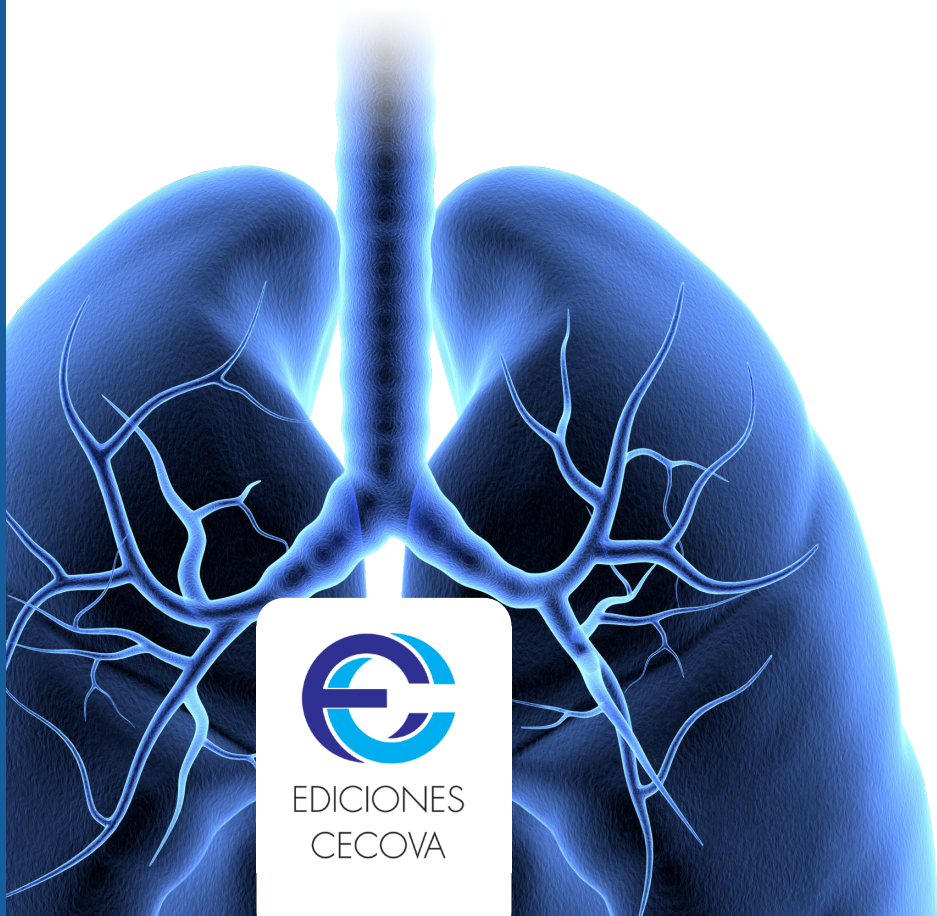


UNIVERSIDAD DE ALICANTE • FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
GRADO DE ENFERMERÍA • TRABAJO DE FIN DE GRADO

ENFERMERÍA EN EMERGENCIAS Y CUIDADOS CRÍTICOS

LA FISIOTERAPIA RESPIRATORIA ENFERMERA EN ADULTOS CON VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

Autora: Silvia Pérez Verdú **Tutor:** Antonio Peña Rodríguez



EDICIONES
CECOVA



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Facultad de Ciencias de la Salud

La fisioterapia respiratoria enfermera en adultos con ventilación mecánica invasiva

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Grado de Enfermería

Trabajo de Fin de Grado

ENFERMERÍA EN EMERGENCIAS Y CUIDADOS CRÍTICOS

Autora: Silvia Pérez Verdú **Tutor:** Antonio Peña Rodríguez



EDICIONES
CECOVA

Edita: Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana (CECOVA)

ISBN: 978-84-09-36346-9

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	9
2. INTRODUCCIÓN	13
2.1. Aparato respiratorio e intercambio gaseoso	13
2.2. La respiración en el proceso enfermero	14
2.3. Ventilación mecánica.....	14
2.3.1. Modos de ventilación mecánica	14
2.3.2. Complicaciones de la VMI.....	17
2.4. Fisioterapia respiratoria	19
2.5. Contexto actual: crisis sanitaria COVID-19.....	20
3. OBJETIVOS	21
4. METODOLOGÍA.....	23
4.1. Criterios de selección	23
4.2. Fuentes de información.....	24
4.3. Estrategia de búsqueda.....	24
4.4. Proceso de selección	26
4.5. Proceso de selección de datos y lista de datos.....	26
4.6. Calidad y evaluación del riesgo de sesgo	27
4.7. Método de síntesis	27
5. RESULTADOS	29
5.1. Fisioterapia respiratoria enfermera del paciente con ventilación mecánica invasiva	30
5.1.1. Aspiración traqueobronquial de secreciones.....	31
5.1.2. Hiperinsuflación.....	34
5.1.3. Compresión manual de la pared torácica (ERCC)	37
5.1.4. Percusión manual.....	38
5.1.5. Drenaje postural.....	40
5.1.6. Oscilación de la pared torácica a alta frecuencia (HCWO)....	44
5.1.7. Dispositivo EndOclear	45
5.1.8. Dispositivo Mucus Shaver.....	47
5.1.9. Combinación de las técnicas anteriores	48
6. DISCUSIÓN.....	51
6.1. Limitaciones, fortalezas e implicaciones del proyecto	53
6.2. Información importante a resaltar	54
6.3. Conclusión.....	55

7. BIBLIOGRAFÍA	57
8. ANEXOS.....	65
1. Fuente figura 1.....	65
2. Fuente figura 2.....	65
3. Fuente figura 3.....	65
4. Fuente figura 4.....	65
5. Fuente figura 5.....	65
6. Declaración PRISMA	65
7. Estrategia de búsqueda CINAHL.....	69
8. Estrategia de búsqueda PUBMED.....	69
9. Estrategia de búsqueda PEDro.....	70
10. Estrategia de búsqueda COCHRANE Database of Systematic Reviews (CDSR)	71
11. Traducción de los documentos	71
12. Plantilla Caspe para estudios de cohortes	71
13. Plantilla Caspe para ensayos clínicos	71
14. Plantilla Caspe para revisiones sistemáticas y metaanálisis	72
15. Escala PEDro.....	72
16. Diagrama de flujo	72
17. Datos y calidad de los registros incluidos.....	73
18. Lígula del pulmón izquierdo.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Intercambio gaseoso	13
Figura 2: Tubo endotraqueal.....	15
Figura 3: Mascarilla laríngea.....	16
Figura 4: Combitubo.....	16
Figura 5: Técnica de compresión manual.....	37
Figura 6: Técnica de percusión manual. Colocación correcta de las manos	39
Figura 7: Chaleco para oscilaciones de alta frecuencia en la pared torácica Vest	44
Figura 8: Dispositivo EndOclear	46
Figura 9: Dispositivo Mucus Shaver.....	47
Figura 10: Representación de ambos pulmones. Lígula.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicaciones y contraindicaciones de la VMNI y la VMI	17
Tabla 2: Criterios de selección/elegibilidad.....	23
Tabla 3: Pregunta de investigación en formato PIO.....	25
Tabla 4: Las posiciones del drenaje postural	41
Tabla 5: Declaración PRISMA	66
Tabla 6: Datos referentes a los artículos originales y revisiones sistemáticas	73
Tabla 7: Datos referentes a las revisiones narrativas	83
Tabla 8: Datos referentes a libros/manuales	84

1. RESUMEN

Introducción: la ventilación mecánica invasiva se utiliza para asegurar el intercambio gaseoso cuando está comprometido. Sin embargo, puede producir complicaciones, ya sea acúmulo de secreciones o debilidad de los músculos respiratorios, que aumentan con el tiempo de ventilación. Con lo cual, y debido a su uso incrementado por la Covid-19, se hace necesario implementar mecanismos para disminuirlas, como la fisioterapia respiratoria. Así, el objetivo de la investigación es exponer cuáles son las técnicas de fisioterapia respiratoria que utiliza la enfermera para fortalecer los músculos respiratorios y eliminar secreciones en pacientes intubados. Además, se pretende visibilizar su trabajo y elaborar un manual con cada una de las técnicas.

Métodos: revisión bibliográfica de técnicas de fisioterapia respiratoria de enfermería para pacientes intubados mayores de 16 años en PUBMED; CINAHL; Cochrane Library; PEDro, Google Scholar, catálogo de la BUA, guía salud; up-to-date, AEF¹, SEPAR², SORECAR³, SEEIUC⁴, AACCN⁵, EfCCNa⁶, Journal of Physiotherapy; Physical therapy and rehabilitation journal, de diciembre del 2020 a marzo del 2021.

¹ AEF: Asociación Española de Fisioterapeutas.

² SEPAR: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica.

³ SORECAR: Sociedad Española de Rehabilitación Cardiorrespiratoria.

⁴ SEEIUC: Sociedad de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias.

⁵ AACCN: American Association of Critical Care Nurses.

⁶ EfCCNa: European federation of Critical Care Nurses associations.

Resultados: se obtuvieron 291 registros, seleccionando 35. Las técnicas fueron: aspiración de secreciones, hiperinsuflación manual, drenaje postural, percusión y compresión. No se definió claramente si la hiperinsuflación mecánica y la oscilación de la pared torácica eran competencia enfermera. Se identificaron dos dispositivos, el EndOclear y el Mucus Shaver. Todas las estrategias, se empleaban con el objetivo principal de eliminar las secreciones, y las oscilaciones a alta frecuencia de la pared torácica, también para fortalecer la musculatura respiratoria.

Conclusiones: las limitaciones de la investigación dificultan la aplicación práctica de los datos. Nuevos estudios son necesarios para clarificar si la competencia enfermera incluye la hiperinsuflación mecánica y la oscilación de la pared torácica, y para ampliar la información sobre las técnicas de fortalecimiento de los músculos respiratorios.

Palabras clave: ventilación mecánica, intubación endotraqueal, adultos, fisioterapia torácica, enfermería, secreciones respiratorias, músculos respiratorios

ABSTRACT

Introduction: invasive mechanical ventilation is used to ensure the gas exchange when it is compromised. Nevertheless, it could produce complications, such as increases of sputum or respiratory muscular weakness, which prevalence becomes greater with the ventilator time. Thus, and as a consequence of the incremented use of this device because of the Covid-19, it is necessary to use mechanisms to counter these effects, respiratory physiotherapy, for instance. Hence the main objective is to exhibit the respiratory physiotherapy techniques nurses use to either, remove secretions or strengthen the respiratory muscles. Moreover, other intentions are to make the nursing work clearly visible, and create a manual including each of the methods.

Methods: bibliographic review about nurse respiratory techniques for intubated patients beyond 16 age, in PUBMED; CINAHL; Cochrane Library; PEDro, Google Scholar, catálogo de la BUA, guía salud; up-to-date, AEF⁷, SEPAR⁸, SORECAR⁹, SEEIUC¹⁰,

AACCN¹¹, EfCCNa¹², Journal of Physiotherapy; Physical therapy and rehabilitation journal, from 2020 December to 2021 March.

Results: out of 291 scientific papers, 35 were thoroughly analysed. The techniques were: secretion suction, manual hyperinflation, postural drainage, percussion and compression. It was unclear whether mechanical hyperinflation and High-Frequency Chest Wall Oscillation were nurse responsibility. Two devices were analysed, EndOclear and Mucus Shaver. These devices and techniques were mainly used to remove secretions, in addition to that, High-Frequency Chest Wall Oscillation was applied to strengthen the respiratory muscles.

Conclusion: due to the limitations of the research, the implementation of the techniques in practice is difficult. The data is only explanatory. New researches are necessary to both, first to determine if the manual hyperinflation and High-Frequency Chest Wall Oscillation are nurse responsibility and then obtain further information about respiratory muscle training.

Key words: mechanical ventilation, intratraqueal intubation, adults, chest physiotherapy, nursing, sputum, respiratory muscles.

⁷ AEF: Asociación Española de Fisioterapeutas.

⁸ SEPAR: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica.

⁹ SORECAR: Sociedad Española de Rehabilitación Cardiorrespiratoria.

¹⁰ SEEIUC: Sociedad de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias.

¹¹ AACCN: American Association of Critical Care Nurses.

¹² EfCCNa: European federation of Critical Care Nurses associations.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Aparato respiratorio e intercambio gaseoso

El aparato respiratorio, es uno de los sistemas corporales más valiosos. Tanta es su importancia, que valorar su estado y asegurar su buen funcionamiento, se encuentran entre las primeras actuaciones a realizar en los protocolos de urgencia. (1)

Su función principal, es el intercambio gaseoso o respiración pulmonar, que consiste en la entrada de oxígeno del aire ambiente al interior de los capilares alveolares, y la salida del anhídrido carbónico al exterior, por difusión pasiva¹³ (véase Figura 1). De esta

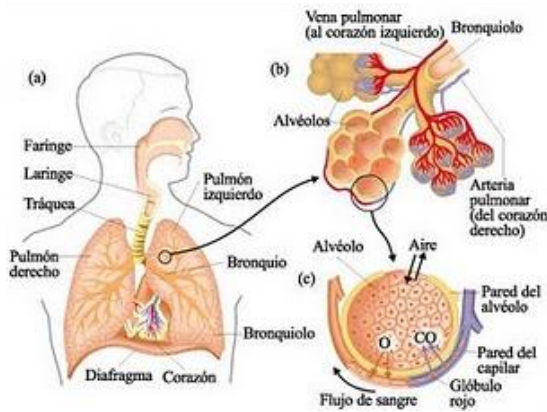


Figura 1: Intercambio gaseoso

Fuente: anexo 1

¹³ Difusión pasiva: paso de las moléculas de gas del lugar de mayor presión parcial, al de menor, en este caso, del vaso capilar al parénquima pulmonar o a la inversa.

forma, se garantiza el adecuado aporte de oxígeno a todos los tejidos para que estos puedan realizar sus funciones correctamente, a la vez que se elimina el CO₂¹⁴ producido en el metabolismo celular.

2.2. La respiración en el proceso enfermero

Dentro del proceso enfermero¹⁵, la respiración, también es evaluada y tratada. En él, se estudia de forma integral a la persona para establecer diagnósticos y planificar así, objetivos e intervenciones. (2)

Uno de los marcos teóricos enfermeros más utilizados, como es el modelo de valoración de Virginia Henderson, entiende el sistema respiratorio como una necesidad básica de toda persona. Esta, examina diferentes parámetros como la frecuencia respiratoria, la amplitud de la respiración, la frecuencia cardíaca, la tensión arterial, o la coloración de la piel, mucosas y lechos ungueales, entre otros, que garantizan que el intercambio gaseoso en los pulmones, y en los tejidos es adecuado. (2)

Cuando, por el contrario, este proceso se ve comprometido, como ocurre en presencia de ciertas patologías como la actual COVID-19, surgen diagnósticos como: [00030] deterioro del intercambio de gases y/o [00033] deterioro de la ventilación espontánea (3), que se resuelven usando terapias como la ventilación mecánica invasiva. (4)

2.3. Ventilación mecánica

La ventilación mecánica, es la utilización de un dispositivo terapéutico llamado ventilador mecánico, que envía volúmenes de aire medicinal y oxígeno al paciente, con el objetivo de facilitar el intercambio gaseoso. Para su funcionamiento, se programan variables de volumen, presión, tiempo, flujo y oxígeno diferentes según la persona. (4,5)

2.3.1. Modos de ventilación mecánica

Existen dos formas de aplicarla, según se introduzca un dispositivo dentro de la vía aérea o no: la ventilación mecánica no

¹⁴ CO₂: dióxido de carbono.

¹⁵ Proceso enfermero: herramienta metodológica que estructura la actividad de enfermería.

invasiva (VMNI), en la que se usan interfases como mascarillas, y la invasiva (VMI), con tubos endotraqueales (véase Figura 2) y, en menor medida, mascarillas laríngeas¹⁶ (véase Figura 3) y combitubos¹⁷ (véase Figura 4). (4,5)

El tubo endotraqueal es el método más utilizado. Se introduce a través de la cavidad oral, nasal, o de un orificio artificial como una traqueostomía¹⁸, y se instala en la tráquea. (4)

Para insertarlo, y, posteriormente poder mantener al paciente adaptado al ventilador, se usan fármacos analgésicos, sedantes y relajantes musculares, que duermen a la persona total, o parcialmente. Así, el trabajo de los músculos respiratorios es menor que con la VMNI. (4)

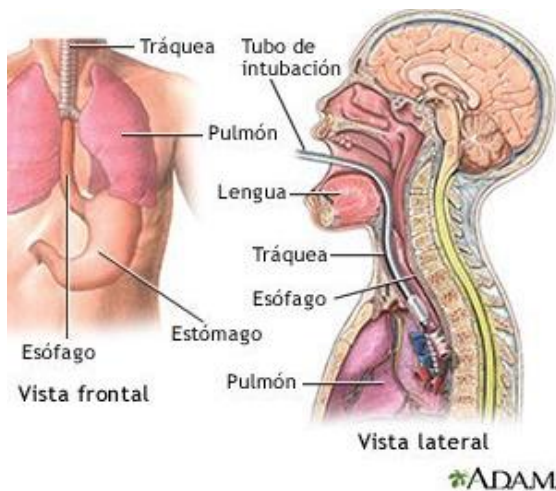


Figura 2: *Tubo endotraqueal*

Fuente: anexo 2

¹⁶ Mascarillas laríngeas: dispositivo supraglótico (Véase Figura 3).

