

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

Protective mechanics for successful extubation in invasive mechanical ventilation. Literature review

Autoras:

- **Alicia Riveros Gil.** Centro de Hemodiálisis B. Braun Málaga. España.
- **Ana Belén Ruiz Pérez.** Investigadora independiente. Málaga. España.

Autora de correspondencia:

- **Alicia Riveros Gil.** Centro de Hemodiálisis B. Braun Málaga. España.
Correo electrónico: aliciarigil@gmail.com.

Fecha de recepción:

- 16/09/2022

Fecha de aceptación:

- 18/12/2022

DOI:

- <https://doi.org/10.51326/ec.6.7299107>.

Modo de referenciar el artículo:

- Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Protective mechanics for successful extubation in invasive mechanical ventilation. Literature review. *Enferm Cuid.* 2023;6:17-34. <https://doi.org/10.51326/ec.6.7299107>.



Las obras se publican en esta revista bajo una licencia Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.

Resumen

Objetivo: Revisar la efectividad de medidas alternativas a la Terapia de Oxígeno Convencional (en inglés Conventional Oxygen Therapy o COT) que han sido propuestas para la prevención de complicaciones post-extubación de pacientes adultos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y conectados a Ventilación Mecánica Invasiva (VMI) en las primeras 72 horas.

Metodología: Se realizaron búsquedas bibliográficas en diferentes buscadores, destacando PubMed y Cochrane. Dichas búsquedas se limitaron a ensayos clínicos y revisiones sistemáticas publicadas entre 2016-2022. Para evaluar la calidad de la evidencia, se emplearon las herramientas CASPe y GRADE.

Resultados: La Cánula Nasal de Alto Flujo (en inglés High Flow Nasal Cannula o HFNC) y la Ventilación Mecánica No Invasiva (en inglés Non Invasive Mechanical Ventilation o NIMV) presentan una efectividad en la prevención de la reintubación frente a la COT de RR 0.54 (IC 95% 0.32–0.89) y RR 0.55 (IC 95% 0.30 - 1.00) respectivamente; con respecto al fallo respiratorio agudo post-extubación, los valores son de RR 0.66 (IC 95% 0.43 - 1.02) y RR 0.86 (IC 95% 0.54 - 1.38) respectivamente.

Conclusión: La Cánula Nasal de Alto Flujo y la Ventilación Mecánica No Invasiva, parecen ser notablemente superiores a la Terapia de Oxígeno Convencional para prevenir la reintubación, contando ambas con una efectividad similar. La Cánula Nasal de Alto Flujo se muestra ligeramente superior a la Ventilación Mecánica No Invasiva en la prevención del fallo respiratorio agudo post-extubación.

Palabras claves: Complicaciones; Extubación Traqueal; Prevención Primaria; Respiración Artificial.

Abstract

Objectives: To know the effectiveness of alternative measures to Conventional Oxygen Therapy (COT) that have been proposed for the prevention of post-extubation complications in adult patients admitted to the Intensive Care Unit (ICU) and connected to Invasive Mechanical Ventilation (IMV) in the first 72 hours.

Methods: Bibliographic searches were carried out in different search engines, highlighting PubMed and Cochrane. These searches were limited to clinical trials and systematic reviews published between 2016-2022. To assess the quality of the evidence, the CASPe and GRADE tools were used.

Results: The High Flow Nasal Cannula (HFNC) and Non Invasive Mechanical Ventilation (NIMV) present an effectiveness in the prevention of reintubation against COT of RR 0.54 (CI 95% 0.32–0.89) and RR 0.55 (95% CI 0.30 - 1.00) respectively. Regarding post-extubation acute respiratory failure, the values are RR 0.66 (95% CI 0.43 - 1.02) and RR 0.86 (95% CI 0.54 - 1.38), respectively.

Conclusion: High Flow Nasal Cannula and Non Invasive Mechanical Ventilation are significantly superior to COT in preventing reintubation, having both similar effectiveness. La High Flow Nasal Cannula is shown to be slightly superior to Non Invasive Mechanical Ventilation in the prevention of post-extubation acute respiratory failure. However, more research is required in the ICU setting.

Keywords: Airway Extubation; Artificial Respiration; Complications; Primary Prevention.

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

Introducción

La ventilación mecánica (VM) es, probablemente, la técnica más empleada en el ámbito de las unidades de cuidados intensivos (UCI). Se trata de una medida de soporte ventilatorio donde se reemplaza o asiste temporalmente la función ventilatoria del paciente, transmitiendo la energía de una manera predeterminada a los músculos ventilatorios^{1,2}.

A pesar de todos los beneficios que reporta la ventilación mecánica invasiva (VMI) en el proceso de recuperación de determinados pacientes de UCI, ésta también tiene sus riesgos, derivados principalmente del proceso de intubación, y agravados por la duración del procedimiento, así como por la presión ejercida por el tubo endotraqueal sobre la vía aérea^{3,4,5}.

Se considera que una intubación prolongada es aquella que sobrepasa los 7 días de duración. El mantenimiento de una vía aérea artificial de forma prolongada puede suponer la aparición de problemas como ulceración traqueal o granulomas debido a la sanación por segunda intención de lesiones extensas en las que se produce tejido de granulación en exceso, estenosis a nivel traqueal, supraglótica o subglótica, fractura traqueal o subluxación del cartílago aritenoides, e incluso disfunción diafragmática inducida por la ventilación mecánica (DDIVM) debido al desuso de los músculos respiratorios durante un periodo de tiempo prolongado; no obstante, la relación existente entre ambas todavía está estudiándose^{3,4,5,6}.

Del mismo modo, la VMI puede ocasionar complicaciones hemodinámicas debido al incremento de la presión intratorácica, la cual conduce a un compromiso del retorno venoso, insuficiencia ventricular izquierda y una significativa reducción del gasto cardíaco como consecuencia final⁵.

Por otro lado, realizar múltiples intentos de intubación parece incrementar el riesgo de complicaciones, puesto que se trata de un proceso traumático para la vía aérea; si además las características de la vía aérea del paciente dificultan el proceso, pueden darse hipotensión e incluso hipoxia grave durante la misma por prolongarse su duración^{3,4,5}.

La interrupción de la VMI es un procedimiento compuesto por dos fases: el destete o liberación del ventilador y la extubación o retirada de la vía aérea artificial. En el contexto UCI, se considera fallido este procedimiento cuando, en las primeras 24 - 72 horas, se observa que el paciente no es capaz de realizar una

respiración espontánea eficaz, o bien cuando manifiesta una incapacidad para defender su vía aérea y, por tanto, esta no es competente. Se contempla que la respiración espontánea del paciente no es eficaz cuando no se mantiene en el tiempo o manifiesta alteraciones en el intercambio gaseoso o la mecánica ventilatoria. Del mismo modo, la vía aérea se clasifica como competente cuando no presenta restricciones al paso del flujo aéreo y se mantiene libre de secreciones. Más concretamente, la extubación es fallida cuando, en las primeras 48 - 72 horas posteriores, es preciso reintubar al paciente. De forma general, la tasa de reintubación informada oscila entre un 4% y un 23%, pudiendo alcanzar el 33% en pacientes con alteración en el nivel de conciencia. Se entiende que existe dicha alteración cuando el paciente presenta una puntuación inferior a 8 puntos en la Escala de Coma Glasgow (ECG) o bien cuando no responde adecuadamente, como mínimo, a alguna de las siguientes órdenes sencillas⁶:

- Apertura ocular.
- Proyección de la lengua.
- Seguimiento visual.
- Presión con la mano.

