual como todo procedimiento no está libre de efectos secundarios con serio daño pulmonar como es el barotrauma, volutrauma, biotrauma, atelectrauma. La solidez de los segmentos pulmonares afectados lleva a una resistencia que aumenta la tensión pulmonar hacia las zonas sanas en el pulmón, lo que ocasiona sobredistensión, se ejerce de 2 a 3 veces una

fuerza mecánica en una región pulmonar sana, esto ocasiona daño y lesión pulmonar (7).

La aeración con máquina evita la muerte. El investigador Protti evidenció que la presión dinámica del pulmón daña más el tejido que la tensión estática. Esta evidencia es utilizada para mejorar los parámetros ventilatorios mecánicos y reducir la injuria pulmonar. La tensión pulmonar relata la deformación del pulmón pero no evidencia el efecto ni la distribución de las fuerzas producto de la circulación mecánica artificial en los alveolos y conductos alveolares. Si se retira el reclutamiento se puede reducir el tamaño del pulmón ocasionando una sobredistensión en volúmenes tidales más bajos (8).

La ventilación mecánica tiene por objetivo brindar un descanso a los músculos de la respiración y favorecer la circulación de oxígeno a nivel alveolar. Un efecto secundario que aumenta la tasa de mortalidad es el barotrauma, se evidenció desde el año 1952 durante la epidemia de polio en Europa. Las características fisiopatológicas que influyen en este daño son: presiones en el pulmón, sobredistensión pulmonar, presión alveolar, presión pleural, presión meseta. Entre los agentes físicos que influyen en la injuria pulmonar tenemos: ventilación a volúmenes pulmonares altos, ventilación a volúmenes pulmonares bajos; estos a su vez pueden liberar mediadores intracelulares directa o indirectamente que podrían causar daño al pulmón (9).

El barotrauma es consecuencia de las presiones y volúmenes positivos (que no son medidas fisiológicas) utilizadas durante la aeración con máquina. El exceso de inflación es generado por la elevación de la fuerza intrapulmonar, del volumen corriente y de la fuerza positiva después de expirar. Es diagnosticado mediante placas radiográficas de tórax, también la presencia de enfisema subcutáneo es un dato clínico que el profesional especialista puede detectar como signo temprano de esta complicación. Las medidas de protección pulmonar favorecen el prevenir el barotrauma

manteniendo la saturación de oxígeno mayor al 90% sin provocar mayor daño pulmonar (10).

Un tipo de aeración de protección es la táctica de reclutamiento de alveolos, en la cual se espera una mejoría en el mecanismo pulmonar y de oxigenación para reducir la atelectasia originada en un inicio. Existen diferentes ensayos alveolares que proporcionan evidencia científica que favorecen la oxigenación y la compliance pulmonar. Se han estudiado varios modelos de maniobras de reclutamiento alveolar que evidencian eficacia de la técnica con presiones inspiratorias que oscilan entre 30 y 60cm H<sub>2</sub>O: inflaciones sostenidas durante 40 segundos como tiempo máximo, con suspiros intermitentes con presiones altas o volúmenes y aumentos periódicos en la presión espiratoria final, presión inspiratoria o ambas técnicas. Se debe monitorear constantemente al paciente, observar su adecuación y tolerancia a las presiones y volúmenes, ya que esta puede causar hipotensión temporal y disminución de la eyección cardiaca (11).

Las tácticas de reclutamiento de alveolos son procedimientos sencillos, económicos para el paciente con afección respiratoria mortal aguda. Consiste en la puesta en práctica de un tipo de presión en la vía aérea para incrementar la presión transpulmonar temporalmente, apertura los alveolos sin circulación de aire, logra mejorar la mecánica pulmonar con un reclutamiento funcional, favorece el intercambio gaseoso. Estas maniobras son: inflación sostenida a altas presiones, suspiro intermitente, aumento escalonado de la fuerza positiva después de la expiración, aumento del volumen corriente o maniobra de capacidad vital, prolongación del tiempo inspiratorio y decúbito prono, que son adecuados de acuerdo con la función de la mecánica del sistema respiratorio y de la oxigenación. La evidencia concluye que las tácticas de reclutamiento de alveolos resultan en bajas tasas de muertes (12).

En las tácticas de reclutamiento de alveolos, el objetivo primordial es tener el mayor tejido pulmonar con una presión suficiente que favorezca la

disminución del shunt pulmonar y procure el intercambio gaseoso. Al mismo tiempo evitar el volutrauma, barotrauma, atelectrauma, biotrauma. La fuerza positiva después de la expiración suficientemente alta previene el colapso espiratorio del mayor número de alveolos, conservándolos reclutados durante el ciclo respiratorio, se logra mediante un aumento temporal de la presión de insuflación ejercida con el fin de reclutar alveolos colapsados, a continuación, un ajuste de la fuerza positiva después de la expiración en un nivel óptimo. Las tácticas de reclutamiento de alveolos junto con las estrategias de pulmón abierto resultan en mejorar la supervivencia de las personas (13).

Las tácticas de reclutamiento de alveolos, el incremento de la presión transpulmonar para abrir la mayor cantidad de alveolos colapsados y la fuerza positiva después de la expiración, previenen el atelectrauma, barotrauma, daño pulmonar producto de la aeración con máquina. Se realizará en pacientes con hemodinamia controlada, no se puede realizar en caso de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfisema pulmonar, inestabilidad hemodinámica, insuficiencia cardíaca derecha, presión intracraneal aumentada. Con el paciente previamente entubado y ventilado mediante respirador artificial, con sedo analgesia, verificar que el sistema no tenga fugas de aire, apagar la nebulización, verificar el sensor de flujo este calibrado, se realizara una curva de presión /volumen de flujo bajo con los siguientes parámetros: Presión inicial 0-5cmH<sub>2</sub>O, presión superior 40cmH<sub>2</sub>O, PEEP final 0-5cmH<sub>2</sub>O, Vel rampa 2cmH<sub>2</sub>O, tiempo pausa 0. Luego se evaluará la capacidad de reclutamiento si se cumplen dos de los tres criterios: curva de inflación ascendente cóncava, CLIN elevada por encima del punto de inflación inferior o gran histéresis (14).