¹⁷ Combitubo: dispositivo supraglótico. El tubo puede ser colocado tanto en el esófago como en la tráquea, gracias a los orificios que posee que facilitan la ventilación (Véase Figura 4)

¹⁸ Traqueostomía: incisión en la parte anterior del cuello para poder acceder a la tráquea.

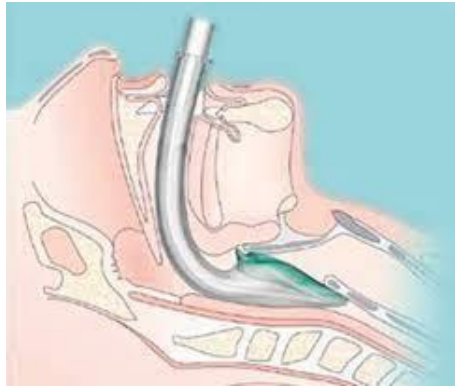


Figura 3: Mascarilla laríngea

Fuente: anexo 3

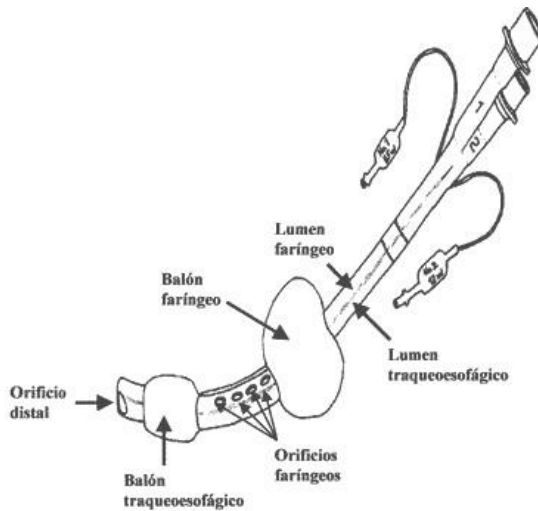


Figura 4: Combítubo

Fuente: anexo 4

El uso de un modo ventilatorio invasivo o no invasivo, dependen del estado de gravedad del paciente. (4) Los criterios generales para VMNI o VMI vienen recogidos en la Tabla 1:

Tabla 1: Indicaciones y contraindicaciones de la VMNI y la VMI

VMNI		VMI	
Indicaciones	Contraindicaciones	Indicaciones	Contraindicaciones
<ul style="list-style-type: none"> ✓ EPOC exacerbado ✓ Edema pulmonar ✓ Inmunosuprimidos ✓ Destete de VMI en EPOC 	<ul style="list-style-type: none"> • Trauma facial o en vía aérea • IAM inestable • Cirugía gastrointestinal alta • Hipoxemia severa • Inestabilidad hemodinámica • Indicación directa de IOT • Confusión/agitación • Vía aérea insegura • Secreciones abundantes • Cuerpo extraño en vía aérea 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Glasgow menor a 7 ✓ Hipertensión endocraneana ✓ Obstrucción/lesión de la vía aérea ✓ Protección de la vía aérea ✓ Shock ✓ Tórax inestable ✓ Depresión del centro respiratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Negativa por parte del paciente

Fuente: Anexo 5

2.3.2. Complicaciones de la VMI

La ventilación mecánica invasiva conlleva numerosas complicaciones que aumentan cuanto mayor es el tiempo de ventilación mecánica. (6)

En el presente apartado, atendiendo a la población diana de la revisión (adultos críticos intubados), se exponen solamente aquellas que aparecen como consecuencia del ventilador y del tubo endotraqueal, excluyendo las que surgen durante la intubación o en pacientes no críticos intubados en quirófano.

Relacionadas con el tubo endotraqueal:

- Traumatismo dental, esofágico, faríngeo y laríngeo, en mucosa, estructuras óseas y cartílago. (7,8,9,10)
- Úlceras por presión en la región facial: favorecidas, además, por el perfil de desnutrición, encamamiento y toma de vasodiladores de estos pacientes. (7,8,9,10)
- Broncoaspiración¹⁹(6)
- Acúmulo de secreciones respiratorias por la alteración de los cilios de la mucosa pulmonar y la disminución de los mecanismos

¹⁹ Broncoaspiración: entrada de contenido gástrico u orofaríngeo en el sistema respiratorio.

encargados de su eliminación, como la tos. Favorece la aparición de faringitis, sinusitis, y de las complicaciones que se muestran a continuación. (6)

Relacionadas con el ventilador:

- Atelectasia: colapso de los alveolos en zonas hipoventiladas por la entrada de poco volumen de aire. Aparece al final de la espiración o cuando hay una obstrucción en la vía aérea. (6,11)

- Atelectrauma: lesión alveolar por repetido colapso y reapertura. (6,11)

- Infecciones: destaca, por su alta prevalencia, la neumonía asociada al ventilador (NAV). Su aparición se relaciona con la presencia del tubo endotraqueal; la inhibición de los mecanismos para eliminar las secreciones, como la tos; o la disminución de saliva. (11,12) También es necesario destacar la traqueobronquitis asociada a la ventilación mecánica (TAV), infección cuya prevalencia está en aumento. (5,13)

- Barotrauma: lesión del parénquima pulmonar producida por la presión que ejerce el aire del ventilador. Favorecen el paso del volumen administrado a estructuras fuera del aparato respiratorio, dando lugar a enfisema²⁰ en el espacio intersticial alveolar o subcutáneo, pneumomediastino²¹, pneumoperitoneo²² y neumotórax²³. (6,11)

- Volutrauma: ruptura de las estructuras pulmonares por la distensión del tejido pulmonar que ocasiona el volumen de aire introducido. (11)

- Toxicidad de oxígeno: daño de las células pulmonares por concentraciones elevadas de O₂²⁴. (6)

- Debilidad de los músculos respiratorios, especialmente diafragma, abdominales y musculatura accesoria (escalenos, esternocleidomastoideo e intercostales). Está directamente relacionada con el modo de ventilación mecánica utilizado. Así, dentro de la VMI, aquellos tratados con un soporte total en que el paciente no

²⁰ Enfisema: acumulación de aire.

²¹ Pneumomediastino: presencia de aire en el mediastino.

²² Pneumoperitoneo: presencia de aire en el peritoneo.

²³ Neumotórax: acumulación de aire en la cavidad pleural.

²⁴ O₂: oxígeno

colabora, tendrán los músculos más debilitados que con el soporte parcial, que requiere contracción de la musculatura. (14)

La infusión de aire también puede producir complicaciones fuera del sistema respiratorio, como bajada del GC²⁵. Aparece por un llenado incompleto del ventrículo derecho, y da lugar a hipotensión, shock, arritmias cardíacas, disminución del filtrado glomerular, retención hídrica o disminución de la motilidad gastrointestinal. (6,11,15)

De todas estas, destacan el acúmulo de secreciones y la debilidad de los músculos respiratorios, por favorecer la aparición de otras complicaciones, dificultar el destete y, por ende, aumentar el tiempo de ventilación mecánica. (14,15,16,17) En el lenguaje enfermero, se diagnostican como: [00031] Limpieza ineficaz de las vías aéreas r/c vía aérea artificial y [00032] Patrón respiratorio ineficaz r/c fatiga de los músculos respiratorios. (3)

Para resolverlos y, a la vez, disminuir el tiempo de ventilación mecánica, enfermería puede hacer uso de la fisioterapia respiratoria. (15)

2.4. Fisioterapia respiratoria

Es la rama de la fisioterapia que realiza técnicas físicas centradas, principalmente, en el fortalecimiento de los músculos respiratorios, la eliminación de secreciones respiratorias y la mejora de la *compliance*²⁶. (18)

En el lenguaje enfermero, se encuentra como intervención, NIC [3230] Fisioterapia torácica, para combatir la limpieza ineficaz de las vías aéreas y el deterioro del intercambio de gases, y, como actividad en el NIC [3300] Manejo de la ventilación mecánica: invasiva. Incluye las técnicas de percusión, compresión y drenaje postural. La aspiración de secreciones, se considera una intervención independiente, registrada como NIC [3160] Aspiración de las vías aéreas. (3)

La revisión de Gómez Grande, et al. expresa que, las enfermeras en pacientes críticos con VMI también utilizan, además de estas,

²⁵ GC (gasto cardíaco): volumen de sangre eyectado pro el corazón en un minuto.

²⁶ Compliance: distensibilidad de los pulmones. Relaciona el volumen administrado y presión intrapulmonar.

la hiperinsuflación manual. (18) Goñi.Viguria, et al., contrarios a la propuesta de Elsevier, incorporan, la aspiración de secreciones dentro de las propias técnicas de fisioterapia respiratoria enfermera en críticos (19)

En Brasil, Fernández-Blanco, et al. solo usan la percusión y el drenaje postural, y acorde a lo propuesto por Goñi-Viguria, et al., consideran la aspiración una técnica más. (20)

De entre todas ellas, destacan la hiperinsuflación manual por su especial eficacia, pero resaltan la importancia de combinarlas para obtener mejores resultados. Con respecto a la percusión (Clapping), Goñi-Viguria et al. no encontraron beneficios de la técnica, sino, efectos negativos como dolor, ansiedad, atelectasias o aumento del consumo de oxígeno. Para la compresión manual y el drenaje postural, encontraron poca evidencia que respalde su uso. (19) Gómez Grande et al. por otro lado, consideran que son las técnicas mal aplicadas o mal seleccionadas para el paciente las que carecen de efectos positivos o pueden, incluso, provocar efectos adversos. (18)

2.5. Contexto actual: crisis sanitaria COVID-19

Una de las estrategias terapéuticas más utilizadas para tratar la neumonía por el 2019nCoV es la ventilación mecánica invasiva. (21) Esto, considerando la gran incidencia del virus a nivel mundial y nacional (642 casos nuevo en los últimos 14 días por cada 100000 habitantes, a día 20 de enero de 2020) (22), hace necesario para nuestra práctica clínica conocer y aplicar la fisioterapia respiratoria.

3. OBJETIVOS

Tomando en consideración toda la información expuesta, la pregunta de investigación pretende conocer las técnicas de fisioterapia respiratoria que emplea enfermería en pacientes sometidos a VMI. Estructurada en formato PICO:

- P (Patient): pacientes intubados con VMI
- I (Intervention): técnicas de fisioterapia respiratoria
- C (Comparison): ausencia de técnicas de fisioterapia respiratoria
- O (Outcome): eliminación de secreciones y/o fortalecimiento de músculos respiratorios.

Para ello, nos planteamos el siguiente objetivo principal:

- Exponer las técnicas de fisioterapia respiratoria que utiliza la enfermera para fortalecer los músculos respiratorios y/o eliminar secreciones de la vía aérea en pacientes con VMI.

Junto con los siguientes objetivos secundarios:

- Elaborar una guía para enfermería que contenga el material necesario, el procedimiento, las indicaciones, contraindicaciones, riesgos y beneficios adicionales (aparte de fortalecer los músculos o eliminar secreciones) de cada una.
- Visibilizar el rol de la enfermera en la fisioterapia respiratoria del paciente crítico.

4. METODOLOGÍA

La metodología que mejor se adapta a nuestro estudio es una revisión sistemática cualitativa de fuentes primarias y secundarias. Con el objetivo de optimizar la calidad del trabajo, se siguió la Declaración PRISMA de revisiones sistemáticas en la elaboración (23) (véase anexo 6).

4.1. Criterios de selección

Los criterios de elegibilidad de los documentos vienen recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 2: Criterios de selección/elegibilidad

<p>Criterios de inclusión</p> <ul style="list-style-type: none">- Humanos. Adultos: >16 años, ingresados en el ámbito hospitalario.- Intubación endotraqueal: nasotraqueal, orotraqueal, traqueal. VMI.- Año de publicación de los estudios: desde 2010 hasta 2021, ambos inclusive.- Técnicas de fisioterapia respiratoria que realiza la enfermera en el tórax- Tipos de documentos: fuentes secundarias (revisiones sistemáticas, meta-análisis, revisiones narrativas, guías de práctica clínica, protocolos, manuales, libros), fuentes primarias (ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados, observacionales), literatura gris (tesis doctorales, informes).
--

Criterios de exclusión

- Técnicas de fisioterapia respiratoria que no dependen en primera instancia de la enfermera y/o no se realizan por la enfermera: drenaje autógeno, membrana de oxígeno extracorpórea, prescripción de fármacos, modificaciones de los parámetros del ventilador (presión soporte, PEEP, trigger, etc.), etc. Pacientes sometidos a VMNI.
- La aplicación de las técnicas en el tiempo perioperatorio.
- La combinación de técnicas de fisioterapia respiratoria de enfermería con médicas.
- Cartas al editor.

Fuente: elaboración propia

4.2. Fuentes de información

- Bases de datos: PUBMED; CINAHL (embase); Cochrane Library; PEDro.
- Buscadores abiertos: Google Scholar, catálogo de la BUA²⁷.
- Guías de práctica clínica: guía salud; up-to-date.
- Instituciones especializadas: AEF²⁸, SEPAR²⁹, SORECAR³⁰, SEEIUC³¹, AACCN³², EfCCNa³³.
- Revistas específicas: Journal of Physiotherapy; Physical therapy and rehabilitation journal.

4.3. Estrategia de búsqueda

La búsqueda empezó en diciembre de 2020 y finalizó en marzo de 2021. Aquellas estrategias que recuperaron resultados más afines a los objetivos, se guardaron. Además, si la base de datos lo permitía (PUBMED, CINAHL, Google Scholar y Cochrane Library), se marcaba la opción de que notificar la posible aparición de nuevos documentos afines a ella.

²⁷ BUA: Biblioteca de la Universidad de Alicante

²⁸ AEF: Asociación Española de Fisioterapeutas

²⁹ SEPAR: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica

³⁰ SORECAR: Sociedad Española de Rehabilitación Cardio-Respiratoria

³¹ SEEIUC: Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias

³² AACCN: American Association of Critical Care Nurses

³³ EfCCNa: European Federation of Critical Care Nursing Associations

Se utilizó como idioma de búsqueda el inglés.

Se extrajeron las palabras clave de la pregunta de investigación y se buscaron sus correspondientes en el tesoro de cada base de datos. Si no tenían traducción, se incorporaron a la búsqueda como lenguaje natural buscándola en título y resumen. Se usaron sinónimos de los términos como lenguaje natural en título y resumen, utilizando aquellos presentes en la literatura y los sugeridos por la propia base de datos.

Se utilizaron los operadores booleanos AND, OR y NOT. Los términos dentro de la misma columna se unieron con OR, y todas ellas se combinaron entre sí con AND (*véase Tabla 3*).

No se incorporó el apartado C (*Comparison*) de la pregunta en la búsqueda, puesto que corresponde a la ausencia de aplicar fisioterapia respiratoria, no a una técnica en concreto.

Se realizaron búsquedas que incluían la columna O (*Outcome*) y otras que no, ya que uno de nuestros objetivos secundarios era obtener resultados adicionales de las técnicas de fisioterapia a los que no habíamos planteado.

Tabla 3: Pregunta de investigación en formato PIO

Partes de la pregunta	P	I	O
Palabras clave extraídas de la pregunta	Pacientes intubados VMI	Fisioterapia respiratoria	Espujo Secreciones Músculos respiratorios <i>Compliance</i> del pulmón

Fuente: elaboración propia

Se analizó la bibliografía de cada documento en busca de referencias secundarias interesantes.

Aquellos documentos que no tenían acceso libre, se solicitaron al préstamo interbibliotecario de la Universidad de Alicante, para no limitar la información a artículos gratuitos y disminuir la probabilidad de sesgo.

Se utilizó el truncamiento en forma de “nurs*” en Google Académico.

La estrategia de búsqueda de cada base de datos corresponde a los anexos 7, 8, 9 y 10. En Pubmed, CINHALL, Cochrane Library y PEDro, se omitieron los términos relacionados con enfermería, puesto que la cantidad de artículos recuperados era muy escasa y se pensó que podríamos estar obviando información importante.

4.4. Proceso de selección

Los datos se extrajeron y agruparon mediante el gestor bibliográfico Refworks Proquest.

Se aplicaron filtros metodológicos (diferentes según la fuente) que cumplieran con los criterios de elegibilidad.

Una vez realizada la búsqueda en todas las fuentes, eliminamos los duplicados con el gestor bibliográfico y excluimos aquellos documentos que, según título y resumen, no cumplieran con los criterios de elegibilidad. De los restantes, se recuperó el documento completo, sobre el que se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión.

