

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACION PARA TITULACION DE GRADO DE LAS CARRERAS DE CIENCIAS DE LA SALUD

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO

**Eficacia de Ventilación Mecánica No Invasiva en las
exacerbaciones agudas de Enfermedad Pulmonar
Obstructiva Crónica**

AUTOR

Jean Pierre Zambrano Chavarría

TUTOR

Dr. Juan Javier Moreira Cevallos

MANTA - MANABI - ECUADOR

2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante ZAMBRANO CHAVARRÍA JEAN PIERRE, legalmente matriculado en la carrera de Medicina, período académico 2024(1), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es **"EFICACIA DE VENTILACION MECANICA NO INVASIVA EN LAS EXACERBACIONES AGUDAS DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 24 de Julio de 2024.

Lo certifico,



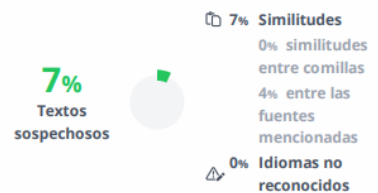
Dr. Juan Javier Moreira
EMERGENCIÓLOGO
C.O.P. 110761596

DR. JUAN MOREIRA CEVALLOS
Docente Tutor
Área: Medicina de Emergencias



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

EFICACIA DE VMNI EN LAS EXACERBACIONES AGUDAS DE EPOC - OROSCO JORGE Y ZAMBRANO JEAN



Nombre del documento: EFICACIA DE VMNI EN LAS EXACERBACIONES AGUDAS DE EPOC - OROSCO JORGE Y ZAMBRANO JEAN.pdf
ID del documento: d136aa943d23527fac0b4eda0f9aea1a777b294f
Tamaño del documento original: 654,22 kB

Depositante: JUAN JAVIER MOREIRA CEVALLOS
Fecha de depósito: 24/7/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 24/7/2024

Número de palabras: 12.713
Número de caracteres: 89.949

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.neumosur.net 17 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (304 palabras)
2	www.revista-portalesmedicos.com Utilización de Ventilación Mecánica no Invasi... 6 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (282 palabras)
3	alatorax.org https://alatorax.org/es/descargar/adjunto/521-614sbr-gpc-epocalat2020.pdf	1%		Palabras idénticas: 1% (177 palabras)
4	ru.dgb.unam.mx 2 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (151 palabras)
5	www.elsevier.es Indicaciones en ventilación mecánica no invasiva. ¿Evidencias e... 15 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (74 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.doi.org https://www.doi.org/10.1016/S0034-9356(10)70158-4	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
2	medintensiva.org Efectividad y predictores de fracaso de la ventilación mecánica... https://medintensiva.org/es-efectividad-predictores-fracaso-ventilacion-mecanica-articulo-S021056...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
3	digitum.um.es https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/56040/1/3 - Tesis Doctoral - Lorena Bernabé Finaliz...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
4	ru.dgb.unam.mx https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000778484/3/0778484.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
5	www.medigraphic.com https://www.medigraphic.com/pdfs/iner/in-2003/ins031b.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (22 palabras)

- DECLARACION DE AUTORIA

Orosco Cedeño Jorge Luis y Zambrano Chavarría Jean Pierre, de manera libre y voluntaria declaramos que el contenido y la responsabilidad del presente trabajo titulado “Eficacia de ventilación mecánica no invasiva en las exacerbaciones agudas de enfermedad pulmonar obstructiva crónica” nos pertenece, siendo absolutamente original y haciéndonos responsables de los resultados y conclusiones correspondientes.



Orosco Cedeño Jorge Luis
C.I. 1313236612



Zambrano Chavarría Jean Pierre
C.I. 1312959693

- DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico sobre todo a mis padres, Dolores Isabel Chavarría Cedeño y Heriberto Agapito Zambrano Pillasagua, por ser los pilares fundamentales de mi vida, por haberme inculcado cada uno de los valores que me han convertido en el hombre que soy, y quienes con su amor y apoyo incondicional me han llevado a alcanzar las metas que me he propuesto.

Así mismo, lo dedico a mis hermanos, Jean Carlos y Ligia Elena, por ser mi mayor ejemplo a seguir y enseñarme que con esfuerzo y dedicación todos los sueños se pueden cumplir.

Este trabajo es el fruto del esfuerzo y amor incondicional de cada uno de ustedes que son mi mayor motivación para alcanzar mis objetivos. ¡Gracias por todo!

Jean Pierre Zambrano Chavarría

- AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios en primer lugar, por ser mi guía, por acompañarme en cada etapa y por ser quien me ha dado la fortaleza y sabiduría necesarias para superar los obstáculos a lo largo de mi vida.