La falta de profesionalización de los cuidados enfermeros ha llevado a que estos evolucionen con los años con actividades metodológicas realizadas por el personal profesional de enfermería llegando a constituirse hoy en día con un marco teórico propio. El proceso de enfermería tiene su propia

metodología con la cual se llega a dar cuidados de calidad. La investigación en enfermería proporciona conocimientos y mejora la identidad del profesional. Los diagnósticos enfermeros son formulados en base a problemas reales o potenciales de la persona y su respuesta frente a ellos. Es en 1955 que en cinco la teórica Hall consideró 3 etapas del proceso de atención de enfermería, llegando este a perfeccionarse con los años hasta llegar a las teóricas Roy en 1975 y Aspinal 1976 que concluyen en 5 pasos: la valorar, el diagnosticar, el planear, el ejecutar y el evaluar. Las teorías de enfermería son la base del enfermero actual para resolver los problemas de la persona, enseñan a aplicar adecuadamente el proceso de enfermería con método científico, a realizar los diagnósticos, la intervenciones NIC y resultados NOC, con sus respectivas etiquetas, códigos y definición para una actuación de calidad frente a paciente (15).

A pesar de la existencia de la aeración con máquina para la asistencia al paciente con injuria respiratoria, se continúa evidenciando barotrauma como un efecto secundario, es por ello la necesidad del profesional de enfermería especialista en cuidado enfermero en emergencias y desastres de aplicar una técnica de ventilación adecuada en el servicio de emergencia, como lo son las maniobras de reclutamiento alveolar para lograr satisfacer la necesidad de respirar de la persona en estado crítico, lo cual es la primera necesidad humana para satisfacer según la teoría de necesidades fundamentales de Virginia Henderson, y así brindar cuidados enfermeros de acuerdo a una metodología científica, con el objetivo principal de prevenir o disminuir el barotrauma, mejorando la supervivencia del paciente con injuria respiratoria en la unidad de emergencia.

## 1.2 Formulación de la pregunta

Por lo expuesto, la pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Paciente con injuria respiratoria en la unidad de emergencia.	Reclutamiento alveolar de	No aplica	Disminuir el barotrauma y mejorar la supervivencia del paciente.

¿Cuál es la EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA?

## 1.3. Objetivo

Sistematizar las evidencias de la EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA.

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Diseño de estudio:**

Un tipo de investigación que realiza una síntesis sobre una materia en especial encaminada a dar respuesta a una pregunta de investigación se le denomina revisión sistemática. En ella, el eje de la investigación no es la persona, sino el compendio de distintos trabajos clínicos al alcance en medios virtuales como base de datos, metabuscadores, actas, congresos, etc (16).

### **2.2. Población y muestra.**

La población inicial estuvo conformada por 20 artículos. Se aplicaron criterios de selección a la muestra y quedo conformada por 10 artículos.

### **2.3. Procedimiento de recolección de datos**

El compendio de información se halló a través de la revisión sistematizada de estudios, cuyo tema principal fue EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA; se tomaron en cuenta artículos según nivel de evidencia.

El algoritmo utilizado para la búsqueda:

Reclutamiento and alveolar and injuria respiratoria and emergencia

Reclutamiento and alveolar and injuria respiratoria

Reclutamiento and alveolar

Reclutamiento and alveolar and injuria respiratoria not neumonía

Bases de Datos: EBSCO Host, Pubmed, Elviesier, Scielo, Dialnet,  
Pubmed, Science Direct.

#### **2.4 Técnica de análisis**

Se elaboraron tabla 1 y tabla 2 de resúmenes para el análisis de los artículos seleccionados. Se utilizó el sistema de evaluación GRADE para identificar el grado de evidencia y la fuerza de recomendación de cada artículo.

#### **2.5 Aspectos Éticos**

Se cumplieron los principios éticos de investigación.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### 3.1 Tablas

Tabla 1: Resumen de estudios de la EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA.

#### DATOS DE LA PUBLICACION

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Goligher E, Hodgson C, Adhikari N, Meade M, Wunsch H, Uleryk E, et al.	2017	Maniobras de reclutamiento pulmonar para pacientes adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una revisión sistemática y metaanálisis (17). <i>Lung Recruitment Maneuvers for Adults patients with Acute Respiratory Distress Syndrome.</i>	Annals of The American Thoracic Society <a href="https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.201704-340OT">https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.201704-340OT</a> Estados Unidos	Volumen 14  Número 04

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Revisión Sistemática y Metaanálisis	Población 430 estudios  Muestra 06 estudios, 1423 personas	El estudio no refiere	Hubo diferentes maniobras de reclutamiento alveolar, 05 de los estudios incluyeron el aumento de fuerza positiva después de la espiración. El metaanálisis realizado a los 06 estudios concluye en una gran disminución de las tasas de muerte (RR 0,81, IC del 95%, 0,69 a 0,95; grado de evidencia =moderado). Las maniobras de reclutamiento alveolar no se vinculan con un aumento de los índices de barotrauma (04 estudios; RR 0,84; IC del 95%, 0,46 a 1,55); favorece la oxigenación después de su uso en 1 día (06 estudios; aumento medio, 52mmHg; IC del 95%, 23-81 mmHg). No es necesario el uso de otras técnicas de rescate (03 de los ensayos: RR 0.65, IC del 95%); y el índice de alteración hemodinámica no se elevó (03 de los estudios RR, 1,30; IC del 95%, 0,92-1,78).	Los estudios analizados concluyen en que las maniobras de reclutamiento pulmonar junto con una técnica de ventilación positiva al final de la espiración elevada por encima de la media favorecen la supervivencia del paciente al reducir la mortalidad y no aumentan el barotrauma.