4.5. Proceso de selección de datos y lista de datos

Los documentos escritos en lengua diferente al español o inglés (*véase anexo 11*), se tradujeron con una plataforma en línea. Los datos se obtuvieron independientemente por una investigadora. De las fuentes primarias extrajimos:

- Autores
- Objetivos
- Diseño del estudio. Número de la muestra y características (edad, sexo, país, diagnóstico). Participantes perdidos. Duración. Presencia o no de cegamiento.
- Número de grupos de intervención. Tipo de intervención.
- Resultados destacables.
- Limitaciones, datos relacionados con la plantilla CASPe (*véase anexos 12, 13 y 14*) o puntuación PEDro (*véase anexo 15*).

De las secundarias:

- Autores.
- Capítulo donde está la información.
- Rango de años de la bibliografía.

4.6. Calidad y evaluación del riesgo de sesgo

No se utilizó ninguna herramienta estadística para evaluar la conformidad de la evidencia obtenida.

La calidad de estudios primarios y revisiones sistemáticas/meta-análisis incluidos fue evaluada a través de la plantilla CASPE según tipo de documento (*véase anexos 12, 13 y 14*). Esto, no fue necesario en los registros de PEDro, puesto que la propia base de datos confiere a cada uno, una puntuación según la escala PEDro (*véase anexo 15*). Así, consideramos artículos de buena calidad a aquellos con un PEDro de ≥ 5 sobre 10.

Para los libros, informes o protocolos se observó si la bibliografía estaba o no actualizada.

En las revisiones narrativas se evaluó el factor impacto del año 2020 de la revista de publicación.

4.7. Método de síntesis

Los resultados se expusieron en formato escrito (apartado 5) y en tabla (*anexo 17*).

5. RESULTADOS

Se identificaron un total de 291 registros, de los cuales se seleccionaron 35 para la revisión (*anexo 16: Diagrama de flujo*), 7 revisiones sistemáticas, 15 artículos experimentales, 1 observacional, 1 multimétodo (observacional y experimental), 6 revisiones narrativas y 5 manuales/libros.

Todos los pacientes incluidos en los estudios eran mayores de 16 años, se encontraban hemodinámicamente estables y no tenían fractura costal, ya que, de no ser así, no se podrían aplicar las técnicas.

Los registros centrados en fortalecer los músculos respiratorios (ajustes del ventilador, dispositivos de umbral, de resistencia de flujo, etc.), como el de Elkins M, et al. (24), fueron excluidos pese a que cumplían casi la totalidad de los criterios de inclusión, ya que en ninguno de ellos colaboró la enfermera. Solo incorporamos 3 fuentes centradas en el fortalecimiento de los músculos respiratorios, con la técnica de oscilaciones de la pared torácica. (25,26,27)

Los datos extraídos de cada registro, así como los detalles referentes a su calidad, se encuentran en el *anexo 16*. Agrupados, forman el apartado 5.1.

Dos artículos se consideraron de baja calidad, la revisión sistemática de Caparros ACS, et al por la falta de información al completar la plantilla Caspe, y el ensayo clínico de ElRefaey BH, et al. por tener una muestra muy delimitada (hombres de entre 40-50 años) (28,29) De las revisiones narrativas, destaca la de Gosselink

B, et al. por el bajo factor impacto de la revista (0.23) (30), y de los libros/manuales, el de Alcuida Corredor MC, et al. (31), y el de Marí Romeu, et al. (27), por la antigüedad de las citas utilizadas (de 2000 a 2008; 1975-2013, respectivamente). El de Miranda Calderín G, se consideró de buena calidad, puesto que solo tenía un registro antiguo, datado en el 2001, y la mayoría estaban entre 2014 y 2016. (32)

5.1. Fisioterapia respiratoria enfermera del paciente con ventilación mecánica invasiva

Las técnicas de fisioterapia respiratoria en las que se evidenció la actuación de la enfermera en pacientes intubados con ventilación mecánica invasiva fueron: aspiración de secreciones, hiperinsuflación manual, drenaje postural, percusión y compresión. (19,30)

Todas ellas están indicadas en presencia de secreciones en la vía aérea del paciente e incapacidad para retirarlas de forma autónoma. Se aplican, principalmente para eliminarlas, pero también tienen efecto indirecto en el fortalecimiento de la musculatura respiratoria. (19,27,30)

Antes de aplicarlas, los pacientes se monitorizan con ECG³⁴, pulsioxímetro y PA³⁵ (27,33,34), y se realiza lavado de manos antes y después (34). Además, la crisis sanitaria actual ha hecho necesario la implementación de equipos de protección individual (batas impermeables, gafas, mascarilla FFP2 o FFP3). (35,36)

Con respecto a las técnicas de oscilación de la pared torácica a alta frecuencia e hiperinsuflación mecánica, no se clarificó si eran o no competencia enfermera, puesto que algunos registros mostraban su colaboración, mientras que otros no. Así, se decidió incorporar aquellos en que apareciera su figura como profesional principal. (25,26,27,37)

La hiperinsuflación mecánica tiene las mismas indicaciones que la manual. La oscilación de la pared torácica, se utiliza, principalmente, para fortalecer los músculos respiratorios. (25)

³⁴ ECG: Electrocardiograma

³⁵ TA: presión arterial

5.1.1. Aspiración traqueobronquial de secreciones

Consiste en la introducción de un catéter de succión en el interior del tubo endotraqueal (TET) para extraer las secreciones de la tráquea y bronquios principales, y a la vez, estimular el reflejo tusígeno. (19,31) Materiales: (31,34,35,36)

- Equipo de protección individual.
- Estetoscopio.
- Pulsioxímetro, monitor.
- Fuente de vacío con regulador ajustable de presión: comprobar el funcionamiento antes de empezar.
- Fuente de oxígeno.
- Botella de recolección.
- Tubos de conexión.
- Guantes estériles.
- Sonda de aspiración, abierta o cerrada: su diámetro no debe exceder la mitad del diámetro del TET.
- Conexión en Y: para no desconectar al paciente del ventilador.
- Solución salina estéril o agua destilada: para limpiar.
- Bolsa manual de resucitación o ventilador.

Previo y tras el procedimiento, se debe hiperoxigenar al paciente. Para ello, podemos utilizar un balón autoinflable o el ventilador, siendo este último más cómodo y eficaz. Habitualmente, se aplica una fracción inspiratoria de O₂ (FiO₂) del 100% por encima de la concentración base. (34,38) Sin embargo, Freitas JR, et al, demostraron que, en sujetos que con una FiO₂ de base de 60%, también se podía aplicar una FiO₂ de 20%. (39) Con respecto al tiempo, la mayoría de los registros (28,30,33,34) lo aplican durante 1 minuto, menos Alcudia Corredor MC, et al., que usa 5. (31)

Especial mención requiere la instalación o no de suero fisiológico. Comúnmente, antes del procedimiento se introducían 5-10ml en el tubo endotraqueal, con el objetivo de diluir las secreciones más espesas. Sin embargo, varios han sido los autores que se han posicionado en contra por los riesgos que conduce: NAV, cambios hemodinámicos, tos excesiva, disminución de la SpO₂³⁶ (hasta 5 minutos después), broncoespasmo, taquicardia,

³⁶ SpO₂: Saturación de oxímetro medida por pulsioxímetro

dolor, disnea y aumento de la PIC. (28,30,33,40). Actualmente, si las secreciones son muy espesas, se deben usar humidificadores calentados (18,32,33,34).

Solo un registro se posicionó a favor de la instalación. (31)

Al finalizar, la sonda intermedia que va conectada a la fuente de vacío se limpia con agua destilada o suero fisiológico. (34) Procedimiento:

Se debe aspirar solo cuando sea necesario, no por rutina, y nunca sobrepasar las tres aspiraciones seguidas. (33,34) Los signos que indican aspiración son: presencia de ruidos respiratorios, alarmas del ventilador por aumento de la presión o disminución de la entrada de volumen, visualización de secreciones en el interior del tubo endotraqueal, bajada de la SpO₂, tos frecuente y ondas en dientes de sierra en la línea del flujo respiratorio en la pantalla del respirador (33,34,41,42)

Posición: semiincorporado (45°). (34)

Se recomienda aplicar una presión negativa de 80-120mmHg (31,38,42) y no sobrepasar los 150mmHg, para prevenir efectos adversos. (34)

Duración: menor a 10 segundos (31,38,42,43) o, en su defecto, a 15 (33), y nunca mayor. (34)

Existen diferentes tipos de aplicarla en función de la profundidad y la desconexión o no del tubo endotraqueal y el ventilador. En todos ellos, se aspira solamente en la retirada del catéter, con movimientos circulares y de forma intermitente. (34) ¿*Profunda o superficial?*

La profunda consiste en insertar el catéter hasta notar resistencia (estaremos presionando la carina³⁷ de la tráquea), retirar unos centímetros (0.5-2cm) y empezar la succión (33,34). En la superficial (o mínimamente invasiva), se mide la longitud del TET antes de introducir la sonda y, de forma estéril, se marca hasta donde se debe meter. (42)

Ambas, son igual de eficaces. Pero, la superficial, evita efectos adversos tales como lesión de la mucosa traqueal o atelectasia, a la

³⁷ Carina: base de la tráquea que separa los bronquios principales derecho e izquierdo

vez que altera menos los valores de presión arterial y saturación de oxígeno (SpO_2), siendo una alternativa más segura para pacientes que requieren control de la presión arterial y la SpO_2 . (42) ¿Abierta o cerrada?

En la técnica abierta, se desconecta el TET del ventilador con la mano no dominante para incorporar el catéter de succión. Es un proceso estéril y la sonda se desecha tras su uso. (31,32,33,34)

En la cerrada, el catéter se encuentra dentro de una cobertura estéril, que, a su vez, está conectado a una pieza en forma de “Y” que lo mantiene en contacto con el ventilador. Para introducirlo, se gira un conector, sin necesidad de desconexión. Tras su utilización, se limpia cerrando la válvula que separa el TET y el catéter, para no comprometer la ventilación pulmonar, y se instalan 10ml de suero fisiológico que se aspiran a una presión de 150mmHg. (44) El catéter cerrado solo se reemplaza si se rompe o ensucia en exceso. (33)

En la abierta, puesto que no se ventila al paciente durante la técnica y el aspirador, succiona volumen de aire, aumentan las concentraciones de CO_2 y disminuyen las de O_2 . (39,45) Además, se alcanzan valores más elevados de FC³⁸ y PAm³⁹. Pese a esto, dichos cambios revierten pasados los 30 minutos (39) y, según Jongerden et al., no son clínicamente significativos, siendo, ambas técnicas, igual de seguras. (46)

Kuriyama, et al., en su metanálisis mostraron que los sistemas de aspiración cerrados reducían el desarrollo de NAV en un 30%, aspecto que no se reflejó en la mortalidad o la duración de la ventilación mecánica, de manera que concluyeron afirmando que tanto el abierto como el cerrado se pueden utilizar indistintamente. (47)

En pacientes neuroquirúrgicos, pese a que la abierta produce una elevación más marcada de la PIC⁴⁰, ambas tienen el mismo efecto en la PPC⁴¹ y la FC. Sin embargo, se recomienda el uso de la cerrada (48)

³⁸ FC: frecuencia cardíaca

³⁹ PAm: presión arterial media.

⁴⁰ PIC: Presión Intracraneal.

⁴¹ PPC: Presión de Perfusión Cerebral.

En personas con coronavirus, el riesgo de aerosoles al desconectar al paciente del ventilador, hace que se utilice la cerrada. (36) Si esto no es posible, y se aplica la abierta, debe realizarse en una habitación con presión negativa, y con la puerta cerrada, minimizando la entrada del personal. (35,36)

Beneficios: previene NAV. (31)

Riesgos: bajada de SpO₂, hemorragia, inestabilidad hemodinámica (hipertensión (TAS⁴²>200mmHg) o hipotensión arterial (TAS<80mmHg)), taquicardia (>150lpm), arritmias, erosión traqueobronquial y aumento de la PIC. (19,30)

Realizar la técnica con las pautas dadas y el uso de sedación, minimizan su aparición. (19,30,33,34)

Contraindicaciones: no encontradas. Las consecuencias de no aspirar son más perjudiciales que las derivadas por la propia técnica. (27,31)

5.1.2. Hiperinsuflación

Consiste en aplicar un volumen de aire en la vía aérea con unos tiempos respiratorios determinados que imiten el efecto de una tos fuerte. Así, se consigue movilizar las secreciones de partes distales (bronquiolos y alveolos), a proximales (tráquea), donde se pueden eliminar usando técnicas como la aspiración. (41,49,50)

Existen dos formas de aplicarla, manual, usando un balón de resucitación autoinflable, o mecánica, con el ventilador. No se han evidenciado diferencias clínicamente significativas en los beneficios, riesgos, eficacia, y seguridad, entre ambas. (19,51,52) No obstante, puesto que con el ventilador se evita la desconexión del paciente del respirador y la posible exposición a aerosoles, actualmente, debido a la crisis sanitaria, se emplea la mecánica, quedando contraindicada la manual. (35,36)

Riesgos: disminución del GC y sus consecuentes alteraciones hemodinámicas, aumento de la PIC, aumento de la PVC⁴³, dolor torácico, náuseas y distensión abdominal por aerofagia⁴⁴, volu-

⁴² TAS: Tensión arterial sistólica.

⁴³ PVC: Presión Venosa Central.

⁴⁴ Aerofagia: ingestión de aire.

trauma, y barotrauma. (30,41,49) Estos, hacen que la técnica se use solo cuando está indicada. (18,41)

Beneficios: reclutamiento pulmonar temporal (expande alveolos colapsados y revierte las atelectasias), para prolongarlo, se programa un valor de PEEP en el ventilador; (50) mejora la SpO₂; aumenta la distensibilidad pulmonar, (30,49) no tiene efectos clínicamente significativos sobre al FC o al PA. Segura (19,49)

Contraindicaciones: (51)

- Edema pulmonar agudo.
- Broncoespasmo.
- Hemoptisis⁴⁵.
- Pulmón quístico.
- Enfisema subcutáneo.
- Neumotórax no drenado.
- Catéter intercostal con fuga de aire.
- Tumor que obstruya las vías aéreas.
- Fístula broncopleuraleal.
- Pacientes con infusiones de óxido nítrico o prostaglandinas.
- Coagulopatías.
- Fractura costal.
- Parámetros fisiológicos: PEEP > 10 cm H₂O; FiO₂ > 0,7 Presión administrada por el ventilador > 33 cm H₂O. Inestabilidad cardiovascular. Aumento de la frecuencia respiratoria.
- Infusión de adrenalina y noradrenalina de 15 ml/h en total (dilución 3 mg / 50 ml).
- Pacientes que requieren ECMO⁴⁶.
- PIC > 20 mmHg. PPC comprometida.

Manual (HM)

Materiales: (29,43,51)

- Equipo de protección individual.
- Manómetro.
- Fuente de oxígeno.
- Bolsa de resucitación manual de 2 litros.

⁴⁵ Hemoptisis: expectoración de sangre proveniente de las vías respiratorias inferiores. ⁴⁶ ECMO: Sistema de Oxigenación por Membrana Extracorpórea.

Procedimiento: Posición: decúbito supino. (29) Si existe afectación de un lado concreto, se puede colocar en decúbito lateral sobre el pulmón sano, con inclinación de 20-30°. (51)

Duración: 15 minutos. (29)

Se desconecta al paciente del ventilador y se conecta a una bolsa de resucitación manual unida a una fuente de oxígeno a 15 L/minuto con una presión de 40cmH₂O. Para cerciorarnos de no aplicar más presión de la debida, podemos, utilizar un manómetro de presión, o bien, usar bolsas con válvula de seguridad, que mantienen unos valores 35-

40mmHg. (29,43,51,52,53)

Se aplica un volumen mayor al del ventilador (hasta un máximo de la mitad de su pauta), con unos tiempos respiratorios que ayudan a conseguir los siguientes flujos:

- Inspiración a bajo flujo: se presiona el balón lentamente durante 3 segundos. (29,30,43,50,52)

- Pausa inspiratoria: con esta, el volumen se expande por todo el sistema respiratorio. Se han registrado tiempos de 3 segundos (51), 2 (29,30,50,52), e incluso, 1. (41)

- Espiración a alto flujo: se suelta el balón rápidamente. (41)

Mecánica / Insuflación-exsuflación mecánica / Tos mecánica asistida (HV)

Materiales: (37)

- Ventilador mecánico o máquina de insuflación/exsuflación mecánica. En este último caso, necesitaremos un filtro antibacteriano, una tubuladura simple menor de 1,5m, un adaptador para toma de oxígeno y un adaptador para la vía aérea artificial ISO 22/15mm.

- Equipo de protección individual.