La respuesta adecuada a estas órdenes implica que el paciente presenta funciones neurológicas suficientes para defender su vía aérea⁶.

De acuerdo con la bibliografía consultada, los factores de riesgo asociados al fracaso de la extubación son los siguientes^{6,7}:

- Edad superior a 65 años.
- Sexo femenino.
- Causa primaria que requirió de intubación.
- Comorbilidades.
- Obesidad.
- Alteraciones del estado neurológico.
- Dificultades para la intubación.
- Presión elevada del balón de neumotaponamiento.
- Intubación prolongada.
- Auto-extubación.
- Apneas obstructivas.
- Cantidad de secreciones.
- Eficacia de la tos.
- Anemia: hemoglobina inferior a 10 g/dl y hematocrito inferior al 30%.
- Patologías de cuello y cabeza.

La cardiopatía se presenta como un factor de riesgo considerable asociado al fallo en la extubación y, en general, todos los factores de riesgo cardiovascular (FRCV). Esto se debe a la estimulación supraglótica por

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

parte del tubo endotraqueal, el cual conduce a una liberación de catecolaminas. Éstas incrementan la frecuencia cardíaca y la tensión arterial, condiciones que aumentan el consumo de oxígeno por parte del miocardio, el cual ya está comprometido en los pacientes cardíacos. Por este motivo, la extubación resulta en un proceso de alto riesgo en presencia de alteraciones cardiovasculares^{5,6}.

No obstante, la extubación destaca especialmente por la gravedad de sus propias complicaciones, entre las que resaltan las que a continuación se describen^{3,4,5,6}.

- Estridor, un marcador clínico bastante fiable de dificultad respiratoria, ya que es ocasionado por la disminución del calibre de la luz laríngea, la cual se produce por una obstrucción de la vía aérea superior por edema de glotis, obstrucción subglótica o laringoespasma. De esta forma se produce un incremento de la turbulencia y velocidad del flujo aéreo, las cuales dan lugar a ese característico ruido respiratorio conocido como *estridor*. El estrechamiento de la luz es considerado grave cuando es superior al 50%. Por su fiabilidad y frecuencia, es una de las principales complicaciones que se toman en cuenta para determinar si un paciente precisa de reintubación o no.
- Hipoxemia, debido a la aparición de broncoespasmo, atelectasias o al síndrome de aspiración postextubación.
- Edema pulmonar post-obstructivo.
- Parálisis unilateral o bilateral de las cuerdas vocales, resultado de una lesión del nervio vago o del nervio laríngeo recurrente.
- Neumonitis química, debida a la incompetencia laríngea y a la ineficacia del esfínter esofágico inferior que, asociadas a la tos, favorecen la broncoaspiración de contenido gástrico.
- Neumonía.
- Traqueobronquitis.
- Síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA).
- Alteración de los reflejos de la vía aérea.

Entre las principales causas de reintubación encontramos las complicaciones propias a la extubación que anteriormente se han descrito, destacando la obstrucción de la vía aérea, la insuficiencia respiratoria, el exceso de secreciones, la alteración deglutoria o la incompetencia tusígena; a las cuales se suman los trastornos hemodinámicos y del estado de conciencia. Cabe recalcar que entre el 2% - 25% de los pacientes extubados presentan estridor, siendo necesaria de nuevo

la intubación en hasta el 100% de los casos. En base a lo expuesto anteriormente, cuando aparecen complicaciones se produce un fenómeno de retroalimentación, donde, para evitar el empeoramiento del paciente, se vuelve a intubar pero, al mismo tiempo, la reintubación agrava los problemas desarrollados⁶.

Así, y de acuerdo con múltiples estudios, la aparición de complicaciones post-extubación conduce a graves consecuencias para la salud del paciente. La evidencia muestra un incremento de la morbilidad debido a un aumento en los días de ingreso en UCI y uso de VM, así como la necesidad de realizar una traqueostomía⁶. Sin embargo, la VMI es un soporte esencial en el manejo de la condición del paciente crítico. Por ello, se presenta como un deber prioritario encontrar medidas costo-efectivas que puedan evitar estas complicaciones o, al menos, reducir su incidencia para garantizar una recuperación de la máxima calidad posible. Esto supondría, además, un menor riesgo de secuelas, una menor mortalidad, una disminución de la estancia en UCI y, por tanto, una reducción importante de los altos costes que esto supone para el sistema sanitario. Las complicaciones objeto de estudio de la presente revisión son aquellas que aparecen en las primeras 72 horas, pues son aquellas que determinan que la extubación sea fallida y que sea necesario volver a intubar. Esto implica someter de nuevo al paciente crítico a un procedimiento invasivo que ve incrementado su riesgo de efectos adversos⁶.

Finalmente, destacar que la Terapia de Oxígeno Convencional (en inglés *Conventional Oxygen Therapy* o COT), administrada por medio de gafas nasales o de máscaras faciales, se presenta como la principal medida para prevenir el fallo respiratorio agudo tras la extubación en el contexto de UCI^{8,9}. No obstante, pese a tratarse de dispositivos más confortables para el paciente y más económicos para el sistema sanitario, en comparación con otro tipo de medidas, la COT puede no ser el soporte más adecuado para pacientes inmediatamente extubados. El flujo máximo de oxígeno que puede alcanzarse con esta terapia es de 15 l/min; lo cual, unido a la dilución del oxígeno con el aire ambiente, da lugar a una FiO₂ variable e insuficiente para suplir las necesidades respiratorias de este prototipo de paciente^{10,9}. Además, no permite alcanzar los valores de humidificación y calefacción necesarios para satisfacer las necesidades clínicas post-extubación⁹.

Por todo ello, se plantea la siguiente pregunta de revisión: *en pacientes adultos ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y conectados a Ventilación Mecánica Invasiva (VMI), ¿existen medidas*

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

alternativas a la Terapia de Oxígeno Convencional (COT) que puedan proteger frente a la aparición de complicaciones post-extubación en las primeras 72 horas?

Metodología

Para elaborar esta revisión se empleó una metodología basada en la realización de diferentes búsquedas en distintas fuentes de datos, las cuales se presentan clasificadas por el tipo de documentos que recogen en la Tabla 1.