## DATOS DE LA PUBLICACION

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Suzumura E, Figueiró M, Normilio K, Laranjeira L, Oliveira C, Buehler A, et al.	2014	<p>Efectos de las maniobras de reclutamiento alveolar en los resultados clínicos en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda: una revisión sistemática y un metaanálisis (18).</p> <p><i>Effects of alveolar recruitment maneuvers on clinical outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis.</i></p>	<p>Intensive Care Medicine  <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2509707">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2509707</a>                      0                      Brasil</p>	<p>Volumen 40                      Número 09</p>

## CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Revisión Sistemática y Metaanálisis	Población 10 estudios  Muestra 1594 personas	El estudio no refiere	El metaanálisis mostró que las tácticas de reclutamiento de los alveolos en los índices de mortalidad en los hospitales tuvieron una razón de riesgo (RR) de 0,84 [intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,74–0,95; $I^2 = 0\%$ ]. (RR 1,11; IC del 95%: 0,78 a 1,57; $I^2 = 0\%$ ), además no hubo diferencia en las tasas de barotrauma (RR 1.11; IC 95% 0.78 – 1.57; $I(2)=0\%$ ) o la necesidad de terapias de rescate (RR 0,76; IC del 95%: 0,41 a 1,40; $I^2 = 56\%$ ).	El trabajo concluyo que las maniobras de reclutamiento alveolar favorecen la supervivencia con niveles bajos de mortalidad en los pacientes, sin aumento del barotrauma (eventos adversos).

### DATOS DE LA PUBLICACION

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Hodgson C, Goligher EC, Young ME, Keating JL, Holland AE, Romero L, et al.	2016	Maniobras de reclutamiento para adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda que reciben ventilación mecánica (19).  <i>Recruitment manoeuvres for adults with acute respiratory distress syndrome receiving mechanical ventilation.</i>	Cochrane Database of Systematic Reviews <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27855477">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27855477</a> Australia	Volumen 11  Número 01

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Revisión sistemática y metaanálisis	10 estudios  Muestra 1658 pacientes	El estudio no refiere	06 estudios consideraron la maniobra de reclutamiento alveolar como parte de una estrategia de ventilación a pulmón abierto. 06 estudios obtuvieron datos de mortalidad. 05 estudios demostraron una reducción en la tasa de mortalidad RR 0.83, IC 95%: 0.72 a 0.97, p=0,02). El resultado al finalizar la revisión no da otro riesgo para el barotrauma, RR 1.09, IC del 95%: 0.78 a 1.53, p=0.60, siete estudios, 1508 participantes, evidencia de calidad moderada).	El trabajo concluye que la estrategia de ventilación que realiza maniobras de reclutamiento alveolar favorece la supervivencia por disminuir la mortalidad sin aumentar el barotrauma, es beneficiosa para el paciente.

### DATOS DE LA PUBLICACION

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Guirola J, Iglesias N, Rivero Y.	2015	Maniobras de reclutamiento alveolar. Revisión Sistemática (20).	Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias <a href="https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2015/cie152i.pdf">https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2015/cie152i.pdf</a> Cuba	Volumen 14 Número 02

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Revisión Sistemática	51 estudios	El estudio no refiere	El tipo de maniobra de reclutamiento alveolar más empleado fue la técnica de insuflación sostenida 58,8%, en un tiempo de menos de 1 minuto 58,8%. En su mayoría han evidenciado un rendimiento positivo sobre las tasas de oxigenación 52,9% y de parámetros ventilatorios 41,2 con escaso daño como el barotrauma 45,9% y de muertes 5,9%.	El estudio concluyó en que las maniobras de reclutamiento alveolar son efectivas, no aumentan el barotrauma y mejoran la supervivencia del paciente mejorando sus resultados ventilatorios y disminuyendo las muertes.

### DATOS DE LA PUBLICACION

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Guirola J, Gil B, Camacho V, Alvarado K, Iglesias N.	2017	Implementación de una maniobra de reclutamiento alveolar en pacientes ventilados (21).	Revista Cubana de Medicina y Emergencias <a href="https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75161">https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75161</a> Cuba	Volúmen 16 Número 04

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Estudio Experimental con control histórico	Población 198 Muestra: Grupo control 97 Grupo experiment al 101 pacientes.	Consentimiento informado	Ambos grupos de estudio tuvieron similitudes en edad, razón del uso de la aeración con máquina, un APACHE II, escala de Murruay y concepto de Berlín. La mortalidad del grupo de estudio fue de 38.6% y del control 52%. El 82.2% de pacientes no presentaron complicaciones asociadas a la ventilación mecánica como el barotrauma, con un $p < 0.005$ .	El grupo experimental frente al grupo control evidenció una tasa de muerte por debajo de lo esperado. Mejorando su supervivencia. El agravamiento del cuadro clínico estuvo por debajo de la media en el grupo con el cual se utilizó la maniobra de reclutamiento alveolar lo que demuestra su eficacia y nulo barotrauma.

### DATOS DE LA PUBLICACION

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Hodgson C, Cooper D, Arabi Y, King V, Bersten A, Bihari S, et al.	2019	Reclutamiento máximo en ventilación pulmonar abierta en el síndrome de dificultad respiratoria aguda (PHARLAP): un ensayo de fase II, multicéntrico, aleatorizado y controlado (22).  <i>Maximal Recruitment Open Lung Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome (PHARLAP): A Phase II, Multicenter, Randomized, Controlled Trial.</i>	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PHARLAP%20Study%20Investigators%20and%20the%20ANZICS%20Clinical%20Trials%20Group%5BCorporate%20Author%5DAustralia">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PHARLAP%20Study%20Investigators%20and%20the%20ANZICS%20Clinical%20Trials%20Group%5BCorporate%20Author%5DAustralia</a>	Volúmen 10  Número 01

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Estudio experimental Ensayo clínico aleatorizado controlado	Población 340 pacientes  Muestra 115 pacientes Grupo control 57 pacientes Grupo experimental 56 pacientes.	Consentimiento informado	No se observó diferencias en los días sin ventilación mecánica entre el reclutamiento pulmonar y las técnicas de control de ventilación, mediana [RIQ] 16 [0-21], n = 57 versus 14.5 [0-21.5], n = 56, P = 0.95, mortalidad 24.6% (n = 14/56) versus 26.8% (n = 15/56), P = 0.79, o la tasa de barotrauma 5.2% (n = 3/57) versus 10.7% (n = 6/56), P = 0,32. Y se llega a observar en el grupo de intervención que se disminuyó el uso de las terapias adyuvantes hipoxémicas como el óxido nitroso inhalado, oxigenación por membrana extracorpórea, el pronó (cambio medio [RIQ] desde el inicio 0 (0-1) frente a 1 (0-1); P = 0.004) y mayores tasas de nueva arritmia cardíaca (n = 17, 29% versus n = 7, 13%, P = 0.03).	El estudio concluye que el reclutamiento pulmonar favorece la disminución de los tratamientos de apoyo hipoxémicos, con disminución del barotrauma, y mejora de la sobrevivencia.