A mis padres, hermanos, cuñados, sobrina y toda mi familia en general, por ser parte fundamental para ser la persona que soy y haber llegado hasta aquí. Gracias por sostener mi mano, incluso en los momentos más complicados, y estar siempre para mí. Sin ustedes nada de esto fuera posible.

A mi madre de manera especial, por ser quien siempre confió en mí y ser el mayor ejemplo en mi vida. Gracias por demostrarme que todo es posible con dedicación y sacrificio.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por todos los conocimientos brindados a lo largo de mi carrera para convertirme en el profesional que siempre quise ser.

A mi compañero de tesis, Jorge Orosco, por su gran compromiso y dedicación en este trabajo. Y con quien hemos ido superando los obstáculos en nuestro camino.

Finalmente agradezco a mis grandes amigos: Verónica, Rosy, Sofia, Alexa, Daniel y Anthony; por ser quienes sin saberlo me levantaron cuando estaba en el suelo, y con quienes he compartido los mejores momentos de mi vida universitaria.

Esto es gracias a todos ustedes.

RESUMEN

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) representa una carga significativa para el sistema de salud global, siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. El presente estudio tuvo como objetivo demostrar la eficacia terapéutica de la Ventilación Mecánica No Invasiva (VMNI) durante las exacerbaciones agudas en pacientes con EPOC. La metodología corresponde a un estudio cualitativo con enfoque descriptivo y correlacional. Los resultados permitieron identificar que, en pacientes con EPOC grave, la VMNI mejoró la capacidad de ejercicio, la función respiratoria y la calidad de vida. Esto sugiere que la VMNI puede ser muy útil para mejorar la salud y reducir la mortalidad en estos pacientes. Se concluye que la evidencia respalda firmemente la consideración de la VMNI como una opción terapéutica integral en el manejo de la EPOC, particularmente en pacientes con complicaciones respiratorias severas.

Palabras clave: EPOC, VMNI, eficacia, exacerbación.

ABSTRACT

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) represents a significant burden on the global health system, being one of the main causes of morbidity and mortality worldwide. The present study aimed to demonstrate the therapeutic efficacy of Noninvasive Mechanical Ventilation (NIV) during acute exacerbations in patients with COPD. The methodology corresponds to a qualitative study with a descriptive and correlational approach. The results allowed to identify that, in patients with severe COPD, NIV improved exercise capacity, respiratory function and quality of life. This suggests that NIV can be very useful to improve health and reduce mortality in these patients. It is concluded that the evidence strongly

supports the consideration of NIV as an integral therapeutic option in the management of COPD, particularly in patients with severe respiratory complications.

Keywords: COPD, NIV, efficacy, exacerbation.

INDICE DEL CONTENIDO

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	12
1.1 Planteamiento del Problema.....	12
1.2 JUSTIFICACION	13
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	14
1.3.1 Objetivo General	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
CAPITULO 2: FUNDAMENTACION TEORICA	15
2.1 Antecedentes de la Investigación	15
2.2 EPOC	16
2.2.1 Definición	16
2.2.2 Epidemiología	17
2.2.3 Factores de riesgo	19
2.2.4 Clasificación	20
2.2.5 Exacerbación Aguda	21
2.2.6 Tratamiento	23
2.3 VMNI	24
2.3.1 Definición	24
2.3.2 Modalidades de la VMNI	26
2.3.3 Interfases de la VMNI	28

2.4 VMNI en exacerbaciones agudas de la EPOC	29
CAPITULO 3: METODOLOGIA	30
3.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO	30
3.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD.....	30
3.2.1 Criterios de inclusión	30
3.2.2 Criterios de exclusión	30
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN	31
3.4 ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA DE LA LITERATURA	31
3.5 PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACION DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS	32
3.6 VALORACION CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTIFICA.....	32
3.7 PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS	33
CAPITULO 4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	33
4.1. RESULTADOS DE ESTUDIOS INDIVIDUALES.....	33
4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS	50
4.2.1 Resultados del Objetivo Específico 1	50
4.3.2 Resultados del Objetivo Específico 2	52
4.3.3 Resultados del Objetivo Específico 3	54
4.3.4 Resultado Global del proyecto según el Objetivo General.....	56
CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	56
CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57

6.1. CONCLUSIONES.....	57
6.2. RECOMENDACIONES	58

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una patología que amenaza la vida y se considera un grave problema de salud. Afecta a más de 200 millones de personas en el mundo y es responsable de alrededor de 3 millones de muertes cada año, ubicándose como la tercera causa de muerte a nivel mundial.

De acuerdo a la Primera Guía de Diagnóstico y Tratamiento de EPOC elaborada en Ecuador en 2018, se destaca un estudio realizado en Sudamérica llamado Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar "PLATINO", desarrollado por países como Uruguay, Chile, Venezuela, México y Brasil. Este estudio reveló que Uruguay y Brasil son los países con mayor prevalencia de EPOC en Latinoamérica.