Buscadores de revisiones sistemáticas	Bases de datos	Metabuscaros	Buscadores de guías de práctica clínica
Cochrane	PubMed	Trip	RNAO
Health Evidence	CINAHL	Epistemonikos	SIGN
Campbell Systematic Reviews	Medes		NICE
JBI			Guía Salud

Tabla 1: Base de datos empleadas, clasificadas según el tipo de estudios que presentan.

Los términos de búsqueda, operadores y palabras claves (MeSH) empleados para esta propuesta de revisión fueron:

- **Términos de búsqueda:** *prevention, avoid, complications, problems, ventilatory complications, extubation, post extubation, airway extubation, tracheal extubation, post invasive mechanical ventilation, intensive care unit, ICU, critically ill patients, ICU patients, adults, nursing interventions, critical care, nurse role.*
- **Operadores:** AND, OR, NOT
- **Palabras clave o descriptores (Medical Subject Headings o MeSH):** *primary prevention, complications, airway extubation, artificial respiration.*

Los **criterios de inclusión** de estudios o **limitadores** empleados fueron los que a continuación se presentan:

- Fecha de publicación: 2016 - 2022
- Idioma: inglés, español.
- Tipo de publicación: revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de casos y controles, guías de práctica clínica.
- Disponibilidad: texto completo.
- Población de estudio: adultos.

Con respecto a los **criterios de exclusión**, se empleó la premisa de que todos aquellos que no cumplieren los

criterios de inclusión arriba detallados serían descartados.

Inicialmente, se decidió hacer una primera búsqueda con todos los términos arriba descritos para observar cuántos resultados se obtenían en todas y cada una de las bases detalladas, para posteriormente ir realizando las modificaciones pertinentes para recabar más información. Por tanto, esta primera búsqueda se realizó con los siguientes términos y operadores:

((prevention) OR (avoid)) AND ((complications) OR (problems) OR (ventilatory complications)) AND ((extubation) OR (post extubation) OR (airway extubation) OR (tracheal extubation) OR (post invasive mechanical ventilation)) AND (((intensive care unit) OR (ICU) OR (critically ill patients) OR (ICU patients)) NOT (surgical patients)) AND ((adults) NOT ((pediatrics) OR (newborns))) AND ((nursing interventions) OR (critical care) OR (nurse role))

Los filtros empleados en ellas, así como los resultados obtenidos y los documentos seleccionados tras cribar por título y abstract. Todas las búsquedas presentadas se realizaron entre el 2 de marzo y el 13 de marzo de 2022.

En la figura 1 se muestra el número de documentos que fueron sometidos a una lectura crítica completa, así como el número de estudios que fueron excluidos por motivos de calidad. Por último, se presentan los documentos que finalmente fueron empleados para el desarrollo de la presente revisión.

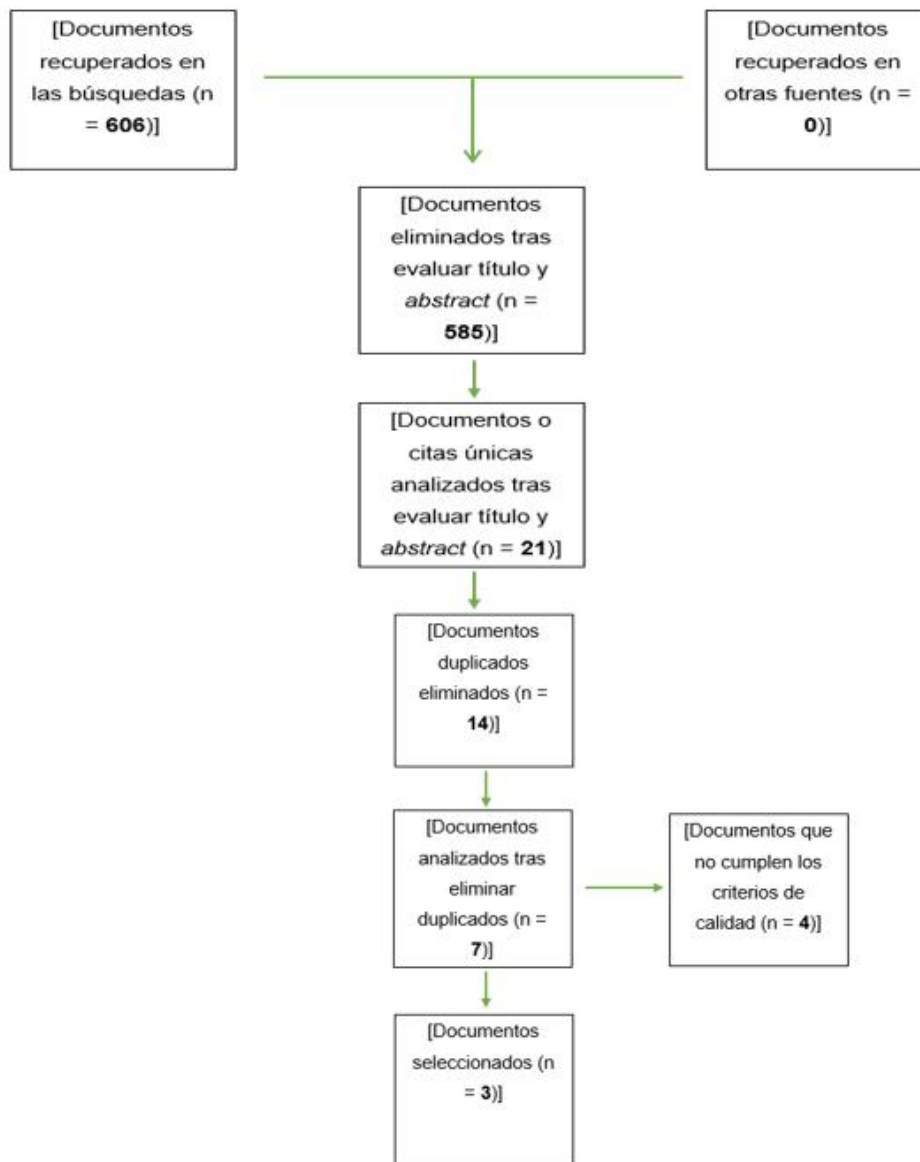


Figura 1: Flujograma de selección de estudios.

Con el objetivo de trabajar con información basada en la mejor evidencia disponible, se emplearon herramientas de calidad para avalar la credibilidad de los documentos seleccionados. Para la lectura crítica tanto de revisiones sistemáticas como de ensayos clínicos aleatorizados, se empleó la herramienta CASPe. Las evaluaciones críticas fueron realizadas por las autoras de la presente revisión de forma independiente, quedando reflejados los resultados de las mismas en las tablas del anexo 1. Las diferencias fueron discutidas hasta alcanzar un consenso.

Finalmente, se empleó la herramienta GRADE con intención de emitir un juicio final sobre la calidad general de los documentos sometidos a evaluación crítica. En el anexo 2, se especifica el grado de calidad de cada uno de ellos, así como los motivos por los cuales, algunos, han sido excluidos. Seguidamente, se extrajeron los datos e información relevantes de forma conjunta por ambas autoras.