**DATOS DE LA PUBLICACION**

<b>7. Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Nombre de la Investigación</b>	<b>Revista donde se ubica la Publicación</b>	<b>Volumen y Número</b>
Chung F, Lee C, Lin S, Kuo C, Wang T, Fang Y, et al.	2017	La maniobra de reclutamiento alveolar atenúa el agua pulmonar extravascular en el síndrome de dificultad respiratoria aguda (23).  <i>Alveolar Recruitment maneuver attenuates extravascular Lung water in acute respiratory distress syndrome.</i>	Medicine <a href="https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2017/07280/Alveolar_recruitment_maneuver_attenuates.55.aspx#pdf-link">https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2017/07280/Alveolar_recruitment_maneuver_attenuates.55.aspx#pdf-link</a> Taiwán	Volumen 96  Número 30

**CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN**

<b>Tipo y Diseño de investigación</b>	<b>Población y Muestra</b>	<b>Aspectos Éticos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusiones</b>
Estudio experimental  Ensayo Clínico Aleatorizado controlado	Población 24 pacientes  Grupo control 12 paciente  Grupo experimental 12 pacientes.	Consentimiento informado	En el 3er día de realizada la maniobra de reclutamiento alveolar se evidencia que el grupo experimental mejoro: en el índice de agua extrapulmonar (25.3 aproximado 9.3 vs 15.5 aproximado 7.3ml/kg, p=0.008). La presión de oxígeno/índice fraccionado de oxígeno inspirado Fi2/FiO2 disminuyó (132.3 aproximado 43.5 vs 185.6 aproximado 38.8 ml/kg, p=0.003). Mientras que estos mismos parámetros ventilatorios no variaron significativamente al 3er día en el grupo control sin maniobra de reclutamiento alveolar, los pacientes no presentaron barotrauma.	La maniobra de reclutamiento alveolar es una técnica que favorece la oxigenación y la reducción del índice de agua extravascular. Favorece en disminuir los días de ventilación mecánica, fomentando la oxigenación, favorece la supervivencia del paciente sin presentar eventos adversos como el barotrauma.

### DATOS DE LA PUBLICACION

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Fumagalli J, Santiago R, Teggia M, Zhang C, Fintelmann F.	2019	Reclutamiento pulmonar en pacientes obesos con syndrome de distress respiratorio (24).  <i>Lung recruitment in obese patients with acute respiratory distress syndrome.</i>	Critical Care Medicine  <a href="https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2727358">https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2727358</a>  Estados Unidos	Volúmen 130  Número 05

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Estudio Experimental  Ensayo clínico con grupos cruzados	Población 117 pacientes  Grupo control 28 pacientes  Grupo experimental 14 pacientes	Consentimiento informado	La titulación de la presión espiratoria al final de la expiración de 13cm H <sub>2</sub> O logro que la presión transpulmonar al final de la espiración fuera negativa -5cm H <sub>2</sub> O, con una elasticidad pulmonar de 27cm H <sub>2</sub> O/L y un PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> de 194 mmHg. En comparación con una presión espiratoria al final de la expiración 22cm H <sub>2</sub> O el volumen pulmonar aumento 977 ml, la elasticidad pulmonar disminuyo 23cm H <sub>2</sub> O/L, el colapso pulmonar decreció 18%, mejoro la ventilación y aumento la oxigenación 251 mmHg, p<0,05. al establecer la presión espiratoria al final de la expiración luego de la maniobra de reclutamiento reduce aún más la elastancia pulmonar y aumenta la oxigenación de paso que el colapso pulmonar mejora, p<0.05. En todos los pacientes no se observó efectos hemodinámicos o ventilatorios como el barotrauma.	El estudio concluye en que la maniobra de reclutamiento alveolar es efectiva en pacientes con peso por encima de la media, favoreciendo a mejorar los valores ventilatorios, supervivencia y evitó el barotrauma.

### DATOS DE LA PUBLICACION

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Chen L, Del Sorbo L, Grieco D, Junhasavasdikul D, Rittayamai N, Soliman I, et al.	2020	Potencial del reclutamiento pulmonar estimado por la relación reclutamiento-inflación en el síndrome de dificultad respiratoria aguda (25). <i>Potential for Lung Recruitment Estimated by the Recruitment-to-Inflation Ratio in Acute Respiratory Distress Syndrome.</i>	ATS Journals <a href="https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201902-0334OC">https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201902-0334OC</a> Canadá	Volumen 201 Número 02

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Estudio Casos Control	Muestra 45 pacientes	Consentimiento informado	Existió una fuerte correlación entre la técnica experimental y las técnicas de referencia ( $P < 0,0001$ , $R^2 = 0,798$ ), el sesgo fue mínimo (-21ml). La relación reclutamiento-inflación (mediana 0.5, rango 0 a 2.0) se correlaciono con la oxigenación a un presión espiratoria al final de la espiración baja 15cm H <sub>2</sub> O. El poner la fuerza positiva después de la espiración de 15 a 5cm H <sub>2</sub> O tiene como consecuencia una mayor capacidad de volumen espirado y el volumen preestimado por lograr con la presión al final de la espiración baja (o por nivel mayor de la presión de apertura de la vía aérea) calcula el volumen reclutado por presión espiratoria al final de la espiración. Estas cantidades de volumen corresponden cuando se reclutan alveolos. La reclutación alta favorece la oxigenación ( $p=0.004$ ) mientras que la reclutación baja ocasiona una presión arterial sistólica baja de lo normal ( $p=0.008$ ), sin evento adverso como el barotrauma.	El estudio concluye que la capacidad de reclutamiento alveolar se ve favorecida cuando se cuantifica el volumen reclutado en los pacientes, mejorando la oxigenación pulmonar, por lo tanto mejorar su supervivencia y evita el barotrauma.