En Ecuador, los datos estadísticos reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) en 2013 muestran que la EPOC se encuentra entre las 20 principales causas de muerte en el país, con una tasa de mortalidad de 10,31 por 100,000 habitantes. Estas muertes se registran principalmente en pacientes mayores de 65 años, de género masculino y residentes de zonas urbanas.

Las exacerbaciones agudas de la EPOC son el principal motivo de hospitalización en estos pacientes. Un gran porcentaje de los afectados por este padecimiento responden al tratamiento convencional sin ningún inconveniente; sin embargo, existen otros que necesitan otras estrategias terapéuticas como: ventilación mecánica invasiva y no invasiva para garantizar una oxigenación y ventilación adecuada.

Tomando en consideración que la ventilación mecánica invasiva tiene múltiples efectos adversos, que van desde el desarrollo de infecciones hasta el incremento de la mortalidad, y dado que la ventilación mecánica no invasiva permite alcanzar objetivos ventilatorios planteados en estos pacientes con menor riesgo de sufrir complicaciones surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es la eficacia de la VMNI en las exacerbaciones agudas de los pacientes con EPOC?

1.2 JUSTIFICACION

La EPOC es un proceso patológico caracterizado por una limitación progresiva y poco reversible del flujo aéreo, asociada a una respuesta inflamatoria pulmonar a gases y partículas nocivas; Los pacientes que padecen esta enfermedad suelen experimentar periodos de agudizaciones que contribuyen a un mayor deterioro de la función pulmonar, convirtiéndose en la causa más frecuente de ingreso hospitalario.

El propósito de este estudio es analizar la utilidad de la VMNI en los pacientes que desarrollan insuficiencia respiratoria aguda secundaria a las exacerbaciones de la EPOC. Estos pacientes requieren soporte ventilatorio para revertir su cuadro clínico, una de las alternativas terapéuticas utilizadas para mejorar la función respiratoria es la VMNI. En primer lugar, existe una necesidad urgente de determinar si la VMNI mejora los resultados clínicos, la tasa de supervivencia, estancia hospitalaria y la calidad de vida en pacientes con agudizaciones de EPOC en comparación con pacientes de las mismas características clínicas, en los cuales se opta por otras estrategias ventilatorias como la ventilación mecánica invasiva.

En resumen, este estudio se centra en investigar los efectos de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en pacientes con EPOC, con énfasis en la mejora de la oxigenación y ventilación, la reducción de la probabilidad de intubación y la disminución de la mortalidad. Estos objetivos apuntan a ampliar

nuestra comprensión sobre el papel de la VMNI en el tratamiento de las exacerbaciones en EPOC y su impacto en los resultados clínicos.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivo General

Demostrar la eficacia terapéutica de la Ventilación Mecánica No Invasiva (VMNI) durante las exacerbaciones agudas en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar si existe mejoría significativa en los niveles de oxigenación y ventilación con el uso de VMNI.
2. Valorar si la utilización de VMNI en estos pacientes disminuye la probabilidad de intubación.
3. Comprobar si la tasa de mortalidad disminuye con el empleo de VMNI.

CAPITULO 2: FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 Antecedentes de la Investigación

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se ha convertido en una de las tres principales causas de muerte a nivel mundial, con el 90% de las muertes ocurriendo en países de ingresos bajos y medios. En 2012, más de 3 millones de personas fallecieron por EPOC, representando el 6% de las muertes globales. Esta enfermedad es una causa significativa de morbilidad y mortalidad crónica en todo el mundo; muchas personas sufren de EPOC durante años y mueren prematuramente debido a la enfermedad o sus complicaciones. Se espera que la carga de la EPOC aumente en las próximas décadas debido a la continua exposición a factores de riesgo y al envejecimiento de la población. (Global Initiative for Chronic Obstrutive Lung Disease, 2024)

Aunque el término EPOC es relativamente reciente, hay evidencia de que esta enfermedad ha afectado a los humanos durante siglos. En la antigua Grecia, Hipócrates describió síntomas similares a la EPOC, como dificultad para respirar y tos crónica, asociándolos con la inhalación de humo y vapores dañinos. En 1761, Giovanni Battista Morgagni, un médico italiano, describió lesiones pulmonares características de esta enfermedad. En el mismo siglo, la escuela francesa de medicina desarrolló el método auscultatorio, relacionando hallazgos clínicos con descripciones patológicas de la EPOC. (Ginel Mendoza, 2023)

En 1944, Ronald Christie, un experto en enfisema, sugirió que "El diagnóstico debe considerarse seguro cuando aparece disnea de esfuerzo, de inicio insidioso, no debida a broncoespasmo, ni a insuficiencia ventricular izquierda, en un paciente con signos de enfisema junto con bronquitis crónica y asma". Sin embargo, no fue hasta finales del siglo XIX y principios del XX cuando se hicieron avances significativos en la comprensión y descripción de la EPOC. (Petty, 2006)