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

Resultados

A continuación, se presentan los resultados de los estudios que cumplen los criterios de inclusión y calidad necesarios para poder responder a la pregunta de investigación con la mayor fiabilidad posible. En todos se ha estudiado la efectividad de una serie de estrategias de soporte a la ventilación para la prevención de las complicaciones post-extubación de la VMI. Las medidas planteadas, a aplicar tras la extubación, son la Cánula Nasal de Alto Flujo (en inglés High-Flow Nasal Cannula o HFNC) y la Ventilación Mecánica No Invasiva (en inglés *Non Invasive Mechanical Ventilation* o NIMV), frente a la intervención de rutina en el procedimiento de la extubación: la Terapia de Oxígeno Convencional (en inglés *Conventional Oxygen Therapy* o COT). Las complicaciones tenidas en cuenta fueron la reintubación y el fallo respiratorio agudo post-extubación. Debido a que la reintubación puede producirse por diversas causas, en los siguientes estudios se clasificó en reintubación por causas respiratorias o no respiratorias para facilitar el manejo y la interpretación de los datos.

En un estudio de Hernández et al.¹¹ en el que comparan la HFNC frente a la COT en pacientes de bajo riesgo de reintubación, los resultados fueron considerados en las 72 horas posteriores a la extubación. Los casos fueron tratados con HFNC tras la retirada del tubo endotraqueal; mientras que a los controles se les aplicó COT a través de mascarilla o cánula nasal. Para la terapia con HFNC, se estableció un flujo de oxígeno de 10 L/min (incrementándose en 5 L/min hasta que se reportase discomfort), una FiO₂ que garantizase una saturación de oxígeno (SatO₂) por encima del 92% y una temperatura de 37°C. La duración de la terapia fue de 24 horas, periodo tras el cual se administró COT a través de cánula nasal o máscara facial en los casos necesarios. Para la COT se configuró un flujo que mantuviese la SatO₂ por encima del 92%¹¹.

En ese periodo de tiempo, se observó una menor tasa de reintubación en los casos frente a los controles (4.9% frente a 12.2%; diferencia absoluta 7.2% [IC 95%, 2.5% - 12.2%]; p = .004). Parece existir una relación inversa

entre la utilización de HFNC y la incidencia de reintubación por causa respiratoria (OR, 0.17 [IC 95%, 0.06 - 0.51]), así como por cualquier otra causa (OR, 0.32 [IC 95%, 0.16 - 0.66])¹¹.

Además, el fallo respiratorio post-extubación fue menos frecuente en los casos con respecto a los controles (8.3% frente a 14.4%; diferencia absoluta 6.1% [IC 95%, 0.7% - 11.6%]; p = .03). Del mismo modo, las diferencias entre ambos grupos en cuanto a valores considerables de FiO₂ requeridos transcurridas 12 horas desde la extubación, incidencia de causas respiratorias de reintubación e incidencia de edema laríngeo con necesidad de reintubación resultaron significativas: p < .001, p = .02 y p = .02 respectivamente. Igualmente, no se notificaron efectos adversos tales como daños sobre la mucosa nasal o la piel derivados del empleo de la HFNC¹¹.

Cabe destacar que en los controles se incluyeron un gran número de pacientes con diagnóstico médico y en los casos un gran número de pacientes quirúrgicos y neurológicos críticos¹¹.

En otro estudio realizado por Hernández et al.¹², se compara la HFNC frente a la NIMV en pacientes de alto riesgo de reintubación. Los resultados primarios, aquellos que responden a nuestra pregunta de investigación, también se midieron en las 72 horas posteriores a la extubación. Los parámetros para la HFNC fueron exactamente iguales a los empleados en el anterior estudio. Con respecto a la NIMV, se empleó la modalidad BiPAP durante un periodo de tiempo de 24 horas, sin la administración de ningún tipo de sedante para facilitar su tolerancia. Con relación a los parámetros, la PEEP y la presión soporte se configuraron de manera que se obtuviese una FR de 25 resp/min, una SatO₂ por encima del 92% y un pH de 7.35. Tras dicho periodo de tiempo se aplicó COT mediante mascarilla Venturi¹².

Tal y como se muestra en la siguiente curva de Kaplan-Meier (figura 2), en términos de reintubación en las 72 horas posteriores a la extubación, la HFNC demostró una efectividad ligeramente inferior a la NIMV (22,8% frente a 19,1%, respectivamente; diferencia absoluta -3.7%; [IC 95%: -9.1% - ∞])¹².

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

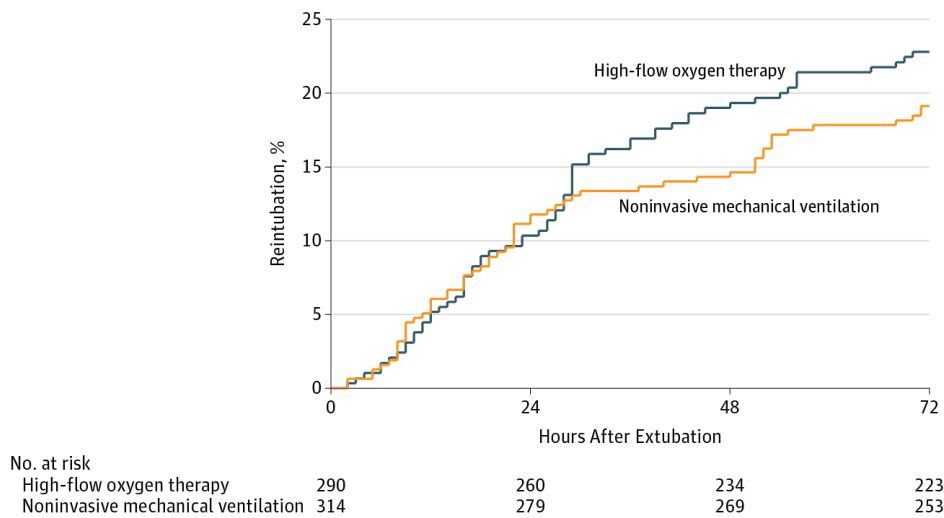


Figura 2: Curva de Kaplan-Meier sobre la incidencia de reintubación con HFNC vs NIMV, de Hernández G, Vaquero C, Colinas L, Cuena R, González P, Canabal A, et al. *Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 18 de octubre de 2016;316(15):1565-74.*

Excluidas las reintubaciones por causa no respiratoria, la incidencia fue similar en los pacientes que recibieron NIMV y en aquellos que fueron tratados con HFNC (15.9% frente a 16.9%, respectivamente; diferencia absoluta 1; [IC 95%, -4.9 - 6.9]). Sin embargo, los pacientes tratados con HFNC experimentaron fallo respiratorio post-extubación en menor medida que aquellos que recibieron NIMV (26.9% frente a 39.8%, respectivamente; diferencia absoluta 12.9%; [IC 95%, 6,6% - ∞])¹².