### DATOS DE LA PUBLICACION

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
San Martín A, Triolet A, Sánchez M.	2015	Maniobra de reclutamiento alveolar escalonada en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (26).	Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencia <a href="http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/85/html_7">http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/85/html_7</a> Cuba	Volúmen 14 Número 02

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Estudio Casos Control	Población 24 pacientes  Muestra 13 pacientes	Consentimiento informado	Se evidencia que a valores similares de ventilación mecánica por presión y presión positiva al final de la espiración, se favoreció a la distensibilidad pulmonar (53.08 a 34.69 ml/mbar con un $p < 0,001$ ). La PaO <sub>2</sub> /F iO <sub>2</sub> (211.19 a 162.11 mmHg con un $p < 0,001$ ). El volumen corriente se elevó de 5.79 a 6.41 ml/kg un $p < 0,001$ ). Ningún paciente presento barotrauma.	El estudio concluyó que el uso de la táctica de reclutamiento de alveolos por partes en afecciones respiratorias mortales agudas es útil, fiable, favorable en mejorar y mantener la oxigenación, se consiguen alveolos oxigenados con tiempos de reclutamiento prolongados, favorece la supervivencia y no hay barotrauma.

**Tabla 2:** Resumen de estudios de la EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA.

Diseño de estudio / Titulo	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p><b>Revisión Sistemática y Metaanálisis.</b>  Maniobras de reclutamiento pulmonar para pacientes adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una revisión sistemática y metaanálisis.  <i>Lung Recruitment Maneuvers for Adults patients with Acute Respiratory Distress Syndrome.</i></p>	<p>Los estudios analizados concluyen en que las maniobras de reclutamiento pulmonar junto con una técnica de ventilación positiva al final de la espiración elevada por encima de la media favorecen la supervivencia del paciente al reducir la mortalidad y no aumenta el barotrauma.</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos
<p><b>Revisión Sistemática y Metaanálisis.</b>  Efectos de las maniobras de reclutamiento alveolar en los resultados clínicos en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda: una revisión sistemática y un metaanálisis.  <i>Effects of alveolar recruitment maneuvers on clinical outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis.</i></p>	<p>El trabajo concluyo que las maniobras de reclutamiento alveolar favorecen la supervivencia con niveles bajos de mortalidad sin aumento del barotrauma.</p>	Alta	Fuerte	Brasil

---

<p><b>Revisión Sistemática y metaanálisis</b></p>	<p>El trabajo concluye que la estrategia de ventilación que realiza maniobras de reclutamiento alveolar favorece la supervivencia por disminuir la mortalidad sin aumentar el barotrauma, es beneficiosa para el paciente.</p>	Alta	Fuerte	Australia
<p>Maniobras de reclutamiento para adultos con síndrome de dificultad respiratoria aguda que reciben ventilación mecánica.</p> <p><i>Recruitment manoeuvres for adults with acute respiratory distress syndrome receiving mechanical ventilation.</i></p>	<p>El estudio concluyó en que las maniobras de reclutamiento alveolar son efectivas, no aumentan el barotrauma y mejoran la supervivencia del paciente mejorando sus resultados ventilatorios y disminuyendo las muertes.</p>	Alta	Fuerte	Cuba
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>Maniobras de reclutamiento alveolar. Revisión Sistemática.</p>	<p><b>Estudio Experimental con control histórico</b></p> <p>Implementación de una maniobra de reclutamiento alveolar en pacientes ventilados.</p>	Moderada	Débil	Cuba
<p>El grupo experimental frente al grupo control evidenció una tasa de muerte por debajo de lo esperado. Mejorando su supervivencia. El agravamiento del cuadro clínico estuvo por debajo de la media en el grupo con el cual se utilizó la maniobra de reclutamiento alveolar lo que demuestra su eficacia y nulo barotrauma.</p>	<p>El grupo experimental frente al grupo control evidenció una tasa de muerte por debajo de lo esperado. Mejorando su supervivencia. El agravamiento del cuadro clínico estuvo por debajo de la media en el grupo con el cual se utilizó la maniobra de reclutamiento alveolar lo que demuestra su eficacia y nulo barotrauma.</p>	Moderada	Débil	Cuba

---

<p><b>Estudio experimental</b> <b>Ensayo clínico</b> <b>aleatorizado controlado</b> Reclutamiento máximo en ventilación pulmonar abierta en el síndrome de dificultad respiratoria aguda (PHARLAP): un ensayo de fase II, multicéntrico, aleatorizado y controlado <i>Maximal Recruitment Open Lung Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome (PHARLAP): A Phase II, Multicenter, Randomized, Controlled Trial.</i></p>	<p>El estudio concluye que el reclutamiento pulmonar favorece la disminución de los tratamientos de apoyo hipoxémicos, con disminución del barotrauma, y mejora de la supervivencia.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Australia</p>
<p><b>Estudio experimental</b> <b>Ensayo clínico</b> <b>aleatorizado controlado</b> La maniobra de reclutamiento alveolar atenúa el agua pulmonar extravascular en el síndrome de dificultad respiratoria aguda.  <i>Alveolar Recruitment maneuver attenuates extravascular Lung water in acute respiratory distress syndrome.</i></p>	<p>La maniobra de reclutamiento alveolar es una técnica que favorece la oxigenación y la reducción del índice de agua extravascular. Favorece en disminuir los días de ventilación mecánica, fomentando la oxigenación, favorece la supervivencia del paciente.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Taiwán</p>
<p><b>Estudio Experimental</b> <b>Ensayo Clínico con grupos cruzados</b> Reclutamiento pulmonar en pacientes obesos con síndrome de distress respiratorio.  <i>Lung recruitment in obese patients with acute respiratory distress syndrome.</i></p>	<p>El estudio concluye en que la maniobra de reclutamiento alveolar es efectiva en pacientes con peso por encima de la media, favoreciendo a mejorar los valores ventilatorios, supervivencia y evitó el barotrauma.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Estados Unidos</p>

---

### Estudio Casos Control

Potencial del reclutamiento pulmonar estimado por la relación reclutamiento-inflación en el síndrome de dificultad respiratoria aguda.