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se define como cualquier forma de soporte ventilatorio sin necesidad de intubación endotraqueal. Iniciada a principios del siglo XX con ventiladores de presión negativa y desarrollada durante la epidemia de poliomielitis en Europa y Estados Unidos, la VMNI ha crecido significativamente en las últimas décadas. La eficacia de la presión positiva en la vía aérea mediante mascarillas y el desarrollo de respiradores portátiles y fáciles de usar han impulsado esta técnica en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda y crónica. (Otero et al., 2010)

El uso de la VMNI como tratamiento para pacientes críticos, especialmente aquellos con EPOC, ha aumentado considerablemente desde finales del siglo XX. Este soporte ventilatorio ha ganado notoriedad dentro de las acciones de la ventilación protectora. Sus principales ventajas incluyen la posibilidad de ventilación y correcta oxigenación, evitando modalidades ventilatorias más agresivas que podrían requerir hospitalización y aumentar la mortalidad. (Fundamentos históricos de la ventilación protectora, 2012)

2.2 EPOC

2.2.1 Definición

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una afección pulmonar heterogénea caracterizada por síntomas respiratorios de nivel crónico (disnea, tos, producción de esputo y/o exacerbaciones) causada por anormalidades de las vías respiratorias (bronquitis, bronquiolitis) y/o alvéolos (enfisema) que originan persistente obstrucción del flujo aéreo, por lo general progresivo. (GOLD, 2024)

La EPOC es causada sobre todo por la exposición al humo del tabaco y al humo del combustible de biomasa. Es una afección de gran prevalencia, prevenible, tratable y heterogénea; acompañada o no de síntomas como disnea,

tos y expectoración, exacerbaciones, manifestaciones extrapulmonares y enfermedades concomitantes. (Asociación Latinoamericana de Tórax, 2020)

La limitación crónica del flujo aéreo presente en esta patología es causada por una combinación de afección de vías aéreas pequeñas y destrucción del parénquima, que cambian de una persona a otra. (Luna et al., 2020)

La exacerbación aguda de la EPOC (EAEPOC) es un episodio agudo de inestabilidad clínica que ocurre en la evolución natural de la enfermedad y que se presenta como un agravamiento mantenido de los síntomas respiratorios. Los síntomas más comunes son agravamiento de la disnea, tos, aumento del volumen del esputo o variaciones de su coloración. (González et al., 2024)

Las EAEPOC son acontecimientos importantes en la historia natural de la enfermedad ya que repercuten de manera significativa en la salud del paciente (por lo general en un período prolongado), incrementan la tasa de deterioro de la función pulmonar y agravan el pronóstico de la enfermedad. (GOLD, 2024)

La gran parte de las EAEPOC son debido a infecciones virales y bacterianas del tracto respiratorio superior e inferior. Aunque, como sucede con otras afecciones crónicas de las vías respiratorias inferiores, estos pacientes por lo general están infectados con bacterias patógenas conocidas, por lo que se desconoce el motivo exacto que desencadena los episodios agudos. (Holden et al., 2017)

2.2.2 Epidemiología

La EPOC es en la actualidad una de las tres principales causas de muerte en el mundo y el 90% de estas muertes suceden en países de recursos bajos y medianos. En 2012 la tasa de mortalidad de las personas con EPOC superó los 3 millones y esto representa el 6% de todas las defunciones en el mundo. Se espera que los casos de pacientes con EPOC a nivel mundial incrementen en

los próximos años por la exposición a los factores de riesgo y al envejecimiento de la población. (GOLD, 2024)

En Latinoamérica cuatro estudios epidemiológicos brindaron información sobre la prevalencia de la EPOC en esta región: Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar (PLATINO), Prevalencia de EPOC en Colombia (PREPOCOL), Prevalencia de EPOC en Perú (CRONICAS) y Prevalencia de EPOC en Argentina (EPOC.AR).

La prevalencia de EPOC en PLATINO resultó ser del 14,3%. Mientras que PREPOCOL reportó una prevalencia en Colombia de 8,9%. Por su parte, EPOC.AR en Argentina reportó un 14,5% y CRONICAS 6.2% en distintas zonas rurales y urbanas de Perú.

El estudio de seguimiento PLATINO valoró las tasas de mortalidad según los estadios de la EPOC y la función pulmonar. Las principales causas de muerte fueron cardiovasculares, respiratorias y cáncer. En toda la muestra, la presencia de EPOC definida por los criterios $FEV_1 / FVC < LLN$ se vinculó con un incremento del 43% en la mortalidad general. Los incrementos correspondientes fueron 101% para el criterio GOLD 2-4, 46% para GOLD 1-4 y 50% para $FEV_1 / FEV_6 < LLN$.