Por otra parte, al igual que en el anterior estudio de Hernández et al¹¹, no se notificaron efectos adversos ni en la piel ni en la mucosa nasal en aquellos pacientes sometidos a HFNC¹².

Por último, Yasuda et al.¹³ llevaron a cabo una revisión sistemática de la literatura con la intención de observar la efectividad de las diversas estrategias de soporte a la ventilación anteriormente propuestas (NIMV, HFNC y COT) sobre la reducción del riesgo de reintubación y de fallo respiratorio post-extubación en las primeras 72 horas tras la retirada del tubo endotraqueal¹³.

Los resultados evidenciaron que la HFNC, así como la NIMV, implican un menor riesgo de reintubación en comparación con la COT: RR 0.54 (IC 95% 0.32-0.89) frente a RR 0.55 (IC 95% 0.30 - 1.00), respectivamente¹³.

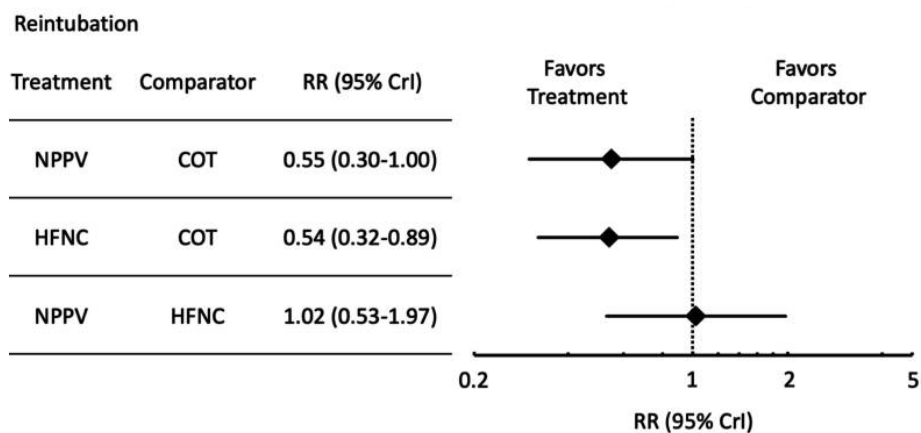


Figura 3: Metaanálisis de la efectividad de las distintas estrategias sobre la reintubación, de Yasuda H, Okano H, Mayumi T, Narita C, Onodera Y, Nakane M, et al. *Post-extubation oxygenation strategies in acute respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis. Crit Care. 9 de abril de 2021;25:135.*

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

En relación al fallo respiratorio agudo post-extubación, los resultados obtenidos no fueron significativos. Tanto la HFNC como la NIMV presentaron un riesgo ligeramente menor de desarrollar este evento adverso con respecto a la COT: RR 0.66 (IC 95% 0.43 - 1.02) y RR 0.86 (IC 95% 0.54 - 1.38), respectivamente¹³.

Del mismo modo, cabe resaltar que se incluyeron algunos estudios en los que había una proporción considerable de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y de pacientes que se encontraban en situación de post-operatorio; aunque, en ningún caso, este tipo de pacientes superó el 50% de la composición de las poblaciones de estudio¹³.

Discusión

A la luz de los resultados, se evidencia que, como medidas de soporte ventilatorio post-extubación, la NIMV y la HFNC presentan una efectividad similar entre sí y notablemente superior con respecto a la COT de cara a evitar la reintubación^{11,12,13}. No obstante, al comparar la NIMV y la HFNC entre sí, se puede observar que la efectividad es similar cuando se trata de reintubar por causas respiratorias; aunque, cuando se trata de reintubación por cualquier tipo de causa, la NIMV resulta ligeramente más efectiva que la HFNC¹².

Por otro lado, considerando el fallo respiratorio agudo post-extubación como complicación, se observó que la HFNC es la medida preventiva más efectiva, seguida de la NIMV y, por último, la COT. No obstante, su efecto protector frente al fallo respiratorio no es tan significativo en comparación con el efecto que presentan frente a la reintubación^{11,12,13}.

Es preciso resaltar, al igual que hicimos en la presentación de los resultados, que, en el estudio de Hernández et al.¹¹, las poblaciones de estudio presentaban una composición ligeramente distinta puesto que el grupo de casos contaba con una cantidad importante de pacientes quirúrgicos y neurológicos críticos y el grupo de controles una cantidad igualmente importante de diagnósticos médicos; todo ello a pesar de la secuencia de aleatorización¹¹. Del mismo modo, la revisión sistemática de Yasuda et al.¹³ incluyó algunos estudios en los que la muestra contaba con pacientes que padecían de EPOC y con pacientes post-quirúrgicos. Estas diferencias en la composición de las poblaciones de estudio podría haber afectado a los resultados, ya sea subestimando o sobrevalorando el efecto preventivo de las terapias propuestas. Por tanto, sería preciso continuar estudiándolas con unas poblaciones de estudio lo más

homogéneas posibles entre sí, a pesar de la dificultad que esto presenta¹³.

No obstante, siempre teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas y sus posibles repercusiones, se puede concluir que tanto la HFNC como la NIMV son medidas más efectivas y preferibles a la COT para reducir la incidencia de complicaciones que obliguen a reintubar, incrementando así la duración de la estancia en UCI, con los gastos que ello conlleva para el sistema sanitario. Sin embargo, ante pacientes propensos a desarrollar fallo respiratorio agudo post-extubación por su condición clínica, sería preferible utilizar la HFNC antes que la NIMV puesto que resulta más efectiva. Por ello y por la incomodidad que entrañan a día de hoy los dispositivos de NIMV, la HFNC se postula como el dispositivo más adecuado para este fin^{11,12,13}.

De esta forma, en la evidencia consultada, se observa que el disconfort determinó que los pacientes sometidos a NIMV recibieran esta terapia durante un periodo de tiempo inferior con respecto a aquellos sometidos a HFNC o COT¹². Es por ello por lo que no se puede conocer con certeza si la HFNC es verdaderamente superior a la NIMV en la prevención del fallo respiratorio y equiparable en la prevención de la reintubación por causa respiratoria^{11,12,13}.

Para obtener resultados más fiables, resulta necesario desarrollar equipos más respetuosos con el confort del paciente y, sobre todo, formar adecuadamente en NIMV al personal de enfermería de UCI y garantizar que los conocimientos adquiridos se ponen en práctica. Para el éxito de la terapia con NIMV es necesario hacer un cambio de mentalidad, de manera que se permitan las fugas, siempre y cuando estas se puedan controlar. A menudo, las intervenciones llevadas a cabo para minimizar las fugas son las que incrementan el disconfort del paciente; se tiende a ajustar al máximo la interfase a la cara en lugar de aplicar buenas prácticas, como: seleccionar una interfase cuyo tamaño sea adecuado de acuerdo al rostro del paciente (cuando es demasiado pequeña, se re-inhala más CO₂, y cuando es demasiado grande, aumenta la sensibilidad del trigger, aquella presión negativa predeterminada que el ventilador identifica como un intento de respiración espontánea por parte del paciente) o colocar hidrogeles o recursos similares entre la piel y la interfase. Además, los modos de ventilación controlados por presión, así como los ventiladores de NIMV, parecen causar menos asincronías paciente-ventilador que los modos controlados por volumen y los ventiladores de UCI con módulo de NIMV. También ocupan un lugar de gran importancia para el éxito de la terapia, la humidificación del aire (sobre todo ante terapias de más de 6 horas de

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

duración) y la fisioterapia respiratoria, intervenciones que, a pesar de ser competencia de enfermería, parecen no estar llevándose a cabo con tanta frecuencia como es necesario¹⁴.