*Potential for Lung Recruitment Estimated by the Recruitment-to-Inflation Ratio in Acute Respiratory Distress Syndrome.*

El estudio concluye que la capacidad de reclutamiento alveolar se ve favorecida cuando se cuantifica el volumen reclutado en los pacientes, mejorando la oxigenación pulmonar, por lo tanto su supervivencia y evita el barotrauma.

Moderada Débil Canadá

### Estudio Casos Control

Maniobra de reclutamiento alveolar escalonada en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo.

El estudio concluyó que el uso de la táctica de reclutamiento de alveolos por partes en afecciones respiratorias mortales agudas es útil, fiable, favorable en mejorar y mantener la oxigenación, se consiguen alveolos oxigenados con tiempos de reclutamiento prolongados, favorece la supervivencia y no hay barotrauma.

Moderada Débil Cuba

---

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

### 4.1 Discusión

La revisión sistematizada de los 10 estudios con el tema EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA, se encontraron en las bases de datos: EBSCO Host, Scielo, Dialnet, Science Direct.

Según procedencia, los estudios revisados provienen de: Cuba 30% (n= 3/10), Estados Unidos 20% (n= 2/10), Australia 20% (n= 2/10), Taiwán 10% (n= 1/10), Brasil 10% (n= 1/10) y Canadá 10% (n= 1/10).

Según diseño, el 30% (3/10) de los estudios analizados son revisiones sistemáticas y metaanálisis, el 10% (1/10) son revisiones sistemáticas, el 40% (4/10) son estudios experimentales y el 20% (2/10) son estudios casos-control.

Según evidencia el 100% (10/10) de los estudios revisados son de tipo cuantitativo, (7/10) son calidad de evidencia alta según el sistema GRADE y fuerza de recomendación fuerte y (3/10) son calidad de evidencia moderada según el sistema GRADE y fuerza de recomendación débil.

Según el autor Goligher(17), las maniobras de reclutamiento pulmonar contribuyen en bajar la tasa de mortalidad sin riesgo de barotrauma, demostrando ser beneficiosa y contribuye a mejorar las supervivencia entre los personas con afección respiratoria mortal aguda, su metaanálisis tuvo un RR 0,62 y un IC del 95% demostrando una alta confiabilidad.

Coincidiendo con el autor Hodgson (19), quien en su revisión sistemática demostró la disminución de la tasa de mortalidad con un alto índice de confiabilidad, RR 0,83 IC del 95%,  $p=0,02$ , sin evidencia de barotrauma, riesgo de barotrauma RR 1,09 IC 95%  $p=0,60$ . Mediante estos estudios se evidencia científicamente que esta maniobra es protectora (factor de protección con un riesgo relativo  $<1.0$ ), la probabilidad de mortalidad es baja por lo que aumenta la supervivencia de las personas, y su índice de confiabilidad mayor del 95% indica que los resultados del estudio son confiables, por esto el especialista en cuidado enfermero en emergencias y desastres debe considerarlo al evaluar la maniobra adecuada basándose en evidencia científica.

Por otro lado el autor Guirola (20), en su revisión, también demostró poca cantidad de efectos secundarios al utilizar la maniobra de reclutamiento 54.9% de los estudios y un bajo índice de mortalidad 5,9%, evidenciando un efecto beneficioso sobre todo en la oxigenación 52,9%. El tener más de la mitad de los estudios con beneficios demuestra al especialista en cuidado enfermero en emergencias y desastres que se puede aplicar esta maniobra dentro de los cuidados que brinda en los servicios de emergencia.

Por su parte, el autor Suzumura (18), en su metaanálisis, demostró que las maniobras de reclutamiento alveolar contribuyen a una baja tasa de mortalidad (RR de 0,84) sin efectos secundarios en los pacientes con afección respiratoria mortal aguda, con un IC del 95%, alta confiabilidad. Mientras que el autor Guirola (21) en su ensayo clínico evidenció una tasa de mortalidad baja según lo estimado 38,6%, los pacientes de su ensayo no presentaron agravamiento de su cuadro clínico 82,2%. El especialista enfermero que labora en los servicios de emergencia siempre está en búsqueda de la mejor evidencia posible para poder aplicar los cuidados enfermeros y favorecer en el tratamiento del paciente en estado crítico. Con este estudio se demuestra científicamente que la maniobra de reclutamiento alveolar es protectora (factor de protección con un riesgo relativo  $<1.0$ ), riesgo de muerte es bajo por lo que aumenta la supervivencia de las

personas, y su índice de confiabilidad mayor del 95% indica que los resultados del estudio son confiables,

El autor Hodgson (22) en su ensayo clínico observó que el reclutamiento pulmonar favorece a la disminución del uso de otros tratamiento de apoyo para disminuir la hipoxemia en el paciente con afección respiratoria mortal aguda, (cambio medio [RIQ] desde el inicio 0 (0-1) frente a 1 (0-1);  $P = 0.004$ ). El rango intercuartil (IRQ) de este estudio nos dice que la media encontrada de la aplicación de las maniobras de reclutamiento pulmonar frente a otros tratamientos es confiable y efectiva ya que tiene un valor de  $p < 0.1$  por lo tanto su resultados son estadísticamente significativos.

Mientras que el investigador Chung (23) en su ensayo clínico demostró que la maniobra de reclutamiento alveolar favorece a la oxigenación ( $PaO_2/FiO_2$  de un 185.6 a un 132.3 ml/kg) y disminución del índice de agua extravascular (15.5 a 25.3ml/kg) en el 3er día de ejecutado la maniobra de reclutamiento, con un  $p=0.008$ , alta confiabilidad, por lo tanto con resultados estadísticamente significativos por el valor de  $p < 0.1$ .

El autor Fumagalli (24) realiza un estudio con pacientes con peso corporal por encima de la media con afección respiratoria mortal aguda en aeración con máquina y demostró que la maniobra de reclutamiento alveolar favorece al funcionamiento pulmonar sin tener efectos hemodinámicos o ventilatorios adversos, con un  $p < 0.05$  alta confiabilidad, por lo tanto con resultados estadísticamente significativos por el valor de  $p < 0.1$ .