Procedimiento: Se consiguen los flujos respiratorios expuestos en la técnica manual, modificando los parámetros del ventilador o dispositivo. Si optamos por la segunda opción, no debemos olvidar conectar la máquina a la fuente de oxígeno. (37)

Duración: 60-90 segundos por ciclo. Se realizan 8-12 ciclos por cada tanda, descansando 2-3 minutos entre ellas. (37)

Su eficacia aumenta cuando el paciente contrae la musculatura

abdominal. De no poder, una alternativa es la técnica de compresión manual (véase 5.1.3). (37)

Debe aplicarse 2 horas tras las comidas o 30 minutos antes. Si hay aerosolterapia pautada, se aplica 30 minutos antes. (37)

5.1.3. *Compresión manual de la pared torácica (ERCC)*

Junto con la percusión, el drenaje postural y la aspiración de secreciones, conforma el grupo de técnicas conocidas como técnicas convencionales de fisioterapia respiratoria. En los tres casos, el procedimiento no difiere, indistintamente de que el paciente esté o no sometido a ventilación mecánica invasiva. (32)

También es conocida como tos asistida manual o vibración. Consiste en aplicar, en la espiración, oscilaciones sobre el tórax que se transmiten a las vías respiratorias y aumentan la velocidad del flujo espiratorio. Así, se favorece el transporte de las secreciones de partes distales a proximales. (19,27,31,54)

Se puede aplicar mecánicamente con aparatos masajeadores. No obstante, las referencias que incluyan a la enfermera se centran en el método manual. (27) Materiales: (35,36)

- Equipo de protección individual.

Procedimiento: Se colocan las manos en la región del tórax a tratar en ángulo perpendicular, habitualmente, en el tercio inferior de la región costal lateral (véase Figura 5). (54)



Figura 5: *Técnica de compresión manual*

Fuente: (28)

Para crear los efectos oscilatorios, se contraen los músculos de los brazos y hombros, sin moverlos, desde el final de la inspiración hasta terminar la espiración. (19,55) Su aplicación manual, requiere una frecuencia de 13Hz para ser eficaz. (27)

Posición: suele asociarse con el drenaje postural.

También se puede colocar en decúbito lateral con el Figura 5: Técnica de compresión manual pulmón afectado hacia arriba (27) o decúbito supino

Fuente: (28) con la cabecera a 30°. (54)

Duración: algunos optan por 10 repeticiones. (54). Sin embargo, Martí Romeu, et al., afirman que tras las 7 primeras, se pierde intensidad y eficacia. (27)

Riesgos: vómito, rotura del diafragma, rotura costal y, si no se combina con aspiración, aumento de la resistencia a la entrada de aire, por desplazar las secreciones a vías proximales. (19)

Beneficios: su aplicación aislada solo conlleva efectos adversos (19,54), de manera que comúnmente se asocia con la aspiración de secreciones para conseguir una mejora de la SpO₂ y de la *compliance*. (54)

Contraindicaciones: (27)

- Coagulopatías.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Hemoptisis.
- Crisis asmática.
- Tuberculosis.
- Broncoespasmo.
- Enfisema subcutáneo.
- Neumotórax abierto.
- Neoplasias pulmonares, heridas torácicas.
- Dolor torácico.
- Crisis epiléptica.
- Postoperatorio en la cirugía craneoencefálica. Aumento PIC.
- Fractura costal y/o esternal.
- Osteoporosis severa de columna vertebral y/o costillas.
- Osteomielitis costal.
- Metástasis en columna vertebral y/o costillas.
- Lesión abdominal.

5.1.4. Percusión manual

Aplica oscilaciones en la pared torácica con el objetivo de movilizar las secreciones del aparato respiratorio a zonas proximales.

Existe un método manual (Clapping), y otro mecánico. Al igual que en la técnica anterior, nos centraremos en explicar el primero de ellos, que es el utilizado por las enfermeras. (19,27)

Materiales: (35,36)

- Equipo de protección individual.

Procedimiento: Las oscilaciones se consiguen aplicando golpes rítmicos con un movimiento de flexión-extensión de la muñeca y las manos en forma de cúpula (véase Figura 6). Los codos y hombros están relajados. Generalmente, se aplica en la fase espiratoria, pero pueden usarse en ambas partes del ciclo respiratorio indistintamente. (27)



Figura 6: Técnica de percusión manual. Colocación correcta de las manos

Fuente: (27)

Si las secreciones están generalizadas, el orden a percutir será, de caudal a craneal y de lateral a medial. Si se encuentran focalizadas, percutiremos en el punto concreto. (27)

Para asegurar la eficacia, la frecuencia debe ser de entre 15-25 Hz, aunque Martí Romeu, et al., aseguran que con la aplicación manual solo llegamos a 1-8Hz. (27)

La zona a percutir, debe estar protegida con una tela (pijama), para evitar complicaciones como la equimosis. No debemos golpear sobre superficies duras (botones, corchetes, cremalleras, prominencias óseas), ni hígado, riñones, bazo o mamas. (27,31)

Posición: se pueden utilizar tres posturas, las referentes al drenaje postural; decúbito lateral con el pulmón afectado arriba; o decúbito infralateral, esto es decúbito lateral con el pulmón afectado debajo. Esta, disminuye el volumen de la caja torácica y aumenta la transmisión de las ondas. (27,31)

Duración: 10-20 minutos o según tolerancia del paciente. (27)

Riesgos: dolor, ansiedad, atelectasia, bajada de la SpO₂, arritmias, hematoma, fractura costal, aumento de la resistencia al flujo aéreo. (27)

Beneficios: su uso aislado no tiene, por lo que habitualmente se combina con otras técnicas. (19,27)

Contraindicaciones: (27,31)

- Coagulopatías.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Crisis asmática.
- Crisis epiléptica.
- Postoperatorio de cirugía craneoencefálica. Aumento PIC.
- Hemoptisis.
- Tuberculosis.
- Neoplasias pulmonares, heridas torácicas.
- Metástasis ósea en columna vertebral y/o costillas.
- Osteomielitis costal.
- Osteoporosis de columna vertebral y/o costillas.
- Fractura costal y/o esternal.
- Neumotórax abierto.
- Broncoespasmo.
- Enfisema subcutáneo.
- Dolor torácico.

5.1.5. Drenaje postural

En esta, el paciente adquiere diferentes posiciones para drenar las secreciones por efecto de la gravedad. (19,27,31) Materiales: (35,36)

- Equipo de protección individual.

Procedimiento: La zona a drenar, debe adquirir la máxima verticalidad posible, es decir, estar más elevada con respecto a su bronquio principal, de manera que las secreciones se dirijan hacia este. (19,27,31)





Cuando ambos pulmones se ven afectados, se empieza drenando los lóbulos inferiores, seguido del medio y los superiores. Si están focalizadas, se trata el área afectada, y, posteriormente, el resto de lóbulos, porque de no ser así, las secreciones podrían posicionarse en otras regiones. (18,19,27,31)









Las diferentes posturas que debe adquirir el paciente según la zona a drenar se encuentran en la Tabla 4.







Frecuencia: 2-3 veces/día, con una separación de 2 horas tras las comidas. (27,31)

Duración: algunos defienden los 10 minutos (31), y otros lo alargan hasta los 15-20 (27), pero siempre según tolerancia del paciente. (27,31)

Tabla 4: *Las posiciones del drenaje postural*

Parte del pulmón a drenar	Explicación de la posición	Representación de la posición
<i>Lóbulos inferiores</i>		
Segmento basal posterior  <i>(visión posterior)</i>	Decúbito prono con la cabeza ladeada. Miembros superiores en 90°. Almohadas debajo de abdomen y pelvis.	
Segmento basal lateral  <i>(visión anterior)</i>	Decúbito contralateral del pulmón a tratar (sobre el pulmón afectado), junto con Trendelemburg 40-45°. Miembros superiores en 90°. Almohadas entre las piernas.	

<p>Segmento basal anterior</p>  <p>(visión anterior)</p>	<p>Decúbito lateral (alternando ambos lados), junto con Trendelemburg 40-45° (según tolerancia) y miembro superior del lado alto en extensión.</p>	
<p>Segmento superior</p>  <p>(visión posterior)</p>	<p>Decúbito prono con miembros superiores en 90°. Almohada en abdomen y pelvis.</p>	
<p><i>Lóbulo medio</i></p>		
 <p>(visión anterior)</p>	<p>Decúbito lateral izquierdo junto con Trendelemburg. Miembros inferiores en 90°, flexionando cadera y rodilla. Ligera abducción del tronco.</p>	
<p><i>Língula (véase Anexo 17)</i></p>		
 <p>(vista anterior)</p>	<p>Decúbito lateral derecho junto con Trendelemburg. Miembros inferiores en 90°, flexionando cadera y rodillas. Miembros superiores unidos al cuerpo</p>	

Lóbulos superiores		
<p>Segmentos anteriores</p>  <p>(vista anterior)</p>	<p>Decúbito supino. Rodillas flexionadas con una almohada bajo ellas. Otra almohada bajo las escápulas.</p>	
<p>Segmentos apicales</p>  <p>(visión posterior)</p>	<p>Paciente en sedestación, incorporado uno 30°-45°.</p>	
<p>Segmento posterior</p>  <p>(visión posterior)</p>	<p>Paciente en sedestación, inclinado hacia delante unos 30°.</p>	

Fuente: elaboración propia a partir de (27)

Imágenes: (55)

Riesgos: hipoxia, hipotensión ortostática, inestabilidad hemodinámica, arritmias ventriculares, aumento PIC, reflujo gastroesofágico, bajada SpO₂. (27,31)

Beneficios: mejora la *compliance*, aumenta la SpO₂ y la depuración mucociliar. (19)

Contraindicaciones: (27)

- Cardiopatía.
- Hemoptisis.
- Intolerancia a las posiciones.
- Disnea grave.

- Patologías respiratorias que altera la relación ventilación/perfusión: SDRA⁴⁶, asma.
- Hipertensión intracraneal, edema cerebral.

5.1.6. Oscilación de la pared torácica a alta frecuencia (HCWO)

Se aplican oscilaciones a una frecuencia e intensidad variables con un dispositivo que envuelve el tórax. Así, aumenta el flujo espiratorio y se movilizan las secreciones hacia zonas proximales de la vía aérea. (26,27)

Su uso se limitaba a pacientes crónicos. Su aplicación en críticos es novedosa y se asocia con las técnicas de fisioterapia convencional. (25,27)



Figura 7: Chaleco para oscilaciones de alta frecuencia en la pared torácica Vest

Fuente: (27)

La marca que observamos en la Figura 7: Chaleco para oscilaciones de alta frecuencia en la pared torácica Vest es la utilizada por Kuyruklyildiz, et al., y Longhini F, et al. (25,26)

Material: (27,35,36)

- Equipo de protección individual.
- Generador pulsátil.

⁴⁶ SDRA: Síndrome del distrés respiratorio agudo

- Chaleco o banda inflable: debe cubrir todo el tórax o, en su defecto, la zona a tratar.

Procedimiento: el chaleco está conectado a una fuente de energía que genera aire pulsátil e hincha y deshincha el chaleco a una alta frecuencia de 5-20Hz. (27)

Posición: aquella que el paciente esté cómodo. (27)

Duración: 10-30 minutos, 2 horas después de las comidas. (25,26,27) Riesgos: no encontrados.

Beneficios: mejora la SpO₂, moviliza las secreciones, disminuye la probabilidad de atelectasia y NAV. (25) Longhini, et al., afirman que la mejora de la ventilación solo se produce en pacientes hipersecretivos (aquellos que requieren al menos 2 aspiraciones por hora) y no induce una mejora del intercambio de gases. Por esto, afirma que la técnica debe reservarse para estos pacientes. (26)

Contraindicaciones: (27)

- Inestabilidad hemodinámica.
- Hemorragia activa.
- Lesiones recientes en cabeza, cuello o tórax.
- Heridas cutáneas, suturas, quemaduras, infecciones de la piel, dolor.

- Hemoptisis.
- Embolismo pulmonar.
- Neumotórax.
- Empiema.
- Broncoespasmo.
- Fístula broncopleurales.
- Edema pulmonar cardiogénico.
- Marcapasos.
- Fracturas costales frecuentes, osteoporosis.
- PIC > 20 mmHg.
- Cirugía esofágica reciente.
- Distensión abdominal.
- Riesgo de broncoaspiración.

5.1.7. Dispositivo EndOclear

Es un dispositivo estéril no reutilizable que se utiliza para limpiar el interior del tubo endotraqueal.

Encontramos, un mango en su zona proximal, un catéter delgado y flexible y una malla expandible en la distal). Además de estructuras que favorecen su seguridad, como marcas en centímetros, un tope azul y una palanca de seguridad roja, que nos ayudan a meter el dispositivo la distancia requerida (véase Figura 8).

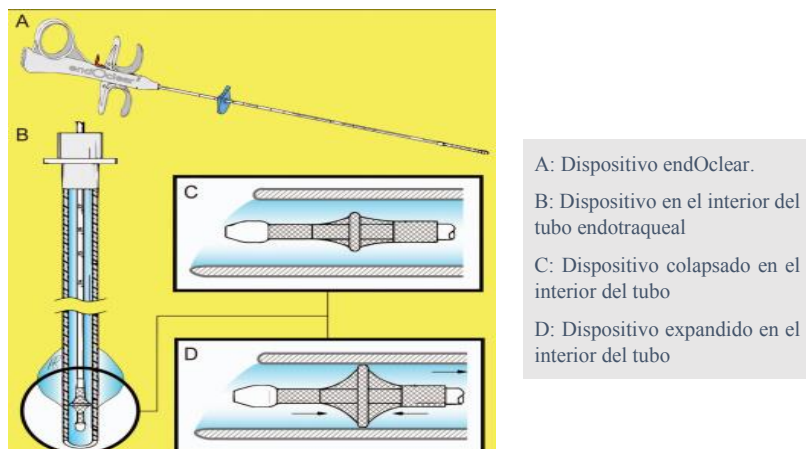


Figura 8: *Dispositivo EndOclear*

Fuente: (56)

Materiales: (35,36)

- Equipo de protección individual.
- Dispositivo EndOclear.
- Conector en “Y” para no interrumpir la ventilación, viene incorporador en el envoltorio del dispositivo.
- Material de aspiración de secreciones (véase 5.1.1).

Procedimiento: Tras aspirar las secreciones, se introduce el dispositivo dentro del tubo endotraqueal, usando la conexión en Y (véase parte B, Figura 8). A continuación, se acciona para que la malla se expanda y gire (véase parte D, Figura 8), de forma que entra en contacto con las paredes del tubo y, con su retirada, arrastre las secreciones presentes.

Duración: 3-5 segundos.

Riesgos: desplazamiento del TET, lesión traqueal. Las estructuras de seguridad hacen que su frecuencia sea escasa.

Beneficios: es seguro y eficaz. Mayor eficacia en la eliminación de secreciones que la aspiración sola y, por ende, menor oclusión del tubo endotraqueal.

Contraindicaciones: no se reflejan. (56)

5.1.8. Dispositivo Mucus Shaver

Similar al anterior. Está compuesto por un tubo de silicona con anillos, también de silicona, en su cabeza (globo). Como medida de seguridad destaca el cordón de acero inoxidable, con un segmento radiopaco en su extremo distal (radiopaque anchor stainless Steel) (véase Figura 9).

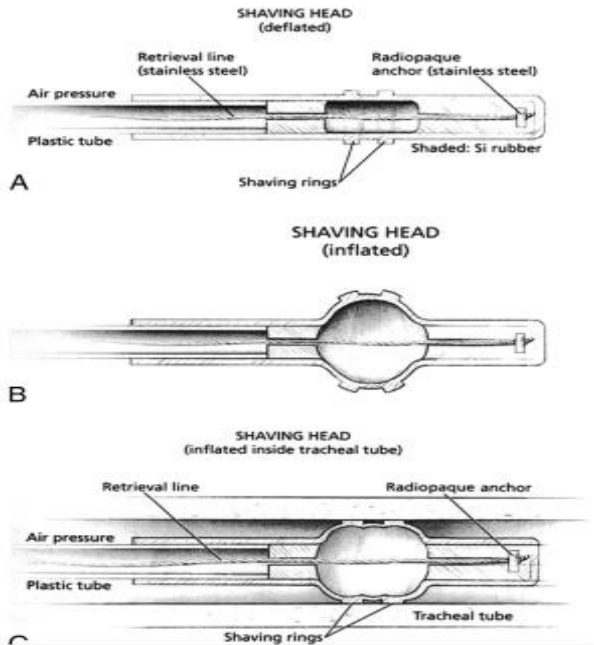


Figura 9: Dispositivo Mucus Shaver

Fuente: (57)

Material: (35,36)

- Equipo de protección individual.
- Dispositivo Mucus Shaver.
- Jeringa de 20ml.

Procedimiento: Tras la aspiración, se desconecta al paciente del ventilador y se introduce el dispositivo por su cabeza. Se hincha

el globo con 20ml de aire para que los anillos entran en contacto con el interior del tubo y se va retirando de forma que arrastra las secreciones presentes.

Duración: 3-6 segundos.

Riesgos: bajada de SpO₂, taquicardia, desplazamiento del TET, lesión traqueal, neumotórax, necesidad de modificar los parámetros del ventilador, hipotensión.

Beneficios: seguro y eficaz. Extrae más secreciones que la técnica de aspiración sola, disminuyendo así la cantidad de moco. Pese a esto, a priori, el número de días de ventilación mecánica o el riesgo de NAV no se ven modificados, aunque este es un dato que necesita ser estudiado en poblaciones más grandes.