Finalmente, comentar que, a lo largo de las búsquedas realizadas, se encontraron una gran cantidad de estudios que abordaban la efectividad del uso de corticoides previamente a la extubación de cara a evitar complicaciones, pero únicamente en el contexto quirúrgico. Todos ellos fueron excluidos, evidentemente, por no cumplir los criterios de inclusión establecidos. A raíz de estas búsquedas, se plantea la hipótesis de que los corticoides puedan estar utilizándose en el ámbito postquirúrgico, pero no en UCI, por la naturaleza efímera de las intubaciones que allí se practican. Es decir, quizás los corticoides no sean efectivos para evitar complicaciones en pacientes sometidos a una intubación prolongada, que, por lo general, desarrollan un estado respiratorio complejo, el cual se controlaría más fácilmente y de una manera más progresiva con dispositivos de soporte a la ventilación; de hecho, en el destete también se practica una desescalada para garantizar su éxito. No obstante, para ratificar o descartar esta hipótesis, es preciso realizar estudios en el contexto de UCI, pues, hasta el momento, solo se han probado en el contexto postquirúrgico.

Conclusiones

La evidencia sugiere que tanto la HFNC como la NIMV presentan una efectividad superior frente a la COT y similar entre ambas en la prevención de la reintubación por causa respiratoria. La HFNC resulta más efectiva que la NIMV para proteger frente a la aparición de fallo respiratorio agudo post-extubación; igualmente, ambas son superiores a la COT. Se precisan estudios con poblaciones más homogéneas y dispositivos más equiparables para poder ratificar estos resultados. Sería conveniente investigar la efectividad de los corticoides para estos fines en el contexto de UCI y no solo en el postquirúrgico.

Bibliografía

1. Arellano Sepúlveda D. Ventilación Mecánica: Generalidades y Modalidades Tradicionales. *Kinesiología*. 2006; 25(4):17-25. Disponible en: <https://enfermeria.medicina-intensiva.cl/docs/14.pdf> [Consultado 07-03-2022]
2. Garnero AJ, Abbona H, Gordo-Vidal F, Hermosa-Gelbard C. Modos controlados por presión versus volumen en la ventilación mecánica invasiva. *Med Intensiva*. 2013;37(4):292-8. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2012.10.007>
3. Pejerrey Villar GR. Frecuencia de lesiones laringotraqueales comunes ocasionadas post intubación prolongada en pacientes de la UCI del HRDLM, 2019. Lambayeque (Perú): Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2020. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.128.93/8577> [Consultado 06-03-2022]
4. Tocalini P, Vicente A, Carballo JM, Garegnani LI. Disfunción diafragmática asociada a la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos críticamente enfermos. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Córdoba*. 2021;78(2):197-206. <https://doi.org/10.31053/2F1853.0605.v78.n.2.28.458>
5. Gómez de Oña J, Hoz García C, Utrilla Cid N, Cárdenas Cruz A. Análisis de las complicaciones que presentan los pacientes sometidos a un programa de ventilación mecánica invasiva. *Actual Médica*. 2020;105(811):153-9. <https://doi.org/10.15568/am.2020.811.or01> [Consultado 06-03-2022]
6. Bosso M, Vega L, Bezzi M, Gogniat E, Rodrigues La Moglie R, Roux N, et al. Retirada de la vía aérea artificial: extubación en Terapia Intensiva. Revisión narrativa. *Rev Argent Ter Intensiva*. 2018;35(3):24-3. Disponible en: <https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/551> [Consultado 07-03-2022]
7. Díaz Díaz SC. Factores asociados al desarrollo de estridor laríngeo post-extubación y falla de la extubación en pacientes adultos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Nacional de Colombia, Bogotá, año 2019. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79034> [Consultado 06-03-2022]
8. Zhu Y, Yin H, Zhang R, Wei J. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus conventional oxygen therapy in patients with acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Pulm Med*. 2017;17(1):201. <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0525-0>
9. Zhu Y, Yin H, Zhang R, Ye X, Wei J. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus conventional oxygen therapy in patients after planned extubation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2019;23(1):180. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2465-y>
10. Lee CC, Mankodi D, Shaharyar S, Ravindranathan S, Danckers M, Herscovici P, et al. High flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy and

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

- non-invasive ventilation in adults with acute hypoxemic respiratory failure: A systematic review. *Respir Med.* 2016;121:100-8. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.11.004>
11. Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016;315(13):1354-61. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.2711>
 12. Hernández G, Vaquero C, Colinas L, Cuenca R, González P, Canabal A, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016;316(15):1565-74. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.14194>
 13. Yasuda H, Okano H, Mayumi T, Narita C, Onodera Y, Nakane M, et al. Post-extubation oxygenation strategies in acute respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis. *Crit Care.* 2021;25:135. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03550-4>
 14. Raurell-Torredà M, Argilaga-Molero E, Colomer-Plana M, Ruiz-García T, Galvany-Ferrer A, González-Pujol A. Análisis comparativo de los conocimientos en ventilación mecánica no invasiva de profesionales de cuidados intensivos. *Enferm Intensiva.* 2015;26(2):46-53. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2015.01.002>
 15. Cabello JB por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Ensayo Clínico. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.5-8. Disponible en: https://redcaspe.org/plantilla_ensayo_clinico_v1_0.pdf [Consultado 07-03-2022]
 16. Cabello JB por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.13-17. Disponible en: https://redcaspe.org/plantilla_revision.pdf [Consultado 07-03-2022]
 17. Ministerio de Sanidad y Política Social. Unidad de cuidados intensivos. Estándares y recomendaciones. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social; 2010. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UCL.pdf> [Consultado 15-05-2022]
 18. Lewis SL, Hagler D, Bucher L, Heitkemper MM, Harding MM, Kwong J, et al. Guía práctica de enfermería médico-quirúrgica: evaluación y abordaje de problemas clínicos. 10th ed. Barcelona: Elsevier; 2018.
 19. Vallejo de la Hoz G, Fernández Aedo I, Ballesteros Peña S. Manual práctico de enfermería de cuidados intensivos: guía rápida para estudiantes de enfermería en prácticas. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco; 2020.
 20. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Medición de signos neurológicos (escala de Glasgow). 2nd ed. Madrid: Comunidad de Madrid; 2011. Disponible en: http://www.agapap.org/druagapap/system/files/Es_calaGlasgow.pdf [Consultado 15-05-2022]
 21. Lobos Bejarano JM, Brotons Cuixart C. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Aten Primaria.* 2011;43(12):668-77. <https://doi.org/10.1016%2Fj.aprim.2011.10.002>
 22. Laborde M. Medida de la Saturación de Oxígeno por Medio Óptico. En: XIII Seminario de Ingeniería Biomédica Facultades de Medicina e Ingeniería Universidad de la República Oriental del Uruguay Montevideo; 2004. Disponible en: <http://www.nib.fmed.edu.uy/laborde.pdf> [Consultado 15-05-2022]
 23. Imberger G, McIlroy D, Pace NL, Wetterslev J, Brok J, Møller AM. Positive end-expiratory pressure (PEEP) during anaesthesia for the prevention of mortality and postoperative pulmonary complications. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2010;9: CD007922. https://doi.org/10.1002/14651858.CD007922.pub_2 [Consultado 15-05-2022]
 24. Subirana M, Bazan P. Modalidades de ventilación mecánica. *Enferm Intensiva.* 2000;11(1):23-32. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-modalidades-ventilacion-mecanica-13008814> [Consultado 15-05-2022]