Por último, Cheng (25) en su estudio demuestra que la capacidad de reclutamiento alveolar se ve favorecida cuando se cuantifica el volumen reclutado existiendo una fuerte correlación entre la técnica experimental y las técnicas de referencia ( $P < 0,0001$ ,  $R^2 = 0,798$ ), el valor de correlación es fuerte con alta confiabilidad y es estadísticamente significativa por el valor de  $p < 0.1$ . El sesgo fue el mínimo -21ml, esto quiere decir que el estudio tiene casi nulos errores en sus resultados.

Asimismo el investigador San Martin (26) en otro estudio concluye que el uso de la maniobra de reclutamiento alveolar es útil, fiable y favorable, con

un  $p < 0.001$ , alta confiabilidad, por lo tanto con resultados estadísticamente significativos por el valor de  $p < 0.1$ .

Según la teoría encontrada sobre el tema, el balance que logra el reclutamiento pulmonar sobre el tórax mejora los parámetros ventilatorios, mediante tácticas de reclutamiento de alveolos, se reduce la injuria pulmonar, evita la muerte, previene el barotrauma, mejora la supervivencia del paciente, ya que al lograr reclutar el mayor número de alveolos posibles se evita la sobredistensión pulmonar, mejorando las presiones intratorácicas.

Los resultados en los estudios revisados sistemáticamente tienen un valor significativo, lo que dice que la probabilidad de ocurrencia de complicaciones es mínima, resultados con alta confiabilidad que el enfermero especialista en cuidado enfermero en emergencias y desastres puede utilizar como base científica para poder aplicar sus cuidados en el paciente con injuria respiratoria ya que estará seguro que con ello no contribuirá a aumentar o crear un barotrauma o causar la muerte sino mejorará su supervivencia.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

Luego de la revisión sistemática de los 10 artículos en bases de datos científicas, se concluye que:

- Existe EFECTIVIDAD DEL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR PARA DISMINUIR EL BAROTRAUMA Y MEJORAR LA SUPERVIVENCIA DEL PACIENTE CON INJURIA RESPIRATORIA EN LA UNIDAD DE EMERGENCIA.

El reclutamiento alveolar disminuye el barotrauma, la mortalidad sin complicaciones que empeoren al paciente, favorece la oxigenación y los valores de ventilación, disminuye otros tratamientos de apoyo para el control de la hipoxemia, favorece la capacidad pulmonar para el reclutamiento alveolar, y favorece la oxigenación de los alveolos por mas tiempo mejorando la ventilación.

### **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda a la Dirección de los hospitales que se realice capacitaciones y estudios para todo el personal de salud, donde se hable de las maniobras de reclutamiento alveolar en pacientes con injuria respiratoria y sobre todo de las ventajas que nos ofrecen esta técnica para la prevención de complicaciones.

- A los profesionales de salud que empleen la maniobra de reclutamiento alveolar, dado que mediante esta investigación se ha confirmado que es una técnica de gran utilidad para prevenir complicaciones y genera una pronta recuperación satisfactoria en el paciente.
- Los servicios de Emergencia deberían implementar normativas que faciliten el uso de las tácticas de reclutamiento de alveolos en pacientes con injuria respiratoria para así poder ayudar en la prevención de complicaciones y facilitar la recuperación del paciente.
- Que los enfermeros especialistas en cuidados enfermeros en emergencias y desastres estén en capacitación constante sobre el reconocimiento y uso de técnicas de reclutamiento alveolar en pacientes con injuria respiratoria, prevención de diferentes complicaciones y facilitar su recuperación.
- El enfermero especialista en cuidados enfermeros en emergencias y desastres debe realizar investigaciones sobre nuevas técnicas de reclutamiento alveolar en injuria pulmonar, de esta forma se continuará enriqueciendo la base teórica de la especialidad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales. El impacto global de la Enfermedad Respiratoria [internet] 2017. [citado el 03 de noviembre del 2019]. Disponible en: [https://www.who.int/gard/publications/The\\_Global\\_Impact\\_of\\_Respiratory\\_Disease\\_ES.pdf](https://www.who.int/gard/publications/The_Global_Impact_of_Respiratory_Disease_ES.pdf)
2. Meza M, Porras W, Cornejo C. Manejo de SDRA Severo y SDRA No Severo. Hospital Cayetano Heredia [internet] 2012. [citado el 03 de noviembre del 2019]. 201. Disponible en: [http://www.hospitalcayetano.gob.pe/Inicio/images/stories/Dpto\\_Emergencia/Guias\\_Practica\\_Clinica/rd1\\_201\\_2012.pdf](http://www.hospitalcayetano.gob.pe/Inicio/images/stories/Dpto_Emergencia/Guias_Practica_Clinica/rd1_201_2012.pdf)
3. Carrillo R, Vásquez G, Mejía C, Delaye M, Pérez A, Briones J, et al. A 50 años de la descripción del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. Gaceta Médica de México [internet] 2018. [citado el 01 de agosto del 2019]; 154:236-253. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2018/gm182o.pdf>
4. Carrillo R, De la Torre T, Carrillo A, Carrillo D. Actualidades en la definición, fisiopatología y tratamiento de la lesión pulmonar aguda. Medicina Interna de México [internet] 2015. [citado el 03 de noviembre del 2019]; 31:578-589. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2015/mim155k.pdf>
5. Gordo F, Enciso V. Síndrome de distrés respiratorio agudo, ventilación mecánica y función ventricular derecha. Medicina Intensiva [internet] 2014. [citado el 01 de agosto del 2019]; 36(2):138-142. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-sindrome-distres-respiratorio-agudo-ventilacion-articulo-S0210569111002592>
6. Fonseca N, Madrid G. Ventilación mecánica protectora. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo [internet] 2014. [citado el 01 de agosto del 2019]; 14(3):215-225. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/275659888\\_Ventilacion\\_mecanica\\_protectora](https://www.researchgate.net/publication/275659888_Ventilacion_mecanica_protectora)