Contraindicaciones: no reflejadas. (57)

5.1.9. Combinación de las técnicas anteriores

Los efectos de la fisioterapia respiratoria se maximizan si se aplican juntas. (19) Algunas de las combinaciones que han demostrado eficacia y seguridad son:

– Hiperinsuflación manual y técnicas convencionales de fisioterapia respiratoria (percusión, compresión, aspiración, drenaje postural). Ha demostrado mejorar la SpO₂ y PaO₂⁴⁷, y la fuerza de los músculos respiratorios en paciente con enfermedad pulmonar unilateral. (29) Concretamente, la succión, potencia los beneficios de la hiperinsuflación (menor resistencia de la vía aérea, aumento de la distensibilidad) (52)

– Oscilaciones de alta frecuencia y fisioterapia convencional. Mayor movilización de secreciones, menor probabilidad atelectasia y de NAV, pero mismos días de intubación y hospitalización. (25)

– Drenaje postural y compresión/percusión. (27,31,48) Es seguro, aunque en un registro se mostró que esta combinación influía en el desarrollo de atelectasia o NAV (32).

– Compresión/drenaje postural/percusión de la caja torácica y aspiración. (38,48)

⁴⁷ PaO₂: presión arterial de oxígeno

– Hiperinsuflación mecánica y compresión de la pared torácica pueden mejorar el éxito en la extubación con pocos efectos adversos. (53)

– Hiperinsuflación manual, compresión, percusión y succión, en el estudio de Berti, et al., disminuyen el número de días de ventilación mecánica y de hospitalización en UCI, en comparación con cambios posturales y aspiración de secreciones. (43)

El todo caso, el tratamiento debe ser personalizado, combinando las técnicas según el paciente. (19)

6. DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación fue determinar cuáles eran las técnicas de fisioterapia respiratoria que aplicaba la enfermera en pacientes con ventilación mecánica invasiva, con el fin de fortalecer los músculos respiratorios y/o eliminar las secreciones. Los secundarios, elaborar un manual y visibilizar el papel enfermero en la fisioterapia respiratoria de pacientes críticos intubados.

Nuestros resultados coincidieron con los de Goñi-Viguria, et al., la revisión sistemática más reciente de objetivo similar al nuestro, y los de Gómez Grande, et al., al identificar: la aspiración de secreciones, la hiperinsuflación manual, la compresión manual, la percusión manual y el drenaje postural. (18,19) Además, añadimos, el uso de dos dispositivos novedosos, seguros y eficaces en la limpieza del tubo endotraqueal, el *Mucus Shaver* y el *EndOclear*. (56,57) También explicamos la oscilación de la pared torácica a alta frecuencia y la hiperinsuflación mecánica, utilizando el ventilador, aunque no se clarificó si eran o no competencia enfermera, puesto que solo en unos pocos registros se realizaba por enfermería. (25,26,27,37)

Diferimos con la plataforma de Elsevier, y, a su vez, coincidimos con Goñi-Viguria, et al. y Fernández-Blanco, et al., al incorporar la aspiración de secreciones como una técnica más dentro del conjunto de estrategias de fisioterapia respiratoria. (3,19,20)

Dichas técnicas se aplicaban con el objetivo principal de eliminar las secreciones, y, si bien es cierto que todas ellas fortalecen el

músculo de forma indirecta, solo la oscilación de la pared torácica a alta frecuencia se podía utilizar también, exclusivamente para ello (25). Esta falta de registros con respecto al entrenamiento muscular respiratorio, puede deberse a diversas razones: la falta de visibilidad de la labor enfermera en estas actividades, la falta de protocolos estandarizados que hace que no se apliquen en el día a día, o, por el contrario, la no participación de la enfermera en su desempeño, siendo, por ende, competencia de otros profesionales.

Por lo tanto, podemos garantizar que se consiguió abordar todos los objetivos, tanto el principal, como los secundarios. Aunque se podría considerar que el principal se abordó parcialmente, al tener solo una técnica centrada en el entrenamiento muscular y no clarificar si se trataba o no de competencia enfermera.

La falta de la figura enfermera en muchos de los registros recuperados, la ausencia de técnicas para fortalecer los músculos respiratorios, y la poca claridad al determinar si la hiperinsuflación por el ventilador y las oscilaciones de la pared torácica formaban parte de las actividades de enfermería, anima a la realización de futuras investigaciones de tipo cualitativo, que aborden cuáles son las técnicas de fisioterapia respiratoria que realizan las enfermeras de críticos de nuestro ámbito en su día a día y con qué propósito.

Además, también serían interesantes estudios experimentales y observacionales, en los que se incorpore de forma clara la enfermera como parte del equipo de fisioterapia respiratoria, centrados en nuevas combinaciones de técnicas para pacientes específicos o en analizar la viabilidad, beneficios y riesgos de la terapia de oscilaciones de la aplicación de la pared torácica en nuestro medio.

Nuestra investigación, también anima a que la siguiente actualización del lenguaje enfermero por parte de la compañía Elsevier, incorpore la hiperinsuflación manual como una técnica más del NIC fisioterapia torácica y valore la posibilidad de añadir el uso de dispositivos para la limpieza del tubo endotraqueal. Además, también se podrían añadir las técnicas de oscilaciones de la pared torácica a alta frecuencia e hiperinsuflación mecánica, si en futuras investigaciones se consideran parte de las competencias de enfermería. (3) Se trata, sin duda, de una propuesta de gran relevancia, puesto que es el lenguaje enfermero el que nos ayu-

da a reivindicar y visibilizar todo el trabajo de nuestra profesión. Para ello, debe estar actualizado e incorporar todas las actividades que realizamos como colectivo independiente e intercolaborador. Como muestra Arranz Alonso en la revista *Inspiración*, “la enfermera necesita poder expresar con exactitud qué cuidados dispensa y el motivo por el que son necesarios”. (58)

6.1. Limitaciones, fortalezas e implicaciones del proyecto

Varias son las limitaciones que podemos identificar en nuestra revisión: primero, el objetivo principal del estudio. Se trata de un tema bastante amplio para lo que, tal y como se ha expuesto, hemos tenido que utilizar tipos de registros muy distintos, desde fuentes primarias hasta secundarias. En segundo lugar, el rango de años incluidos, ya que los registros más cercanos a 2010 podrían considerarse de baja calidad por su antigüedad. Seguidamente, el número de investigadores y la falta de experiencia en investigación, que maximizan la posibilidad de sesgo de evaluación. También, la traducción de los registros escritos en idiomas diferentes al inglés o el español, que, al realizarse a través de una plataforma en línea (*anexo 11*), puede dar paso a errores y malinterpretación de los resultados. La población de muchos de los registros, que eran muy específicas con patologías concretas. Y, finalmente, que no se realizó análisis estadísticos de calidad de los datos de cada uno.

Todas ellas, comprometen la calidad de nuestra información (validez interna), y la extrapolarización de los datos (validez externa). Así, la información expuesta debe considerarse meramente explicativa, nunca como única guía y, en cualquier caso, atender a la individualidad de cada paciente, tal y como exponen Gómez Grande et al., para decidir aplicarlas o no en los nuestros. Además, la estrategia terapéutica, idealmente debería acordarse con el equipo multidisciplinar de fisioterapia, esto es, el internista, el fisioterapeuta y la enfermera. (18)

La principal fortaleza del presente documento es su originalidad, ya que, pese a haber varios registros de fisioterapia respiratoria, pocos se centraban en el papel de la enfermera, y solo uno se enfocaba únicamente en pacientes intubados (19), pero no incluía

algunas de las técnicas aquí presentes (hiperinsuflación mecánica y oscilación mecánica de la pared torácica a alta frecuencia) ni el uso de los dispositivos de limpieza del tubo endotraqueal. Se trata, en definitiva, de un documento de especial relevancia para aquellas enfermeras especialistas en críticos que pretenden ampliar sus conocimientos sobre los mecanismos que se emplean con el objetivo de extraer secreciones de la vía aérea. También destaca el uso de la plantilla PRISMA (*anexo 6*), la inclusión de documentos independientemente del idioma y la búsqueda de literatura gris.

Nuestro documento puede tener implicaciones favorables para la práctica enfermera, al servir como guía de apoyo para nuevos y viejos profesionales y promover la actualización del lenguaje enfermero, la política, al visualizar una de las funciones más específicas de la enfermera de críticos y, poder así, reflejar la necesidad de desarrollar y legalizar esta especialidad, y la investigación futura, al identificar nuevas líneas de desarrollo enfermero en este ámbito.

6.2. Información importante a resaltar

De los resultados expuestos destacan los siguientes aspectos:

- La aspiración superficial es igual de efectiva y tiene menos efectos adversos que la profunda. Aunque estas diferencias de SpO₂ y PA que afirman Shamali et al., podrían deberse a la instalación de suero fisiológico, utilizada solo en el método profundo, y no a la técnica en sí. (42) No existen diferencias en la seguridad y eficacia entre la abierta y cerrada, pero actualmente se debe usar esta última por el riesgo de aerosoles al desconectar al paciente del ventilador. (35,36)

- 4 registros respaldaron la no instalación de suero fisiológico en secreciones espesas (28,30,33,40), frente a uno, que aprobaba su uso (31). Sin embargo, se considera que la calidad de los datos de este último podría verse comprometida, puesto que la bibliografía utilizada es bastante antigua (desde el 2000 hasta el 2008).

- La hiperinsuflación manual o la mecánica son igual de eficaces y seguras, pero, al igual que con la técnica anterior, debemos utilizar el segundo método en pacientes con covid-19. (35,36)

- Coincidimos con Goñi-Viguria, et al., al afirmar, que la compresión y percusión manual aplicadas de forma única no se le

asocian beneficios, pero sí riesgos (19). Además, añadimos más efectos adversos asociados: arritmias, hematoma, fractura costal y aumento de la obstrucción del flujo aéreo. (27)

- Las diferentes técnicas suelen asociarse entre sí, rara vez se aplican de forma aislada. (19)

- Tal y como muestran Kuyruklyildiz, et al., la aplicación de oscilaciones de la pared torácica en críticos es una línea de investigación novedosa, por lo que sería interesante ampliar los conocimientos al respecto antes de decidir aplicarla. (25)

- También es conveniente ampliar la información respecto al uso de los dos dispositivos para la limpieza del TET (56,57), puesto que solo obtuvimos una referencia para cada uno.

6.3. Conclusión

En definitiva, la enfermera tiene un papel fundamental en la aplicación de técnicas de fisioterapia respiratoria enfocadas en la eliminación de secreciones, mientras que indeterminado en aquellas centradas en fortalecer los músculos respiratorios.

Los procedimientos identificados son, la aspiración de secreciones, la hiperinsuflación manual, la compresión manual, la percusión manual, el drenaje postural, el uso de dispositivos de limpieza del tubo endotraqueal (*Mucus Shaver* y *EndOclear*), y, eventualmente, la hiperinsuflación mecánica y la oscilación de la pared torácica. Nuevas líneas de investigación pueden centrarse en resolver si estas dos últimas técnicas son o no función enfermera.

Las limitaciones de la investigación hacen que la información expuesta deba considerarse solo explicativa y nunca como único instructor.

Des de la perspectiva de una futura enfermera que acaba de realizar el presente trabajo, considero que sería interesante, primero conocer y, posteriormente, aplicar estas técnicas en nuestros pacientes, por sus numerosos beneficios, porque forma parte de nuestras competencias y, porque fomenta nuestra independencia e interdependiente con otras profesiones compañeras.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Bibiano Guillén C. Manual de Urgencias [Internet]. 3ª ed. Madrid: Grupo Saned; 2018 [Consultado 2020]. Disponible en: https://www.urgenciasyemergen.com/wpcontent/uploads/dlm_uploads/2018/10/Manual-de-urgencias-3ed-Bibiano.pdf
2. Correa Argueta E, Verde Flota EE, Rivas Espinosa JG. Valoración de enfermería. Basada en la filosofía de Virginia Henderson [Internet]. 1ª ed. Ciudad de México: Casa Abierta al Tiempo; 2016 [Consultado 2020]. Disponible en: https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/valoracion_de_enfermeria.pdf
3. Herramienta online para la consulta y diseño de Planes de Cuidados de Enfermería. NNNConsult. [Internet]. Disponible en: <http://www.nnnconsult.com>
4. Cediel X, Rebellón D, Caicedo Y, Méndez Y. Enfoque del paciente crítico y ventilación mecánica para no expertos [Internet]. 1ª ed. Tunja: Búhos Editores; 2020 [Consultado 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/David_E_Rebellon-Sanchez/publication/344332509_Enfoque_del_paciente_critico_y_ventilacion_mecanica_para_no_expertos/links/5f68fa09299bf1b53ee96f36/Enfoque-del-paciente-critico-yventilacion-mecanica-para-no-expertos.pdf
5. Llauradó Serra M. Análisis de la factibilidad de la posición semi-incorporada en los pacientes críticos sometidos a ventilación mecánica invasiva. Proyecto CAPCRI [Tesis]. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Enfermeria; 2015 [Consultado 2020]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/33349774.pdf#page=76>
6. Guijo Sánchez EM. Actuación de enfermería en pacientes con ventilación mecánica invasiva en la UCI. Portales Médicos [Internet]; Oct 2019 [Consultado 2020]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/>

- revista-medica/actuacion-deenfermeria-en-pacientes-con-ventilacion-mecanica-invasiva-en-la-uci/
7. Benjamin B. Prolonged Intubation Injuries of the Larynx: Endoscopic Diagnosis, Classification, And Treatment. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol* [Internet]. 2018 [Consultado 2020]; 127(8): 492-507. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0003489418790348?casa_token=FazPS4pnP68AAAAA:rly5vW_LlJ_N1O93Y2659cZiIkfXwANNdUSStGrxgrE\]k-kIGNbJT5IF2ziExo-daS2s-auLrNtiwxw](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0003489418790348?casa_token=FazPS4pnP68AAAAA:rly5vW_LlJ_N1O93Y2659cZiIkfXwANNdUSStGrxgrE]k-kIGNbJT5IF2ziExo-daS2s-auLrNtiwxw)
 8. Brodsky MB, Levy MJ, Jedlanek E, Pandian V, Blackford B, Price Carrie, et al. Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms after Oral. *Crit Care Med* [Internet]. 2018 [Consultado 2020]; 46(12): 2010-2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7219530/pdf/nihms-981142.pdf>
 9. Mehmet Mehel D, Özdemir D, Çelebi M, Aydemir S, Akgül G, Özgür A. Classification of laryngeal injury in patients with prolonged intubation and to determine the factors that cause the injury. *Am J Otolaryngol* [Internet]. Feb 2020 [Consultado 2020]; 41(3). Disponible en: <https://www.xmol.com/paper/1275723244351549440?recommendPaper=1213060346750898192>
 10. Hampson J, Green C, Stewart J, Armitstead L, Degan G, Aubrey A, et al. Impact of the introduction of an endotracheal tube attachment device on the incidence and severity of oral pressure injuries in the intensive care unit: a retrospective observational study. *BMC Nurs* [Internet]. 2018 [Consultado 2020]; 17(4):1-8. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12912-018-02742>
 11. Gutiérrez Muñoz F. Ventilación mecánica. *Acta méd. Peruana* [Internet]. 2011 [Consultado 2020]; 28(2): 87-104. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S172859172011000200006&script=sci_arttext&tlng=pt
 12. Hua F, Worthington H, Furness S, Zhang Q, Li C. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. Oct 2016 [Consultado 2020]; (10). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6460950/pdf/CD008367.pdf>
 13. Varón-Vega FA, Hernández Parra Á, Molina F, Marcela Poveda C, Arturo Meza R, Castro H, et al. Traqueobronquitis y neumonía asociadas a ventilación mecánica en unidades de cuidado intensivo de latinoamérica: epidemiología, curso clínico y desenlaces (estudio LATINAVE). *Infectio* [Internet]. 2017 [Consultado 2020]; 21(2):74-80. Disponible en: <http://www.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/650>
 14. Thille AW, Boissier F, Muller M, Levrat A, Bourdin G, Rosselli S, et al. Role of ICU-acquired weakness on extubation outcome among patients at high risk of reintubation. *Crit Care* [Internet]. 2020 [Consultado 2020]; 24(86). Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-020-2807-9>