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

Anexos

Anexo 1. Resultados de la lectura crítica de los estudios analizados

CASPe ensayos clínicos aleatorizados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;315(13):1354-61.	Evaludora 1	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	¹	²	Sí	Sí	Sí
	Evaludora 2	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	³	⁴	Sí	Sí	Sí
Hernández G, Vaquero C, Colinas L, Cuenca R, González P, Canabal A, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;316(15):1565-74.	Evaludora 1	Sí	Sí	Sí	No	No sé	Sí	⁵	⁶	Sí	Sí	Sí
	Evaludora 2	Sí	Sí	Sí	No	No sé	Sí	⁷	⁸	Sí	Sí	Sí

¹ Resultados significativos. Los desenlaces medidos son los considerados en el protocolo.

² Intervalos de confianza precisos.

³ Resultados significativos; los resultados medidos concuerdan con los del protocolo.

⁴ Intervalos de confianza aceptables.

⁵ Resultados significativos. Los desenlaces medidos son los considerados en el protocolo.

⁶ Intervalos de confianza precisos.

⁷ Resultados significativos; los resultados medidos concuerdan con los del protocolo.

⁸ Intervalos de confianza aceptables.

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

CASPe revisiones sistemáticas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rose L, Adhikari NK, Leasa D, Fergusson DA, McKim D. Cough augmentation techniques for extubation or weaning critically ill patients from mechanical ventilation. Cochrane Database Syst Rev. 2017 ;1(1): CD011833. Disponible en: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011833.pub2/full	Evaluada 1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	¹	²	Sí	No se	No
	Evaluada 2	Sí	Sí	Sí	Sí	x	³	⁴	No sé	No	No
Salim B, Rashid S, Ali MA, Raza A, Khan FA. Effect of Pharmacological Agents Administered for Attenuating the Extubation Response on the Quality of Extubation: A Systematic Review. Cureus. 2019;11(12):e6427.	Evaluada 1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	⁵	⁶	Sí	Sí	No
	Evaluada 2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	⁷	⁸	No	Sí	No
Xu Z, Li Y, Zhou J, Li X, Huang Y, Liu X, et al. High-flow nasal cannula in adults with acute respiratory failure and after extubation: a systematic review and meta-analysis. Respir Res. 2018;19:202.	Evaluada 1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	⁹	¹⁰	Sí	Sí	No
	Evaluada 2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	¹¹	¹²	No sé	Sí	No
Kuriyama A, Jackson JL, Kamei J. Performance of the cuff leak test in adults in predicting post-extubation airway complications: a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2020;24:640.	Evaluada 1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	¹³	¹⁴	Sí	No	No
	Evaluada 2	Sí	No sé	Sí	Sí	No	¹⁵	¹⁶	Sí	Sí	No
Yasuda H, Okano H, Mayumi T, Narita C, Onodera Y, Nakane M, et al. Post-extubation oxygenation strategies in acute respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis. Crit Care. 2021;25:135.	Evaluada 1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	¹⁷	¹⁸	Sí	Sí	Sí
	Evaluada 2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	¹⁹	²⁰	Sí	Sí	Sí

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

- ¹ Resultados presentados con claridad.
- ² Los intervalos de confianza no son precisos y, además, son respaldados por una evidencia de baja calidad. Los pacientes estudiados fueron pediátricos.
- ³ Resultados no significativos, pero expresados con claridad.
- ⁴ A excepción de un par de casos, los intervalos de confianza son precisos.
- ⁵ Resultados presentados con claridad con uso de metanálisis.
- ⁶ No todos los resultados contemplados presentan intervalos de confianza y, entre aquellos que sí los presentan no todos son precisos.
- ⁷ Resultados no significativos, pero expresados con claridad, aunque algunos se presentan en metaanálisis y otros no.
- ⁸ A excepción de un par de casos, los intervalos de confianza no son precisos.
- ⁹ Resultados presentados con claridad con uso de metanálisis. No son significativos.
- ¹⁰ Intervalos de confianza precisos.
- ¹¹ Resultados no significativos, pero expresados con claridad.
- ¹² Intervalos de confianza precisos.
- ¹³ Resultados expresados con claridad.
- ¹⁴ En general, intervalos de confianza precisos.
- ¹⁵ Resultados no significativos, pero expresados con claridad.
- ¹⁶ Intervalos de confianza precisos.
- ¹⁷ Resultados presentados con claridad.
- ¹⁸ Intervalos de confianza precisos.
- ¹⁹ Resultados significativos y expresados con claridad.
- ²⁰ Intervalos de confianza precisos.

Anexo 2. Grado de calidad y motivos de exclusión de los estudios analizados

Estudio	Grado de calidad de la evidencia según GRADE	Motivos de exclusión
Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;315(13):1354-61.	+++	
Hernández G, Vaquero C, Colinas L, Cuena R, González P, Canabal A, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;316(15):1565-74.	+++	

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

Estudio	Grado de calidad de la evidencia según GRADE	Motivos de exclusión
<p>Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;315(13):1354-61.</p>	<p>+++</p>	
<p>Hernández G, Vaquero C, Colinas L, Cuena R, González P, Canabal A, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;316(15):1565-74.</p>	<p>+++</p>	
<p>Rose L, Adhikari NK, Leasa D, Fergusson DA, McKim D. Cough augmentation techniques for extubation or weaning critically ill patients from mechanical ventilation. Cochrane Database Syst Rev. 2017;(1): CD011833.</p>	<p>+</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Miden resultados que debutan a largo plazo (más allá de las primeras 72 horas). ○ Se incluyen estudios de muy baja calidad. ○ No se detallan con claridad las características de las poblaciones de estudio ni tampoco son comparables entre sí. No se pueden obtener resultados fiables de población adulta.
<p>Salim B, Rashid S, Ali MA, Raza A, Khan FA. Effect of Pharmacological Agents Administered for Attenuating the Extubation Response on the Quality of Extubation: A Systematic Review. Cureus. 11(12):e6427.</p>	<p>+++</p>	<p>No responde a la pregunta de investigación, puesto que la extubación se practica en el contexto quirúrgico.</p>
<p>Xu Z, Li Y, Zhou J, Li X, Huang Y, Liu X, et al. High-flow nasal</p>	<p>+</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se incluyen estudios de muy baja calidad.