Otro análisis del mismo estudio evidenció que la tasa de incidencia-mortalidad (por 1.000 personas/año) en pacientes con EPOC clasificados de acuerdo a GOLD 2007 se asoció con la gravedad de la obstrucción del flujo de aire: GOLD-1 35,0; GOLD-2 44,4; GOLD-3 105,5 y GOLD-4 154. (ALAT, 2020)

En Ecuador, los datos estadísticos reportados en 2013 evidencian que la EPOC se encuentra entre las 20 principales causas de muerte en el país, con una tasa de mortalidad de 10,31 por 100,000 habitantes. Estas muertes se

registran sobre todo en pacientes mayores de 65 años, de género masculino y residentes de zonas urbanas. (Guzman et al, 2018)

2.2.3 Factores de riesgo

La EPOC es la consecuencia de la relación gen-ambiente que sucede durante la vida y que pueden afectar los pulmones y/o modificar sus procesos normales de desarrollo/envejecimiento.

Las exposiciones ambientales más importantes que encaminan a la EPOC son el tabaquismo y la inhalación de partículas y gases tóxicos resultantes de la contaminación del aire, pero también pueden intervenir otros factores ambientales y del huésped (incluido el mal desarrollo pulmonar y el acelerado envejecimiento pulmonar). (GOLD, 2024)

Las prevalencias de la EPOC y del consumo de tabaco están íntimamente relacionadas. El tabaco está compuesto por nicotina, ésta se evapora cuando se enciende el cigarrillo, llega al pulmón, se absorbe y se extiende hasta el cerebro. La inhalación del humo del cigarrillo es el factor de riesgo más común en los países desarrollados. El 27% de las defunciones por esta afección están asociadas con el tabaco, aunque no todos los pacientes que fuman la padecen. (Luna et al., 2020)

Si bien la inhalación de humo del cigarrillo es el factor de riesgo más determinante para la EPOC, hay un porcentaje importante de casos que no pueden ser adjudicados a este problema. La exposición al humo del combustible de biomasa también ha sido relacionada de manera directa con la etiología de la enfermedad.

Los resultados de distintos meta-análisis señalan que los individuos expuestos al humo de biomasa poseen más probabilidad de padecer EPOC con respecto a los no expuestos. Estudios latinoamericanos convalidan esta

hipótesis e indican que los síntomas respiratorios suceden a partir de una exposición al humo de biomasa de al menos 100 horas al año y la limitación al flujo de aire desde 200 horas al año o mayor a 10 años. (ALAT, 2020)

Por otro lado, el factor de riesgo genético más importante en la evolución de la EPOC es la carencia de la enzima alfa1-antitripsina (AAT), que es el inhibidor de proteasa más fundamental en el cuerpo humano. Del 1 al 2% de los pacientes adquieren EPOC por esta causa. La no presencia o carencia de la AAT conlleva a una inestabilidad entre la elastasa y la actividad antielastasa, lo que produce la destrucción progresiva e irreversible de tejido pulmonar. (Luna et al., 2020)

2.2.4 Clasificación

La espirometría forzada es la medición más objetiva de la obstrucción del flujo aéreo en la EPOC. Una de las formas de clasificar los grados y severidad de esta obstrucción es la brindada por GOLD, en la que en presencia de una relación $FEV1/FVC < 0,7$, la clasificación se basa en el valor post-broncodilatador del FEV1 (% de referencia):

- **GOLD 1 (Leve):** El FEV1 es mayor o igual al 80% del valor referencial.
- **GOLD 2 (Moderado):** El FEV1 está entre el 50% y el 80% del valor referencial.
- **GOLD 3 (Severo):** El FEV1 está entre el 30% y el 50% del valor referencial.
- **GOLD 4 (Muy severo):** El FEV1 es menor al 30% del valor referencial.

Puesto a que hay una relación deficiente entre la severidad de la obstrucción del flujo aéreo y los síntomas presentados por el paciente o el empeoramiento de su salud, se necesita un examen de los síntomas mediante test convalidados. La escala de disnea modificada del Medical Research Council

(mMRC) fue el primer cuestionario desarrollado para medir la disnea, que es un síntoma clave en muchos pacientes con EPOC. Además de esta escala, también existe otro cuestionario como la prueba de evaluación de EPOC (CAT) de 8 ítems que evalúa el estado de salud en los pacientes que la padecen. (GOLD, 2024)

En la actualidad, la Asociación Latinoamericana de Tórax (ALAT) ha presentado su propuesta de estratificación de gravedad de la EPOC que incluye tres parámetros que se correlacionan con la mortalidad y la calidad de vida que pueden medirse fácilmente en la práctica clínica en cualquier nivel de atención: 1) la disnea (escala mMRC), 2) el grado de obstrucción (FEV1 % post-BD) y 3) la frecuencia y gravedad de las exacerbaciones o las hospitalizaciones asociadas a exacerbaciones en el año anterior.