15. Díaz MC, Ospina-Tascón GA, Salazar BC. Disfunción muscular respiratoria: una entidad multicausal en el paciente críticamente enfermo sometido a ventilación mecánica. *Arch. Bronconeumol* [Internet]. 2014 [Consultado 2020]; 50(2): 73-77. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289613000938?casa_token=h7d-jAB_XAAAAAA:7yj2_e9vMwrBMniQvInoW7DhWPatbkeUN0x0gQGx0Nun75alx9hqwCoHo11SKrGcZs5mwes1NE
16. Dres M, Dubé BP, Mayaux J, Delemazure J, Reuter D, Brochard L, et al. Coexistence and Impact of Limb Muscle and Diaphragm Weakness at Time of Liberation from Mechanical Ventilation in Medical Intensive Care Unit Patients. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* [Internet]. 2016 [Consultado 2020]; 195(1): 57-66. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.201602-0367OC>
17. Goligher EC, Dres M, Fan E, Rubenfeld D, Scales DC, Herridge MS, et al. Mechanical Ventilation-induced Diaphragm Atrophy Strongly Impacts Clinical Outcomes. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* [Internet]. 2017 [Consultado 2020]; 197(2): 204-213. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201703-0536OC>
18. Gómez Grande ML, González Bellido V, Olguin G, Rodríguez H. Manejo de las secreciones pulmonares en el paciente crítico. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2010 [Consultado 2020]; 21(2):74-82. Disponible en: <https://www.elsevier.es/pt-revistaenfermeria-intensiva-142-articulo-manejo-las-secreciones-pulmonares-el-S1130239910000350>
19. Goñi-Viguria R, Yoldi-Arzo E, Casajús-Sola L, Aquerreta-Larraya T, Fernández-Sangil P, Guzmán-Unamuno E, et al. Respiratory physiotherapy in intensive care unit: Bibliographic review. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2018 [Consultado 2020]; 29(4):168-181. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-fisioterapia-respiratoria-unidad-cuidados-intensivos-S1130239918300580>
20. Fernández Blanco R, Corrochano Cardona R, Paga Poveda P. Fisioterapia en Unidades de Cuidados Intensivos. *Rev. patol. Respir.* [Internet]. Dic 2017 [Consultado 2020]; 20(4):130-137. Disponible en: https://www.revistadepatologiarrespiratoria.org/descargas/pr_20-4_130-137.pdf
21. Pérez Nieto OR, Zamarrón López EI, Guerrero Gutiérrez MA, Soriano Orozco R, Figuerosa Uribe AF, López Fermín J, et al. Protocolo de manejo para la infección por COVID-19. *Med Crit* [Internet]. 2020 [Consultado 2020]; 34(1): 43-52. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/mecri/ti-2020/ti201c.pdf>
22. Epidemiología CNd. COVID-19. [Internet]. [Consultado 2021]; Disponible en: <https://cnecovid.isciii.es/covid19/>
23. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD,

- et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *MetaArXiv preprint* [Internet]. 2020 [Consultado 2021]. Disponible en: <https://osf.io/preprints/metaarxiv/v7gm2/>
24. Elkins M, Dentice R. Inspiratory muscle training facilitates weaning from mechanical ventilation among patients in the intensive care unit: a systematic review. *J Physiother* [Internet]. 2015 [Consultado 2021]; 61(3): 125-134. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955315000557?via%3Dihub>
25. Kuyruklyuldiz U, Binici O, Kupeli I, Erturk N, Gulhan , Akyol. What Is the Best Pulmonary Physiotherapy Method in ICU?. *Can. Respir. J.* [Internet]. Abr 2016 [Consultado 2021]; 4752467. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4904520/pdf/CRJ2016-4752467.pdf>
26. Longhini FP, Bruni A, Garofalo E, Ronco C, Gusmano A, Cammarota G, et al. Chest physiotherapy improves lung aeration in hypersecretive critically ill patients: a pilot randomized physiological study. *Crit Care* [Internet]. 2020 [Consultado 2021]; 24(479): 1-10. Disponible en: <https://ccforum.biomed-central.com/articles/10.1186/s13054-020-03198-6>
27. Martí Romeu JD, Vendrell Relat M. Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto [Internet]. Barcelona: SEPAR; 2013 [Consultado 2021]. Disponible en: https://issuu.com/separ/docs/manual__separ_27_tecnicas_manuales_?e=3049452/12260872
28. Caparros ACS, Forbes A. Mechanical Ventilation and the Role of Saline Instillation in Suctioning Adult Intensive Care Unit Patients: An Evidence-Based Practice Review. *Dimens Crit Care Nurs* [Internet]. 2014 [Consultado 2021]; 33(4): 246–253. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24895955/>
29. El-Refaey BH, Zidan MS, El-Ghaffar HAA, Mohamedd GAA. Efficacy of manual hyperinflation from supine position on arterial oxygenation. *IJRAMR* [Internet]. Nov 2018 [Consultado 2021]; 5(11): 4225-4228. Disponible en: <https://www.ijramr.com/sites/default/files/issues-pdf/2280.pdf>
30. Gosselink R, Clerckx B, Robbeets C, Vanhullebusch T, Vanpee G, Segers J. Physiotherapy in the intensive care unit. *Netherlands J. Crit. Care.* [Internet]. Abr 2011 [Consultado 2021]; 15(2): 66-75 Disponible en: https://www.tkafa.gr/img/enimerosi_files/0408550001415752023100000.pdf
31. Alcurdia Corredor MC, Alonso Araujo I, Álvarez Torralba MJ, Álvarez Verlarde S, Aparcero Vaz C. Manual de procedimiento generales de enfermería [Internet]. Sevilla: Salud HUVdRSAd. 2012 [Consultado 2021]; Disponible en: https://elenfermerodependiente.files.wordpress.com/2014/01/manual-deprocedimientos_generales_enfermeria_huvr.pdf
32. Miranda Calderín, G. Evidencia científica en las técnicas de fisioterapia respiratoria. En: SEPAR. Ponencias y Comunicaciones del 16º Curso Teórico Práctico [Internet]. Madrid: Sorecar; Abr 2016 [Consultado 2021]. Dis-

- ponible en: https://issuu.com/adrianamendezlubrano/docs/ebook_sorecar_2016__1_
33. Maggiore SM, Lellouche F, Pignataro C, Girou E, Maitre B, Richard JC, et al. Decreasing the adverse effects of endotracheal suctioning during mechanical ventilation by changing practice. *Respir.Care* [Internet]. 2013 [Consultado 2021]; 58(10): 1288-1597. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23466423/>
 34. Costa Cortéz P, Lins Gonçalves R, Crespo Lins D, Figueirôa Sanchez F, Barbosa Neto JC, Paulo Ribeiro J. Aspiração endotraqueal de adultos intubados: evidências para boas práticas. *Fisioter Brasil* [Internet]. Feb 2017 [Consultado 2021]; 18(6): 767-777. Disponible en: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/742/html>
 35. Thomas P, Baldwin C, Bisset B, Boden I, Gosselink R, Granger CL, et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J Physiother* [Internet]. 2020 [Consultado 2021]; 66(2): 73-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32312646/>
 36. Arbillaga Etxarri A, Alcaraz Serrano V, Escudero Romero R, Giménez Moolhuyzen E, Gimeno-Santos E, Herrero Cortina B. Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con COVID-19: recomendaciones generales [Internet]. Área Fisioterapia respiratoria SEPAR. Abr 2020 [Consultado 2021]. Disponible en: http://svmefr.com/wp-content/uploads/2020/04/AFR_RECOMENDACIONES-COVID19-V2_FINAL_20042020.pdf
 37. Fernández-Carmona A, Olivencia-Peña L, Yuste-Ossorio ME, Peñas-Maldonado L. Tos ineficaz y técnicas mecánicas de aclaramiento mucociliar. *Med Intensiva* [Internet]. 2018 [Consultado 2021]; 42(1): 50-59. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-tos-ineficaz-tecnicas-mecanicas-aclaramientoarticulo-S0210569117301754>
 38. Yousefnia-Darzi F, Hasavari F, Khaleghdoost T, Kazemnezhad-Leyli E, Khalili M. Effects of thoracic squeezing on airway secretion removal in mechanically ventilated patients. *Iran J Nurs Midwifery Res* [Internet]. 2016 [Consultado 2021]; 21(3): 337-342. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27186214/>
 39. Freitas Vianna JR, Pires Di Lorenzo VA, Lourenço da S M, Guerra JL, Jamami M. Effects of Zero PEEP and $> < 1.0$ FIO2 on SpO2 and PETCO2 During Open Endotracheal Suctioning. *Respir Care* [Internet]. 2020 [Consultado 2021]; 65(12): 1805-1814. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32636279/>
 40. Wang CH, Tsai JC, Chen SF, Su CL, Chen L, Lin CC, et al. Normal saline instillation before suctioning: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Aust Crit Care* [Internet]. 2017 [Consultado 2021]; 30(5): 260-265. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27876258/>

41. Seckel MA. Normal saline and mucous plugging. *Cirt Care Nurse* [Internet]. 2012 [Citado 2021]; 32(5): 66-68. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23027793/>
42. Shamali M, Abbasinia M, Østergaard B, Konradsen H. Effect of minimally invasive endotracheal tube suctioning on physiological indices in adult intubated patients: An open-labelled randomised controlled trial. *Aust Crit Care* [Internet] 2019 [Consultado 2021]; 32(3): 199-204. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29705216/>
43. Berti JS, Tonon E, Ronchi CF, Berti HW, Stefano LM, Gut AL, et al. Manual hyperinflation combined with expiratory rib cage compression for reduction of length of ICU stay in critically ill patients on mechanical ventilation. *J. Bras. Pneumol.* [Internet]. 2012 [Consultado 2020]; 38(4): 477-486. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/230829540_Manual_hyperinflation_combined_with_expiratory_rib_cage_compression_for_reduction_of_length_of_ICU_stay_in_critically_ill_patients_on_mechanical_ventilation
44. Corley A, Sharpe N, Caruana LR, Spooner AJ, Frase JF. Lung volume changes during cleaning of closed endotracheal suction catheters: a randomized crossover study using electrical impedance tomography. *Respir.Care* [Internet]. 2014 [Consultado 2021]; 59(4): 497-503. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24046466/>
45. Uğraş A, Aksoy. The effects of open and closed endotracheal suctioning on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure: a crossover, single-blind clinical trial. *J Neurosci Nurs* [Internet]. 2012 [Consultado 2021]; 44(6): E1-E8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23124126/>
46. Jongerden IP, Kesecioglu J, Speelberg B, Buiting AG, Leverstein-van Hall MA, Bonten MJ. Changes in heart rate, mean arterial pressure, and oxygen saturation after open and closed endotracheal suctioning: a prospective observational study. *J.Crit.Care* [Internet]. 2012 [Consultado 2021]; 27(6): 647-654. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22520496/>
47. Kuriyama A, Umakoshi N, Fujinaga J, Takada T. Impact of closed versus open tracheal suctioning systems for mechanically ventilated adults: a systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care Med* [Internet]. 2015 [Consultado 2021]; 41(3): 402-411. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25425442/>
48. Kohan M, Rezaei-Adaryani M, Najaf-Yarandi A, Hoseini F, Mohammad-Taheri N. Effects of expiratory ribcage compression before endotracheal suctioning on arterial blood gases in patients receiving mechanical ventilation. *Crit Care Nurse* [Internet]. 2014 [Consultado 2021]; 19(5): 255-261. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24809432/>
49. Paulus F, Binnekade JM, Vroom MB, Schultz MJ. Benefits and risks of manual hyperinflation in intubated and mechanically ventilated intensive care unit

- patients: a systematic review. *Crit Care* [Internet]. 2012 [Consultado 2021]; 16(4): R145. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22863373/>
50. Tucci MR, Nakamura MA, Carvalho NC, Volpe MS. Manual Hyperinflation: Is It Effective? *Respir. Care* [Internet]. 2019 [Consultado 2021]; 64(7): 870-873. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31243163/>
51. Dennis D, Jacob W, Budgeon C. Ventilator versus manual hyperinflation in clearing sputum in ventilated intensive care unit patients. *Anaesth. Intensive Care Med.* [Internet] Ene 2012 [Consultado 2021]; 40(1): 142-149. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22313075/>
52. Linnane MP, Caruana LR, Tronstad O, Corley A, Spooner AJ, Barnett AG, et al. A comparison of the effects of manual hyperinflation and ventilator hyperinflation on restoring end-expiratory lung volume after endotracheal suctioning: A pilot physiologic study. *J.Crit.Care* [Internet]. 2019 [Consultado 2021]; 49: 77-83. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30388492/>
53. Rose L, Adhikari NJ, Leasa D, Fergusson DA, Mckim D. Cough augmentation techniques for extubation or weaning critically ill patients from mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst. Ene* 2017 [Consultado 2021]; 2019(1): CD011833. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28075489/>
54. Ribeiro M, Vasconcelos TB, Bastos VPD. Efeitos da tosse manualmente assistida sobre o comportamento da mecânica respiratória de pacientes intubados e ventilados artificialmente. *ASSOBRAFIR Ciência* [Internet]. 2014 [Consultado 2021]; 5(3). Disponible en: <https://www.assobrafirciencia.org/journal/assobrafir/article/5de009cd0e8825161b4ce1d5>
55. Abramovitz J. *Lippincott's Nursing Procedures* [Internet]. 6ª ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2012 [Consultado 2021]. Disponible en: <https://ebook-centralproquest-com.bua.idm.oclc.org/lib/ualicante-ebooks/reader.action?-docID=3417816>
56. Pincirolì R, Mietto C, Piriya-patsom A, Chenelle CT, Thomas JG, Pirrone M, et al. Endotracheal Tubes Cleaned with a Novel Mechanism for Secretion Removal: A Randomized Controlled Clinical Study. *Respir. Care* [Internet]. Nov 2016 [Consultado 2021]; 61(11): 1431. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27460104/>
57. Berra L, Coppadoro A, Bittner EA, Kolobow T, Laquerriere P, Pohlmann JR. A clinical assessment of the Mucus Shaver. *Crit. Care Med.* [Internet]. Ene 2012 [Consultado 2021]; 40(1): 119-124. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21926595/>
58. Arranz Alonso S. Lenguaje enfermero estandarizado: una aproximación al ámbito de la enfermería respiratoria. *Inspiración* [Internet]. 2012 [Consultado 2021]; 8(27): 7-13. Disponible en: https://issuu.com/separ/docs/revista_separ_08_web

8. ANEXOS

1. Fuente figura 1

<http://baliaga21.blogspot.com/2010/09/alveolos-respiratorios-e-intercambio-de.html>

2. Fuente figura 2

https://www.drugs.com/cg_esp/inserci%C3%B3n-de-un-tubo-endo-traqueal.html

3. Fuente figura 3

<http://www.revistaconarec.com.ar/contenido/imp.php?recordID=O-TYw>

4. Fuente figura 4

<https://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/2073/1/Combitulo-Unaalternativa-a-la-intubacion-de-la-via-aerea.html>

5. Fuente figura 5

https://www.researchgate.net/profile/David_E_Rebellon-Sanchez/publication/344332509_Enfoque_del_paciente_critico_y_ventilacion_mecanica_para_no_expertos/links/5f68fa09299bf1b53ee96f36/Enfoque-del-pacientecritico-y-ventilacion-mecanica-para-no-expertos.pdf

6. Declaración PRISMA

Tabla 5: Declaración PRISMA

Sección/tema	ítem #	Checklist ítem
TITLE		
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática,
RESUMEN		
Resumen	2	Consulte la lista de comprobación PRISMA 2020 para resúmenes (Tabla 2).
INTRODUCTION		
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto de los conocimientos existentes.
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o preguntas que la revisión desea contestar.
MÉTODOS		
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión para la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencia y otras fuentes buscadas o consultadas para identificar estudios. Especifique la fecha en la que se buscó o consultó por última vez cada fuente.
Estrategia de búsqueda	7	Presentar las estrategias de búsqueda completas para todas las bases de datos, registros y sitios web, incluidos los filtros y los límites utilizados.
Proceso de selección	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumplía los criterios para la inclusión de la revisión, incluidos cuántos revisores examinaron cada registro y cada informe recuperado, si trabajaron de forma independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.
Proceso de recopilación de datos	9	Especifique los métodos utilizados para recopilar los datos de los estudios, incluido el número de revisores que recopilaron datos de cada informe, si trabajaron de forma independiente, los procesos para obtener o confirmar datos de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.
Lista de datos	10a	Enumerar y definir todos los resultados para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados admitidos por cada dominio de resultados en cada estudio (por ejemplo, para todas las medidas, puntos de tiempo, análisis) y, si no, los métodos utilizados para decidir qué resultados recopilar.
	10b	Enumerar y definir todas las demás variables para las que se solicitaron datos (por ejemplo, características de participante e intervención, fuentes de financiación). Describa cualquier suposición hecha sobre cualquier información que falte o no esté clara.

Estudio y valoración del riesgo de sesgo	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios incluidos, incluidos los detalles de las herramientas utilizadas, cuántos revisores evaluaron cada estudio y si trabajaron de forma independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.
Medidas de efecto	12	Especifique para cada resultado como se midió el efecto (por ejemplo, relación de riesgo, diferencia media) utilizadas en la síntesis o presentación de resultados.
Métodos de síntesis	13a	Describa los procesos utilizados para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis.
	13b	Describir los métodos necesarios para preparar los datos para la presentación o síntesis, como el manejo de las estadísticas de resumen que faltan o las conversiones de datos.
	13c	Describir cualquier método utilizado para tabular o mostrar visualmente los resultados de estudios individuales y síntesis.
	13d	Describir los métodos utilizados para sintetizar resultados y proporcionar justificación para las opciones. Si se realizó un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística y los paquetes de software utilizados.
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de la heterogeneidad entre los resultados del estudio
	13f	Describir los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la fuerza de los resultados sintetizados.
Sección y tema	ítem #	Checklist ítem
Informar de la evaluación del sesgo	14	Describir cualquier método utilizado para evaluar el riesgo de sesgo debido a la falta de resultados en una síntesis (derivada de sesgos de notificación).
Evaluación de la certeza	15	Describir cualquier método utilizado para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de evidencia para un resultado.
RESULTADOS		
Selección de los estudios	16a	Describir los resultados del proceso de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (consulte la figura 1).
	16b	Citar estudios que cumplieran muchos criterios de inclusión, pero no todos ('casi perdidos') y explicar por qué fueron excluidos.
Características del estudio	17	Citar cada estudio incluido y muestre sus características.
Riesgo de sesgo en los estudios	18	Evaluación actual del riesgo de sesgo para cada estudio que se incluyó en la revisión.
Resultados de estudios individuales	19	Para los resultados de cada estudio: a) estadísticas resumidas para cada grupo (cuando proceda) y b) una estimación de efectos y su precisión (por ejemplo, confianza/intervalo creíble), idealmente utilizando tablas o gráficas estructuradas.