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

<p>cannula in adults with acute respiratory failure and after extubation: a systematic review and meta-analysis. <i>Respir Res.</i> 2018;19:202.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ No se especifican las características de la población de estudio, por tanto no es posible inferir si la relación entre la intervención y los resultados es directa.
<p>Kuriyama A, Jackson JL, Kamei J. Performance of the cuff leak test in adults in predicting post-extubation airway complications: a systematic review and meta-analysis. <i>Crit Care.</i> 2020;24:640.</p>	<p>+</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se incluyen estudios observacionales en lugar de ensayos clínicos (tipología de estudio más adecuada para evaluar la efectividad de una intervención). ○ Los resultados de los estudios incluidos no son comparables debido a la variabilidad en la metodología del <i>cuff leak test</i> (cualitativo o cuantitativo), así como en la definición de la obstrucción de la vía aérea. ○ Se incluyen estudios de baja calidad. ○ No es posible conocer con certeza si existe una relación directa entre intervención y resultados, puesto que no se han controlado factores de confusión.
<p>Yasuda H, Okano H, Mayumi T, Narita C, Onodera Y, Nakane M, et al. Post-extubation oxygenation strategies in acute respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis. <i>Crit Care.</i> 2021;25:135.</p>	<p>++++</p>	

Anexo 3. Herramienta CASPe para la lectura crítica de estudios

CASPe para ensayos clínicos aleatorizados¹⁵

“1 ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?”

“2 ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?”

“3 ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?”

“4 ¿Se mantuvo el cegamiento a los pacientes, los clínicos y/o el personal del estudio?”

“5 ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?”

“6 ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?”

“7 ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?”

“8 ¿Cuál es la precisión de este efecto?”

“9 ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?”

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

“10 ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?”

“11 ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?”

CASPe para revisiones sistemáticas¹⁶

“1 ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?”

“2 ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?”

“3 ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?”

“4 ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?”

“5 Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?”

“6 ¿Cuál es el resultado global de la revisión?”

“7 ¿Cuál es la precisión del resultado/s?”

“8 ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?”

“9 ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?”

“10 ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?”

Anexo 4. Glosario de términos

- **UCI** (Unidad de Cuidados Intensivos): “organización de profesionales sanitarios que ofrece asistencia multidisciplinar en un espacio específico del hospital, que cumple unos requisitos funcionales, estructurales y organizativos, de forma que garantiza las condiciones de seguridad, calidad y eficiencia adecuadas para atender pacientes que, siendo susceptibles de recuperación, requieren soporte respiratorio o que precisan soporte respiratorio básico junto con soporte de, al menos, dos órganos o sistemas; así como todos los pacientes complejos que requieran soporte por fallo multiorgánico”¹⁷.
- **VM** (ventilación mecánica): “proceso por el que el aire ambiente o el aire enriquecido en oxígeno se introduce y se extrae de los pulmones mediante un ventilador mecánico”¹⁸.
- **VMI** (ventilación mecánica invasiva): procedimiento que emplea un ventilador mecánico para ayudar o sustituir de forma temporal la función ventilatoria, uniendo la vía aérea del paciente al ventilador mediante la creación de una vía aérea artificial¹⁹.
- **NIMV** (non invasive mechanical ventilation o ventilación mecánica no invasiva): procedimiento que emplea un ventilador mecánico y una interfase para aumentar la ventilación alveolar, sin necesidad de instaurar una vía respiratoria artificial¹⁹.
- **HFNC** (high flow nasal cannula o cánula nasal de alto flujo): gafas nasales que permiten aportar un flujo de O₂, solo o mezclado con aire, por encima del pico inspiratorio del paciente¹⁹.
- **COT** (conventional oxygen therapy o terapia de oxígeno convencional): terapia que utiliza gafas nasales o una mascarilla tipo Venturi para administrar un bajo flujo de oxígeno, siendo la mascarilla tipo Venturi el dispositivo con más precisión para el aporte de la FiO₂ pautada¹⁹.
- **ECG** (escala de coma de Glasgow): “valoración del nivel de conciencia consistente en la evaluación de tres criterios de observación clínica: la respuesta ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora”²⁰.
- **FRCV** (factor de riesgo cardiovascular): “característica biológica, hábito o estilo de vida que aumenta la probabilidad de padecer o de morir a causa de una enfermedad cardiovascular (ECV) en aquellos individuos que lo presentan”²¹.
- **SDRA** (síndrome de distrés respiratorio agudo): “forma súbita y progresiva de insuficiencia respiratoria en la que la membrana alveolocapilar se lesiona y aumenta su permeabilidad al líquido intravascular y los alvéolos se llenan de líquido, lo que causa una disnea intensa, hipoxemia refractaria al O₂ suplementario, disminución de la distensibilidad pulmonar e infiltrados pulmonares difusos”¹⁸.
- **FiO₂** (fracción inspiratoria de O₂): concentración de O₂ que presenta el aire administrado al paciente¹⁹.
- **SatO₂** (saturación de O₂): “cantidad de oxígeno que se encuentra combinado con la hemoglobina”²².
- **BiPAP**: “sistema de presión positiva continua binivelada, ya que permite ajustar la presión de la inspiración (IPAP) y de la espiración (EPAP) por separado; la diferencia de estas dos presiones genera un gradiente que actúa como una presión de soporte”¹⁹.

Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Mecánicas protectoras para una extubación exitosa en la ventilación mecánica invasiva. Revisión de la bibliografía

- **PEEP** (*positive end-expiratory pressure* o *presión positiva al final de la espiración*): técnica de ventilación mecánica por medio de la cual se agrega una determinada cantidad de presión a los pulmones al final de cada exhalación con el objetivo de reinsuflar las vías respiratorias²³.
- **PS** (*presión de soporte*): “modalidad asistida, limitada a presión y ciclada por flujo, que modifica el patrón ventilatorio espontáneo, es decir, disminuye la frecuencia respiratoria y aumenta el volumen circulante”²⁴.
- **FR** (*frecuencia respiratoria*): número de respiraciones por minuto.
- **EPOC** (*enfermedad pulmonar obstructiva crónica*): “limitación persistente del flujo aéreo que suele ser progresiva; se asocia a un aumento de la respuesta inflamatoria en las vías respiratorias y los pulmones debido sobre todo al tabaquismo y otras partículas o gases nocivos”¹⁸.