7. Carrillo R, Pérez A. Ventilación pulmonar ultraprotectora en insuficiencia respiratoria aguda, un nuevo concepto. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva [internet] 2015. [citado el 01 de agosto del 2019]; 24(4):234-239. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-84332015000400006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-84332015000400006)
8. Kollisch M, Emr B, Smith B, Shreyas C, Jain S, Satalin J, et al. Mechanical Breath Profile of Airway Pressure Release Ventilation: The Effect on Alveolar Recruitment and Microstrain in Acute Lung Injury. *Jama Surgery* [internet] 2014. [citado el 01 de agosto del 2019]; 149(11):1138-1145. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/fullarticle/1903023>
9. Slutsky A, Ranieri M. Ventilator – Induced Lung Injury. *The New England Journal of Medicine* [internet] 2013. [citado el 03 de noviembre del 2019]; 369:2126-2136. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=82360>
10. Loannidis G, Lazaris G, Baka S, Mpoukovinas I, Karavasilis V, Lampari S, et al. Barotrauma and Pneumothorax. *Journal of Thoracic Disease Medicine* [internet] 2015. [citado el 03 de noviembre del 2019]; 01:38-43 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4332090/>
11. Ralfs F. Folleto sobre ventilación mecánica. Drager Medical GmbH [internet] 2014. [citado el 01 de agosto del 2019]. Disponible en: <https://www.draeger.com/Library/Content/lpp-booklet-9066574-es.pdf>
12. Santos R, Silva P, Pelosi P, Rocco P. Recruitment maneuvers in acute respiratory distress syndrome: The safe way is the best way. *World Journal of Critical Care Medicine* [internet] 2015. [citado el 01 de agosto del 2019]; 4(4):278-286. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4631873/>

13. Medina A, Modesto V, Alapont I , Reyes S, López Y. Estrategias de Reclutamiento en el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA). Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos [internet] 2015. [citado el 01 de agosto del 2019]. Disponible en: <https://secip.com/wp-content/uploads/2018/06/3.-SDRA-en-la-edad-pediátrica.pdf>
14. Karjaghli M. Lung Recruitment Maneuvers. Hamilton Medical [internet] 2016. Disponible en: [https://www.hamilton-medical.com/es\\_PE/dam/jcr:6490b82e-92f6-46ab-af33-5af9997ba429/Lung-recruitment-maneuvers-white-paper-en-ELO20160409S.01.pdf](https://www.hamilton-medical.com/es_PE/dam/jcr:6490b82e-92f6-46ab-af33-5af9997ba429/Lung-recruitment-maneuvers-white-paper-en-ELO20160409S.01.pdf)
15. Barrios E, Sánchez E, Rocha L, Viveros M. Resultados del proceso de atención en enfermería. El camino hacia la efectividad de los cuidados. Revistad de Sanidad Militar [internet] 2016. [citado el 12 de noviembre del 2019]; 70(3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2016/sm163c.pdf>
16. Aguilera R. ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? Revista de la Sociedad Española del Dolor [internet] 2014. [citado el 01 de agosto del 2019]; 21(6). Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462014000600010&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462014000600010&script=sci_arttext&tlng=pt)
17. Goligher E, Hodgson C, Adhikari N, Meade M, Wunsch H, Uleryk E, et al. Lung Recruitment Maneuvers for Adults patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. Annals of The American Thoracic Society [internet] 2017. [citado el 01 de agosto del 2019]; 14(04):304-311. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.201704-340OT>
18. Suzumura E, Figueiró M, Normilio K, Laranjeira L, Oliveira C, Buehler A, et al. Effects of alveolar Recruitment maneuvers on Clinical outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Medicine [internet] 2014. [citado el 01 de agosto del 2019]; 40(9):1227-1240. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25097070>

19. Hodgson C, Goligher EC, Young ME, Keating JL, Holland AE, Romero L, et al. Recruitment manoeuvres for adults with acute respiratory distress syndrome receiving Mechanical Ventilation. Cochrane Database of Systematic Reviews [internet] 2016. [citado el 01 de agosto del 2019]; 11. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006667.pub3/full>
20. Guirola J, Iglesias N, Rivero Y. Maniobras de reclutamiento alveolar: revisión sistemática [internet] 2015. [citado el 01 de agosto del 2019]; 14(2):76-87. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2015/cie152i.pdf>
21. Guirola J, Gil B, Camacho V, Alvarado K, Iglesias N. Implementación de una maniobra de reclutamiento alveolar en pacientes ventilados. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias [internet] 2017. [citado el 01 de agosto del 2019]; 16(4):104-119. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75161>
22. Hodgson C, Cooper D, Arabi Y, King V, Bersten A, Bihari S, et al. Maximal recruitment open lung ventilation in acute respiratory distress syndrome (PHARLAP): a phase II, multicenter, randomized, controlled trial. American Journal of Respiratory Critical Care Medicine [internet] 2019. [citado el 10 de octubre del 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PHARLAP%20Study%20Investigators%20and%20the%20ANZICS%20Clinical%20Trials%20Group%5BCorporate%20Author%5D>
23. Chung F, Lee C, Lin S, Kuo C, Wang T, Fang Y, et al. Alveolar Recruitment maneuver attenuates extravascular Lung water in acute respiratory distress syndrome. Medicine [internet] 2017. [citado el 01 de agosto del 2019]; 96(30):e7627. Disponible en: [https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2017/07280/Alveolar\\_recruitment\\_maneuver\\_attenuates.55.aspx#pdf-link](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2017/07280/Alveolar_recruitment_maneuver_attenuates.55.aspx#pdf-link)

24. Fumagalli J, Santiago R, Teggia M, Zhang C, Fintelmann F. Lung recruitment in obese patients with acute respiratory distress syndrome. *Critical Care Medicine* [internet] 2019. [citado el 01 de agosto del 2019]; 130(05):791-803. Disponible en: <https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2727358>
25. Chen L, Del Sorbo L, Grieco D, Junhasavasdikul D, Rittayamai N, Soliman I, et al. Potencial for Lung Recruitment estimated by the Recruitment to inflation ratio in acute respiratory distress syndrome. *ATS Journals* [internet] 2019. [citado el 16 de enero del 2020];201(02):178-187. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201902-0334OC>
26. San Martín A, Triolet A, Sánchez M. Maniobra de reclutamiento alveolar escalonada en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias* [internet] 2015. [citado el 01 de agosto del 2019]; 14(2). Disponible en: [http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/85/html\\_7](http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/85/html_7)