La estratificación de gravedad propuesta por la ALAT es la siguiente:

- **EPOC leve.** - Disnea mMRC 0–1, FEV1 $\geq$ 80% y ninguna exacerbación moderada o grave, en el último año.
- **EPOC moderada.** - Disnea mMRC 2, FEV1 $\geq$ 50 - 79% y al menos una exacerbación moderada, en el último año.
- **EPOC grave.** - Disnea mMRC 3-4, FEV1 $<$ 50% y $\geq$ dos exacerbaciones moderadas o $\geq$ una hospitalización, en el último año.

Estas variables representan diferentes dimensiones de la enfermedad: el impacto clínico actual (disnea y limitación funcional respiratoria) y el riesgo futuro de nuevas exacerbaciones u hospitalizaciones por exacerbación. (ALAT, 2020)

2.2.5 Exacerbación Aguda

La agudización o exacerbación repentina de la EPOC se describe como un episodio repentino de inestabilidad clínica que ocurre durante el curso natural de la enfermedad y se caracteriza por un empeoramiento continuo de los síntomas

respiratorios que va más allá de las modificaciones diarias. Los síntomas reportados más importantes incluyen un aumento en la dificultad para respirar, tos, mayor cantidad y cambios en el aspecto del esputo (González et al., 2024).

Las agudizaciones de los síntomas respiratorios en pacientes con EPOC pueden ser desencadenadas por diversas razones, como infecciones respiratorias provocadas por bacterias o virus, contaminantes ambientales o causas desconocidas. Además, otras afecciones como la neumonía, la insuficiencia pulmonar y/o cardíaca, entre otras, pueden simular o empeorar una crisis de EPOC y deben ser consideradas en el tratamiento clínico de estos episodios (GOLD, 2024).

La frecuencia de las exacerbaciones de la EPOC es variable según las poblaciones estudiadas, dependiendo de cómo se definan y reporten estos eventos por cada paciente. Un aspecto constante es que, sin importar la gravedad de la enfermedad, el fenotipo de exacerbado infrecuente ≤ 1 evento por año y es el más común, representando entre el 50% y el 70% de los casos. El exacerbado frecuente ≥ 2 eventos por año es menos común representando entre el 2% y el 15% de los casos, con un grupo considerable de exacerbadores intermedios (15-48%). La mejor herramienta para predecir exacerbaciones futuras es el número de exacerbaciones que haya experimentado el paciente el año anterior, así como su severidad y duración.

La mortalidad atribuida a la exacerbación de la EPOC varía enormemente: 10-14% para pacientes hospitalizados en una sala general y hasta un 42% para la UCI. Los factores asociados con un peor pronóstico en la EPOC exacerbada son: la hipoxemia, la hipercapnia, un índice de masa corporal $< 20 \text{ kg/m}^2$, un historial previo exacerbaciones, la hipoalbuminemia $2,5\text{gr/Dl}$, uso prolongado de corticosteroides orales y la presencia de hipertensión pulmonar (ALAT, 2020).

Como no hay un criterio absoluto para clasificar la gravedad de las exacerbaciones agudas de EPOC, una forma práctica y funcional es ofrecer la atención necesaria al paciente: ambulatorio, sala de hospital, UCI, así como en la medición necesaria. Los criterios son los siguientes:

- **Exacerbación leve:** Un aumento de uso de los broncodilatadores de acción corta utilizados al menos por 3 inhalaciones diarias durante 2 días seguidos. Manejo ambulatorio.
- **Exacerbación Moderada:** Un aumento de los síntomas en que la dosis de corticosteroides y /o antibióticos orales es necesaria. Manejo ambulatorio o breve estancia en unidad de cuidados intensivos.
- **Exacerbación grave:** Un aumento de síntomas que necesitan corticosteroides y/o antibióticos orales o intravenosos cuando se trata de un primer episodio. Es manejado con hospitalización en sala general.
- **Exacerbación muy grave:** aumento de síntomas que pueden ser letales y, por tanto, son manejados por medicamentos como corticosteroides y/o antibióticos intravenosos junto con la ventilación asistida. Esto es manejado por la UCI hospitalaria (ALAT, 2020).