Resultados de la síntesis	20a	Para cada combinación o síntesis, resume brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios.
	20b	Presentar los resultados de todas las combinaciones o síntesis estadísticas realizadas. Si se realizó un metanálisis, presente para cada estimación de resumen y su precisión (por ejemplo, confianza/intervalo creíble) y medidas estadísticas de heterogeneidad. Si compara grupos, describa la dirección del efecto.
	20c	Presentar resultados de toda la investigación de posibles causas de heterogeneidad entre los resultados del estudio.
	20d	Presentar los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la solidez de los resultados combinados.
Reportar sesgos	21	Evaluaciones actualizadas de los riesgos de sesgo debido a la falta de resultados (derivados de sesgos de notificación) para cada combinación evaluada.
Certeza de la evidencia	22	Proporcione evaluaciones de certeza (o confianza) en el cuerpo de prueba de cada resultado evaluado.
DISCUSSION		
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras pruebas.
	23b	Discuta cualquier limitación de la evidencia incluida en el examen.
	23c	Discutir las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.
	23d	Discutir las implicaciones de los resultados para la práctica, la política y la investigación futura.
OTHER INFORMATION		
Registro y protocolo	24a	Proporcione información del registro de la revisión, incluido el nombre del registro y el número de registro, o indique que la revisión no se registró.
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo de revisión o indique que no se ha preparado un protocolo.
	24c	Describir y explicar cualquier cambio en la información proporcionada en el registro o protocolo.
Apoyo	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para su revisión, y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.
Conflicto de intereses competitivos	26	Declarar cualquier conflicto de interés de los autores de las revisiones.
Disponibilidad de datos, código y otros materiales	27	Informe cuáles de las siguientes opciones están disponibles públicamente y dónde se pueden encontrar: formularios de recopilación de datos de plantilla; datos extraídos de estudios incluidos; datos utilizados para todos los análisis; código analítico; cualquier otro material utilizado en la revisión.

Fuente: (23)

7. Estrategia de búsqueda CINAHL

Se buscó para cada descriptor el encabezado CINAHL correspondiente (CINAHL Subject Headings). Los términos que no tenían encabezado se incorporaron en el apartado [Title/Abstract].

Se aplicaron los filtros “all adults” y el metodológico de tiempo “2010-2021”.

Búsqueda:

((MM “Intubation, Intratracheal”) OR (TI “intratracheal intubation”) OR (AB “intratracheal intubation”) OR (TI “endotracheal intubation”) OR (AB “endotracheal intubation”) OR (TI “invasive ventilation”) OR (AB “invasive ventilation”) OR (TI “vmi”) OR (AB “vmi”)) AND ((TI “respiratory physiotherapy”) OR (AB “respiratory physiotherapy”) OR (MM “Bronchoalveolar Lavage”) OR (TI “Bronchial Lavage”) OR (AB “Bronchial Lavage”) OR (TI “Lavage, Bronchoalveolar”) OR (AB “Lavage, Bronchoalveolar”) OR (TI “Lung Lavage”) OR (AB “Lung Lavage”) OR (MH “Suctioning, Endotracheal”) OR (MH “Airway Suctioning (Iowa NIC)”) OR (TI “Endotracheal Suctioning”) OR (AB “Endotracheal Suctioning”) OR (TI “Clapping”) OR (AB “Clapping”) OR (TI “percussion of chest”) OR (AB “percussion of chest”) OR (TI “vibration chest”) OR (AB “vibration chest”) OR (MM “Hyperinflation”) OR (TI “mechanical insufflation exsufflation”) OR (AB “mechanical insufflation exsufflation”) OR (MM “Drainage, Postural”) OR (MM “Hyperventilation, Therapeutic”) OR (MM “Chest Physical Therapy”) OR (TI Chest Physical Therapies) OR (AB “Chest Physical Therapies”) OR (TI “Chest Physiotherapy”) OR (AB “Chest Physiotherapy”) OR (TI “Chest PT”) OR (AB “Chest PT”) OR (MH “Chest Physiotherapy (Saba CCC)”) OR (MH “Chest Physiotherapy (Iowa NIC)”))

8. Estrategia de búsqueda PUBMED

Se buscaron los descriptores MESH correspondientes a cada término. Con el fin de ampliar la búsqueda, se utilizaron los “entry terms” de cada descriptor como sinónimos, incorporándose en el [Title/Abstract] unidos con OR. Se visualizó el índice de cada término para ver cuál tenía más resultados e incorporarlo a la búsqueda.

Se aplicaron los filtros “humans”, “Adult: 19+ years” y el metodológico de tiempo “2010-2021”.

Búsqueda:

(“intubation, intratracheal”[MeSH Major Topic] OR “intratracheal intubation”[Title/Abstract] OR “intratracheal intubations”[Title/Abstract] OR “intubation endotracheal”[Title/Abstract] OR “endotracheal intubation”[Title/Abstract] OR “invasive mechanical ventilation”[Title/Abstract] OR “invasive mechanical ventilation patients”[Title/Abstract]) AND (“drainage, postural”[MeSH Major Topic] OR “postural drainage chest”[Title/Abstract] OR “respiratory postural drainage”[-Title/Abstract] OR “pulmonary postural drainage”[Title/Abstract] OR “respiratory physiotherapy”[Title/Abstract] OR “respiratory physiotherapy interventions”[Title/Abstract] OR “chest physiotherapy”[Title/Abstract] OR “chest physical therapy techniques”[Title/Abstract] OR “bronchoalveolar lavage/nursing”[MeSH Terms] OR “bronchoalveolar lavage/therapeutic use”[MeSH Terms] OR “bronchoalveolar lavage/nursing”[MeSH Terms] OR “bronchoalveolar lavage/therapeutic use”[MeSH Terms] OR “hyperventilation/nursing”[MeSH Terms:noexp] OR “hyperventilation/therapy”[MeSH Terms:noexp] OR “suction airway”[Title/Abstract] OR “airway suctioning”[Title/Abstract] OR “endotracheal suctioning”[Title/Abstract] OR “respiratory aspiration”[Title/Abstract] OR “clapping”[Title/Abstract] OR “chest percussion”[Title/Abstract] OR “chest percussion therapy”[Title/Abstract] OR “thoracic percussion”[Title/Abstract] OR “chest vibration”[Title/Abstract] OR “chest vibration nursing”[Title/Abstract] OR “chest vibration nursing intervention”[Title/Abstract] OR “hyperinflation”[Title/Abstract] OR “mechanical insufflation exsufflation”[Title/Abstract] OR “thoracic vibrations”[Title/Abstract])

9. Estrategia de búsqueda PEDro

Se realizaron diferentes búsquedas relleno los apartados de la búsqueda avanzada con los siguientes términos:

- Abstract and title: intub*; nurs*; physio*; clapping; hypervent*; ICU; ventilat* invasiv*; suct*; chest percussion; chest vibration
- Therapy: respiratory therapy; muscle weakness
- Problem: difficulty with sputum clearance

- Body part: chest
- Published Since: 2010

10. Estrategia de búsqueda COCHRANE Database of Systematic Reviews (CDSR)

Se utilizaron los términos MESH, junto con palabras en lenguaje natural incluidas en los apartados “Title/Abstract” y sinónimos que nos sugirió la propia base de datos, tratados como palabras naturales.

Se aplicó el filtro de tiempo.

(“intubation, intratracheal”[MeSH Major Topic] OR (invasive mechanical ventilation):ti,ab,kw) AND (“drainage, postural”[MeSH Major Topic] OR “chest physiotherapy”:ti,ab,kw OR “chest physical therapy techniques”:ti,ab,kw OR “respiratory physiotherapy interventions”:ti,ab,kw OR “respiratory physiotherapy”:ti,ab,kw OR “Bronchoalveolar Lavage”[MeSH Major Topic] OR “Hyperventilation”[MeSH Major Topic] OR “suction airway”:ti,ab,kw OR “airway suct*”:ti,ab,kw OR “endotracheal suct*”:ti,ab,kw OR “respiratory aspirat*”:ti,ab,kw OR “chest percussion”:ti,ab,kw OR “chest percussion therapy”:ti,ab,kw OR “thoracic percussion”:ti,ab,kw OR “chest vibration”:ti,ab,kw OR “chest vibration nursing”:ti,ab,kw (Word variations have been searched) OR “chest vibration nursing intervention”:ti,ab,kw OR “hyperinflation”:ti,ab,kw OR “mechanical insufflation exsufflation”:ti,ab,kw OR “thoracic vibrations”:ti,ab,kw (Word variations have been searched) OR “invasive mechanical ventilation”:ti,ab,kw)

11. Traducción de los documentos

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003106.htm>

12. Plantilla Caspe para estudios de cohortes

<https://www.redcaspe.org/system/tdf/materiales/cohortes11.pdf?file=1&type=node&id=157&force=>

13. Plantilla Caspe para ensayos clínicos

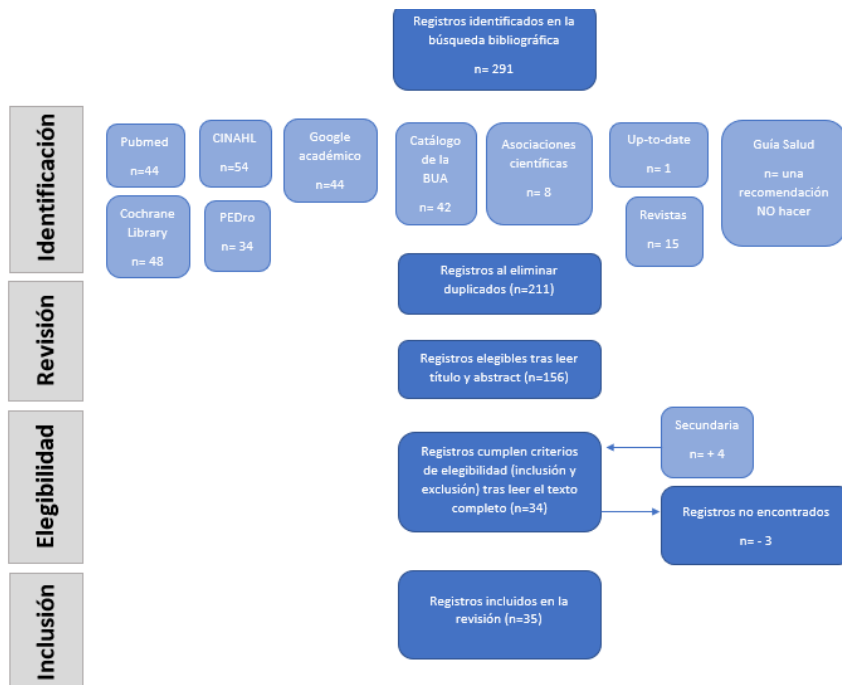
https://www.redcaspe.org/system/tdf/materiales/plantilla_ensayo_clinico_v1_0.pdf?file=1&type=node&id=158&force=

14. Plantilla Caspe para revisiones sistemáticas y metaanálisis
https://www.redcaspe.org/system/tdf/materiales/plantilla_revision.pdf?file=1&type=node&id=154&force=

15. Escala PEDro

1. Los criterios de elección fueron especificados	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que reciben los tratamientos)	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
3. La asignación fue oculta	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Dónde:

16. Diagrama de flujo



17. Datos y calidad de los registros incluidos

Tabla 6: Datos referentes a los artículos originales y revisiones sistemáticas

AUTORES. AÑO	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS DE INTERÉS	CALIDAD: aspectos a destacar
Freitas Vianna JR, et al. 2017 (39)	Comparar la efectividad de hiperoxigenar con FIO ₂ de 0,20 por encima de la línea de base en comparación con 1,0	Estudio clínico prospectivo aleatorizado cruzado con simple ciego. Lugar: UCI de la Santa Casa de Misericórdia (Brasil) n= 68 (ambos sexos. >18 años. Intubación >12h. Variabilidad clínica)	Intervención: Succión abierta profunda e hiperoxigenación al 20% 1 min. antes y después Control: succión abierta profunda e hiperoxigenación al 100% 1 min. antes y después.	CASPe: aleatorización Segimiento continuo. Cegamiento simple (a pacientes). Limitaciones: población con clínica heterogénea. No se consideró el diámetro de la sonda.
Kuriyama A, et al. 2015 (47)	Evaluar la eficacia de la aspiración cerrada en la prevención de la NAV comparado con la abierta en pacientes críticos intubados.	Revisión sistemática y metaanálisis n= 16	Búsqueda en PubMed, Cochrane, Web of Science, Google Scholar De enero hasta octubre de 2014.	CASPe: solo incluye ECAs. Diseño de artículos adecuado. Aplicaron la plantilla PRISMA. No restricciones de idioma. Dos revisores independientes

Caparros ACS, et al. 2014 (28)	Determinar si la instilación de solución salina en pacientes intubados es beneficiosa o perjudicial Proporcionar recomendaciones prácticas basadas en la evidencia	Revisión sistemática	CINAHL, MEDLINE, Cochrane, PsycINFO y las guías nacionales para la revisión de la literatura	Esta rutina puede ocasionar grandes riesgos.	CASPe: no restricciones idioma. No se especifica el número de documentos incluidos ni las técnicas de evaluar la calidad. Se determinan las limitaciones de los estudios incluidos: muestra pequeña de los estudios, inconsistencia de la información.
Yousefnia-Darzi F et al. 2016 (38)	Determinar si la comprensión mejora la eficacia de la succión y la cantidad de secreciones eliminadas.	Ensayo clínico aleatorizado cruzado. Lugar: UCI de Rash (Irán) n= 55 (18-65 años. Intubación>48h.)	Intervención: compresión seguida de succión abierta (2 veces) Control: succión	La compresión aumenta la eficacia de la succión y la eliminación de secreciones. Sin efectos adversos.	CASPe: aleatorización. Cruzado. No datos sobre cegamiento. Limitaciones: evalúa efectos a corto plazo
Kohan M, et al. 2014 (48)	Investigar los efectos de la compresión antes de la aspiración sobre los gases en sangre arterial en pacientes intubados.	ECA prospectivo cruzado Lugar: UCI de Teherán (Irán). n= 70(intubados >48h) Duración: enero 2006-mayo 2007.	Intervención: compresión seguida de aspiración endotraqueal Control: aspiración	La aplicación de compresiones puede mejorar la PaO ₂ , la FiO ₂ , pero no SaO ₂ y PCO ₂ .	CASPe: aleatorización. Cegamiento simple (a pacientes) Limitaciones: variabilidad diagnóstica; muestra del estudio pequeña.