2.2.6 Tratamiento

Los pacientes con EPOC presentan una gran variación, debido a esto es indispensable un tratamiento farmacológico individualizado. Los fármacos utilizados en el tratamiento de la EPOC permiten aminorar los síntomas, la frecuencia y la gravedad de las exacerbaciones. Hasta el día de hoy, no hay ningún fármaco que cambie el deterioro a largo plazo de la función pulmonar. Los medicamentos más usados son broncodilatadores, agonistas beta 2,

antimuscarínicos, metilxantinas, corticosteroides o terapias mixtas entre estos fármacos. (Luna et al., 2020)

Las único que ha demostrado modificar la historia natural de esta afección son 1) dejar de fumar y 2) la administración suplementaria de oxígeno. (Sansores et al., 2003)

Se ha revelado que la administración alargada de oxígeno por más de 15 horas por día, a pacientes con insuficiencia respiratoria crónica incrementa la tasa de supervivencia en pacientes con hipoxemia grave en reposo. La VMNI puede considerarse de provecho en un grupo de pacientes, concretamente en aquellos con hipercapnia diurna pronunciada y hospitalización reciente. Cuando existen pacientes que han requerido hospitalización y han presentado exacerbaciones de la EPOC e insuficiencia respiratoria aguda, la VMNI es el estándar de atención para disminuir la morbilidad y la mortalidad. (GOLD, 2024)

2.3 VMNI

2.3.1 Definición

La VMNI es un método utilizado para brindar asistencia respiratoria sin tener que recurrir de la intubación endotraqueal. El empleo de este método es más costo-efectivo que el tratamiento estándar y cuando existe un equipo profesional experimentado se podría realizar fuera de la UCI. Una revisión sistemática que contrasta la VMNI versus el tratamiento convencional en la EPOC demostró una disminución de la tasa de mortalidad (46%), de la necesidad de intubación (65%), del periodo de hospitalización (3,39 días menos), trabajo respiratorio, acidosis respiratoria y oxigenación en la primera hora de uso y menos complicaciones. (ALAT, 2020)

Se prefiere el uso de VMNI a la ventilación invasiva (ventilación con presión positiva e intubación) como forma inicial de ventilación en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda en pacientes hospitalizados por exacerbaciones agudas de la EPOC. La VMNI se ha estudiado en ECA (Ensayos Clínicos Aleatorios) que ponen en manifiesto una tasa de éxito del 80-85%. Se ha demostrado que la VMNI mejora la oxigenación y la acidosis respiratoria aguda. La VMNI también disminuye el trabajo respiratorio, la frecuencia respiratoria y la gravedad de la disnea, pero también se evidencian aminoradas las complicaciones como la neumonía asociada al ventilador y la duración de la estancia hospitalaria. Más trascendental aún, este método reduce las tasas de mortalidad e intubación. (GOLD, 2024)

La ventilación mecánica no invasiva está indicada en paciente que cumplen al menos uno de los siguientes parámetros:

- Acidosis respiratoria ($\text{PaCO}_2 \geq 6,0 \text{ kPa}$ o 45 mmHg y PH arterial $\leq 7,35$).
- Disnea severa con signos clínicos sugestivos de fatiga de los músculos respiratorios, incremento del trabajo de respiración, o ambos, así como el uso de músculos respiratorios accesorios, movimiento paradójico del abdomen o retracción de los espacios intercostales.
- Hipoxemia persistente a pesar de la oxigenoterapia suplementaria. (GOLD, 2024)

Por otro lado, existen criterios de inclusión y de contraindicación para el uso de la VMNI. En los criterios de inclusión destacan:

- Disnea moderada a grave
- Taquipnea $>30 \text{ rpm}$
- Paciente capaz de mantener vía aérea permeable

- $\text{PH} > 7,25$ y $< 7,35$; $\text{PaCO}_2 > 50$
- $\text{PaO}_2 < 60$ o $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$
- Sin neumotórax en Rx tórax
- APACHE II < 29
- Glasgow > 11 puntos

En las contraindicaciones están:

- Paro cardiorrespiratorio
- Cardiopatía isquémica o arritmia cardíaca inestable
- Inestabilidad hemodinámica ($\text{PAS} < 90$ mmHg)
- Obstrucción de vía aérea alta, Apnea
- Trauma o quemadura facial
- Hemorragia digestiva superior
- Glasgow < 11 puntos
- Rechazo del paciente. (ALAT, 2020)

La VMNI ha tenido en las últimas décadas un crecimiento significativo en su aplicación. La evidencia de la eficacia de la presión positiva en la vía aérea mediante mascarillas y el desarrollo de respiradores portátiles y relativamente fáciles de manejar han favorecido el apogeo de esta técnica ventilatoria en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria, tanto aguda como crónica. (Otero et al., 2010)

2.3.2 Modalidades de la VMNI

La VMNI limitada por presión es la intervención más adecuada para procesos agudos, puesto que es muy cómoda para el paciente en comparación con los modos controlados por volumen. En este modo la presión es la variable independiente, mientras que el volumen depende de la presión programada y de

la mecánica pulmonar. En VMNI se dividen básicamente en modo BIPAP y modo CPAP.