<p>Uğraş GA, et al. 2012 (45)</p>	<p>Evaluar los efectos de ambas técnicas de aspiración sobre la PIC y la PPC</p> <p>Determinar su seguridad en pacientes neuroquirúrgicos</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado cruzado Lugar= UCI de Cerrahpas (Turquía) n=32 (>16 años neuroquirúrgicos) Duración: noviembre 2008-junio 2010</p>	<p>Intervención: aspiración con sistema cerrado y abierto</p>	<p>En la aspiración abierta, la PIC es significativamente más alta que en la cerrada. No hubo diferencias significativas en la PPC y la FC entre ambas técnicas. Así, las dos se pueden utilizar de forma segura en este grupo de pacientes. Pero recomiendan la cerrada siempre que sea posible.</p>	<p>CASPe: aleatorización. Cegamiento simple. Cruzado.</p> <p>Limitaciones: mejores valores con presión venosa yugular, que refleja directamente la oxigenación cerebral. No se consideraron los valores de la escala Glasgow.</p>
<p>Jongerden IP, et al. 2012 (46)</p>	<p>Determinar si la aspiración cerrada en comparación con la abierta cambia los parámetros cardiorespiratorios en pacientes intubados.</p>	<p>Estudio observacional prospectivo Lugar: UCI n= 200 Duración: enero 2007-febrero 2008</p>	<p>Aspiración abierta profunda o cerrada profunda.</p>	<p>Ambos sistemas son igual de seguros y causan los mismos cambios leves en la FC, PAm y SpO₂.</p>	<p>No aleatorización. Cruzado.</p> <p>Limitaciones: los de aspiración cerrada tenían niveles más elevados de PEEP; los profesionales tuvieron más predisposición en realizar la cerrada cuando los pacientes tenían valores de PEEP>10 cmH₂O.</p>

<p>Corley A, et al. 2014 (44)</p>	<p>Determinar los cambios del volumen pulmonar durante la limpieza del catéter de succión cerrada.</p> <p>Determinar si son prevenibles con una válvula.</p>	<p>Estudio clínico aleatorizado cruzado n= 10(>18 años)</p>	<p>Intervención: uso de válvula entre el tubo endotraqueal y el catéter de succión.</p>	<p>Sin válvula, se producen alteraciones significativas en el volumen pulmonar.</p>	<p>CASPe: aleatorización. Cruzado. La aplicación de la válvula justifica los costos.</p> <p>Limitaciones: muestra pequeña. No se evaluaron resultados a largo plazo. No cegamiento</p>
<p>Wang CH, et al. 2016; (40)</p>	<p>Evaluar la necesidad de instalar suero fisiológico antes de la aspiración en pacientes de la UCI.</p>	<p>Revisión sistemática y metanálisis. n= 5 ECA</p>	<p>Búsqueda en PubMed, Embase, Cochrane Library, y Scopus ClinicalTrials.gov</p> <p>Duración: estudios publicados antes de mayo de 2016.</p>	<p>Instalar suero fisiológico no es beneficioso, se asocia a efectos adversos.</p>	<p>CASPe: dos revisores independientes. Calidad evaluada por el método de riesgo de sesgo de Cochrane.</p> <p>Limitaciones: muestra de algunos estudios pequeña. Resultados contradictorios en estudios. No se informó de aleatorización ni cegamiento.</p>
<p>El-Refaeey HB, et al. 2018; (29)</p>	<p>Determinar los efectos de la hiperinsuflación manual sobre PaO₂ y la SpO₂ en pacientes con</p>	<p>Estudio clínico aleatorizado. Lugar: UCI de Kasr (Egipto) n= 20 (hombres. 40-50 años)</p>	<p>Intervención: hiperinsuflación manual (MHI) y fisioterapia torácica convencional</p>	<p>La PaO₂ y la SpO₂, la fuerza de los músculos respiratorios y la distensibilidad pulmonar mejoran con el uso de la hiperinsuflación manual</p>	<p>CASPe: aleatorización. No indica presencia de cegamiento. Difícilmente aplicable a nuestro medio</p>

<p>Paulus et al. 2012 (49)</p>	<p>enfermedad pulmonar unilateral.</p>	<p>Determinar los beneficios y riesgos de la HM en pacientes intubados</p>	<p>Revisión sistemática n= 19</p>	<p>(percusión, aspiración, drenaje postural y compresión). 15 minutos, dos veces al día durante tres días Control: fisioterapia convencional</p>	<p>(validez externa) porque la muestra es poco representativa, solo hombres y rango de edad limitado</p>
			<p>Busqueda en Medline, Embase y Cochrane Library Duración: desde enero de 1990 hasta abril de 2012.</p>	<p>Mejoras a corto plazo: distensibilidad pulmonar, oxigenación arterial y eliminación de secreciones. Efectos secundarios: disminución del GC, alteraciones de la FC y aumentos de la PVC. Infrecuentes</p>	<p>CASPe: tipos de documentos (observacionales y clínicos) adecuados. No limitación de idioma. Evaluaron la calidad de los estudios. Dos investigadores de forma independiente. Aplicables a nuestro medio.</p>

<p>Dennin S, et al. 2012 (51)</p>	<p>Determinar la eficacia de HM en comparación con la del ventilador en pacientes intubados</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado cruzado. Lugar: UCI Sir Charles Gairdner (Australia), n= 48 (ambos sexos). Dos pérdidas, total de 46.</p>	<p>Intervención: hiperinsuflación con el ventilador. No intervención: hiperinsuflación manual.</p>	<p>Las dos técnicas son igual de efectivas y seguras en la limpieza pulmonar del paciente crítico ventilado, si se aplican con los mismos parámetros y medidas.</p>	<p>CASPe: Aleatorización. Hubo dos pérdidas de pacientes. No indica presencia de cegamiento. Aplicables a nuestro medio.</p>
<p>Kuyruklyildiz U, et al. 2016 (25)</p>	<p>Estudiar el efecto (sobre el colapso pulmonar, excreción de secreciones, frecuencia infecciones, días de UCI) de la técnica HFCWO junto con fisioterapia pulmonar convencional en pacientes intubados</p>	<p>Ensayo clínico de UCI de Mengücekçazi (Turquía) n= 30 (>72h intubación).</p>	<p>Intervención: fisioterapia convencional (drenaje postural, percusión, aspiración) y HFCWO Control: fisioterapia convencional</p>	<p>Proporciona una mayor movilización de secreciones. Puede prevenir la atelectasia pulmonar o la neumonía adquirida en el hospital.</p>	<p>CASPe: no aleatorización. No se muestra la presencia o no de cegamiento. Limitaciones: aplicado en un solo centro (poca generalización de resultados); muestra pequeña.</p>

<p>Longhini F, et al. 2020 (26)</p>	<p>Evaluar el efecto de HFCWO sobre la distribución de la ventilación en pacientes normosecretivos e hipersecretivos intubados. Evaluar la técnica combinada con maniobras de reclutamiento alveolar (PEEP)</p>	<p>Estudio clínico aleatorizado Lugar: UCI de Sant'Andrea (Italia) n= 60 (>18 años. >48h intubados) Duración: diciembre 2015-junio 2016</p>	<p>4 grupos: dos hipersecretivos, 2 normosecretivos, de los cuales uno de cada tipo de pacientes, se le aplicaban técnicas de RM (presión positiva de 30cmH₂O). Todos tratados con HFCWO.</p>	<p>HFCWO puede mejorar la aireación pulmonar solo en pacientes hipersecretivos, sin efecto en el intercambio de gases. Aplicar maniobras de reclutamiento no supone ninguna ventaja.</p>	<p>PE德罗: 6/10 Limitaciones: definición de paciente hipersecretivos propia. No se aplicó protocolo para la aspiración. Muestra pequeña. No se estudiaron repeticiones clínicas.</p>
<p>Berti JSW, et al. 2012 (43)</p>	<p>Evaluar el efecto de la hiperinsuflación manual junto con compresión de la pared torácica en los días de UCI y de ventilación mecánica</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado prospectivo Lugar: UCI de Helsinki (Finlandia) n= 49 Duración: enero 2004 a enero 2005</p>	<p>Intervención: HM junto con ERCC, percusión y aspiración. Control: cambios posturales y aspiración.</p>	<p>MH combinada con ERCC disminuye el número de días con ventilación mecánica y de ingreso en UCI.</p>	<p>PE德罗: 5/10 Limitaciones: muestra pequeña. No cegamiento.</p>
<p>Linnane M, et al. 2019 (52)</p>	<p>Comparar la eficacia de HM o HV para restaurar el volumen pulmonar tras la succión de secreciones.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado cruzado. n=10 (≥18 años) Lugar: UCI de Pirnce Charles (UK)</p>	<p>Intervención: HM o HV. Periodo de lavado de 1 hora.</p>	<p>Ambas técnicas restauran eficazmente el volumen pulmonar tras la aspiración de secreciones. Sería apropiado aplicarlas tras la succión.</p>	<p>CASPe: Aleatorización de Cegamiento doble. Limitaciones: tamaño de la muestra pequeño</p>

<p>Maggiore SM, et al. 2013 (33)</p>	<p>Estudiar la incidencia y los factores de riesgo de efectos adversos en la aspiración. Elaborar una guía.</p>	<p>Estudio multimodo: observacional y experimental (con las pautas elaboradas) Lugar= UCI Henri Mondor (Francia) n=26</p>	<p>Dos periodos de 3 meses: el primero con la práctica habitual y el segundo con la guía que habíamos elaborado.</p>	<p>Efectos adversos principales de la aspiración: disminución SpO₂, hemorragias. Factores de riesgo para los efectos adversos: PEEP>5cmH₂O y SDRa. La implementación de la guía del estudio disminuye su aparición.</p>	<p>CASPe: IC 95% Doble ciego. Cohorte adecuada. Tiempo de seguimiento permite observar resultados. Aplicable a nuestro medio. No se reflejan las limitaciones del estudio.</p>
<p>Shamali M, et al. 2019 (42)</p>	<p>Comparar la aspiración mínimamente invasiva (MIETS) y la profunda (RETS) sobre los índices fisiológicos en pacientes intubados.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado Lugar: UCI de Alzahara (Irán) n=64 (>18 años, >24 horas intubación) Duración: marzo a agosto de 2015</p>	<p>Intervención: succión abierta superficial. Control: aspiración abierta profunda.</p>	<p>Existen diferencias estadísticamente significativas en los valores de PAS, PAD, PAM y SpO₂ entre ambas técnicas, siendo la profunda más agresiva.</p>	<p>CASPe: aleatorización. No cegamiento. Limitaciones: no validez externa. Un solo centro.</p>
<p>Costa Cortéz P, et al. 2017 (34)</p>	<p>Establecer recomendaciones basadas en evidencia científica para la aspiración endotraqueal en adultos intubados.</p>	<p>Revisión sistemática n= 5</p>	<p>Búsqueda en PubMed, Cochrane, Scielo Org, ScieloBrasil, PEDro, Evidencia Clínica y Medicina Basada en Evidencia. Idioma: inglés y portugués.</p>	<p>Se establecen recomendaciones de práctica clínica para la aspiración endotraqueal de secreciones en pacientes intubados.</p>	<p>CASPe: se evaluó la calidad metodológica de cada artículo con PRISMA y R-AMSTAR. Tres investigadores independientes. No se establecen limitaciones.</p>

Ribeiro NM, et al. 2014 (54)	Determinar la efectividad de los asistidos manual (TAM) aislada o con aspiración endotraqueal sobre la mecánica respiratoria en intubados.	Estudio clínico aleatorizado cruzado Lugar: UCI de Messejana (Brasil) n= 12 (ambos sexos. >18 años. Intubación >12h. Variabilidad clínica)	Intervención grupo 1: TAM junto con aspiración Intervención grupo 2: TAM Intervención grupo 3: aspiración.	TAM sola favorece el acúmulo de secreciones. La aspiración, o TAM junto con aspiración mejora la mecánica pulmonar.	CASPe: aleatorización. Seguimiento continuo. Cegamiento simple. Pacientes parecidos a los de nuestro medio. Limitaciones: no se comparó con otra técnica de fisioterapia respiratoria.
Pinciroli R, et al. 2016 (56)	Determinar la eficacia del dispositivo endOclear con aspiración, para la permeabilidad del tubo endotraqueal de pacientes intubados	Estudio clínico aleatorizado cruzado Lugar: UCI de Massachusetts (EEUU) n= 12 (ambos sexos. 17-64 años. Intubación >48h. Variabilidad clínica)	Intervención: aspiración traqueal más dispositivo endOclear. Control: aspiración traqueal cerrada	El dispositivo endOclear es seguro y eficaz para la limpieza del tubo.	CASPe: aleatorización. Seguimiento continuo. Cegamiento simple (a pacientes). Pacientes parecidos a los de nuestro medio. IC 95% Limitaciones: no consta el tamaño del TET.
Berra L, et al. 2012 (57)	Evaluar la eficacia, seguridad y viabilidad del dispositivo Mucus Shaver en pacientes intubados	Ensayo clínico aleatorizado. Lugar: UCI de San Gerardo (Italia). n= 24 (>18 años, intubación oral >72h) Duración: 104 días	Intervención: succión más Mucus Shaver Control: succión	Mucus Shaver es seguro y eficaz. No hubo diferencias en la aparición de NAV o el tiempo con ventilación mecánica.	Caspe: aleatorización. No cegamiento. Limitaciones: muestra pequeña. Necesidad de estudios con muestras más grandes.

<p>Goñi-Viguería R, et al. 2018 (19)</p>	<p>Establecer técnicas de fisioterapia respiratoria y su eficacia en pacientes intubados y no intubados.</p>	<p>Revisión sistemática n= 81 Duración: enero a agosto de 2016</p>	<p>Búsqueda en Pubmed, CINAHL y Cochrane Library. SEPAR, AACR, Declaración de la SRE, Cuidados respiratorios de enfermería y Cuidados Críticos de Enfermería Intensiva.</p>	<p>Ejercicios de fisioterapia en pacientes intubados: hiperinsuflación, drenaje postural, succión, percusión, vibración y compresión.</p>	<p>CASPe: no se muestra cómo se estudió la calidad de los estudios. Validez externa. Limitaciones: idioma (inglés y español).</p>
<p>Rose L, et al. 2017 (53)</p>	<p>Determinar el efecto de las técnicas de aumento de la tos en la extubación de adultos y niños críticos</p>	<p>Revisión sistemática de ECAs y cuasiexperimentales, estudios observacionales. n= 3</p>	<p>Búsqueda en Cochrane, MEDLINE, CINAHL, ISI Web of Science, de actas de conferencias, PROSPERO, Joanna Briggs Institute, International ClinicalTrials Registry Platform</p>	<p>El pequeño tamaño de la muestra y la mala calidad de los estudios incluidos hacen que no se haya podido obtener evidencia consistente para afirmar que estas técnicas favorecen la extubación. Estas podrían mejorar el éxito de extubación y disminuir el tiempo de intubación. Efectos adversos: fluctuaciones hemodinámicas, hipoxemia. Infecuentes.</p>	<p>CASPe: no restricciones de idioma. Dos revisores independientes. Se analizó la calidad de los estudios incluidos según la Guía Cochrane y GRADE. No se exponen las limitaciones de la revisión.</p>

Fuente: elaboración propia

Figura 2: Representación de los pulmones

Tabla 7: Datos referentes a las revisiones narrativas

AUTORES	TÍTULO ARTÍCULO	RESVISTA	FACTOR IMPACTO 2020
Gómez Grande ML, et al. (18)	Manejo de las secreciones pulmonares en el paciente crítico	Enfermería Intensiva	1. 3
Fernández Carmona, et al. (37)	Tos ineficaz y técnicas mecánicas de aclaramiento mucociliar	Medicina Intensiva	2. 3
Tucci MR, et al. (50)	Manual Hyperinflation: Is It Effective?	Respiratory Care	2, 066
Seckel MA (41)	Normal saline and mucous plugging	Critical Care Nurse	1,48
Gosselink B, et al. (30)	Physiotherapy in the intensive care unit	Netherlands Journal of Critical Care	0, 23
Thomas P, et al. (35)	Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations	Journal of Physiotherapy	5.44

Fuente: elaboración propia

Tabla 8: Datos referentes a libros/manuales

AUTORES	TÍTULO: CAPÍTULOS	INTERVALO DE LA BIBLIOGRAFÍA
Aleudia Corredor MC, et al. (31)	Manual de Procedimientos Generales de Enfermería. Capítulos: Aspiración de secreciones por Tubo Endotraqueal o Traqueotomía; Fisioterapia Respiratoria	2000-2008
Miranda Calderín G. SEPAR (32)	Ponencias y Comunicaciones. Capítulo: Evidencia científica en las técnicas de fisioterapia respiratoria	2001-2016
Martí Romeu JD, et al. (27)	Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto. Capítulos: Técnicas manuales para el drenaje de secreciones bronquiales: técnicas coadyuvantes. Técnicas instrumentales para el drenaje de secreciones.	1975-2013
Arbillaga Etxarri A, et al. (36)	Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con COVID-19: recomendaciones generales	2008-2020
Abramovitz J, et al. (55)	Lippincott's Nursing Procedures. Capítulo: Chest Physiotherapy	1991-2012

Fuente: elaboración propia

18. Lígula del pulmón izquierdo

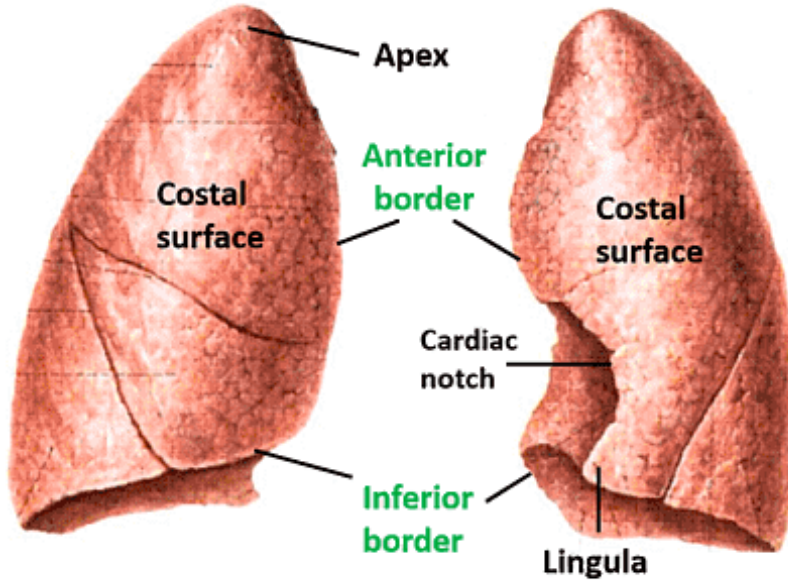


Figura 10: Representación de ambos pulmones. Lígula



EDICIONES
CECOVA