La acción de la CPAP (Presión positiva continua en las vías respiratorias) se basa en la disminución del shunt intrapulmonar por medio del reclutamiento de unidades alveolares colapsadas, con mejora en la capacidad residual pulmonar y de la distensibilidad pulmonar. Es útil también para disminuir la auto-PEEP en pacientes con EPOC.

En el modo BIPAP (presión positiva en la vía aérea de doble nivel) el paciente respira de manera espontánea, empleándose una presión en la vía aérea a dos niveles, uno inspiratorio (IPAP) y otro espiratorio (EPAP), siendo la divergencia entre ambas la presión de soporte efectiva. Este es un modo caracterizado por ser limitado por presión y ciclado por flujo. Se clasifica en tres modos:

- Modo S (spontaneous): la unidad cicla entre IPAP y EPAP siguiendo el ritmo respiratorio propio del paciente. El respirador envía una presión positiva solamente si el paciente con su respiración es capaz de activar el trigger, de manera que es siempre el paciente el que marca la frecuencia respiratoria.
- Modo ST (spontaneous/timed): igual al modo S, pero en este caso si el paciente es incapaz de iniciar una respiración en un tiempo preestablecido, la unidad ciclará a IPAP e iniciará una respiración. En este escenario, la frecuencia será la del paciente o la del respirador, en el cual se establecerá una frecuencia respiratoria mínima de seguridad lo que lo convierte en el modo más usado.
- Modo T (timed): la unidad cicla entre IPAP y EPAP en función a la frecuencia respiratoria programada en el respirador y la proporción de tiempo inspiratorio que se ha seleccionado.

Un modo ventilatorio más reciente es la presión asistida proporcional (PAV), caracterizada por que el ventilador administra volumen y presión en proporción al esfuerzo del paciente, dando como resultado un patrón ventilatorio apropiado a las demandas metabólicas. Su ventaja teórica más importante es la mejora de la interacción paciente-respirador. (Otero et al., 2010)

Los modos más adecuados para el tratamiento de procesos agudos son los controlados o limitados por presión, puesto que son más cómodos para el paciente que los modos controlados por volumen. (Peñuelas et al., 2007)

2.3.3 Interfases de la VMNI

Es imprescindible elegir la interfase más apropiada para cada paciente evaluando a las características anatómicas faciales, el grado de confort de cada una de las mascarillas. En procesos agudos cuando se necesita en las vías aéreas la generación de presiones altas, son más eficaces las mascarillas faciales, dejando las nasales para tratamientos prolongados. Una opción para considerar es el uso del casco o “helmet” que elude los traumatismos faciales por sobrepresión. (Peñuelas et al., 2007)

La VMNI limitada por presión puede administrarse con los respiradores habituales de cuidados intensivos, pero en los últimos años se usan cada vez con mayor frecuencia equipos portátiles, originalmente empleados para el tratamiento con CPAP en pacientes con síndrome de apneas durante el sueño, mismos que son también eficaces para la ventilación con presión positiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Dentro de este grupo, han tenido gran aceptación los aparatos de BIPAP, dispositivos más ligeros, fáciles de transportar, más económicos y de eficacia semejante a los respiradores empleados en intensivos. (Otero et al., 2010)

2.4 VMNI en exacerbaciones agudas de la EPOC

Se elige el empleo de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) a la ventilación invasiva (ventilación con presión positiva y intubación) como forma inicial de ventilación para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda en pacientes hospitalizados por estas exacerbaciones.

La VMNI se ha estudiado en ECA (Ensayos Clínicos Aleatorios) que ponen en manifiesto una tasa de éxito del 80-85%. Se ha demostrado que la VMNI mejora la oxigenación y la acidosis respiratoria aguda. La VMNI también disminuye el trabajo respiratorio, la frecuencia respiratoria y la gravedad de la disnea, pero también se evidencian aminoradas las complicaciones como la neumonía asociada al ventilador y la duración de la estancia hospitalaria. Más trascendental aún, este método reduce las tasas de mortalidad e intubación. (GOLD, 2024)

Una vez que los pacientes obtienen mejoría y pueden tolerar por lo menos 4 horas de respiración sin asistencia, la VMNI se puede suspender de manera directa sin requerir un período de "destete". (GOLD, 2024)

La VMNI en la exacerbación de la EPOC debe ser empleada como tratamiento estándar en caso de insuficiencia respiratoria (IR) hipercápnica que no responde al tratamiento médico. La VMNI es una modalidad de soporte ventilatorio que se utiliza sin necesidad de aislar la vía aérea mediante intubación endotraqueal. Al día de hoy está acreditada dentro del esquema terapéutico de la exacerbación de la EPOC en algunos casos. El lugar de aplicación de la VMNI puede ser muy variable: servicios de urgencias, planta de neumología, unidades de cuidados intermedios y UCI, teniendo experiencias favorables en todos ellos. (Márquez et al., 2010)

Varias guías recomiendan firmemente la VMNI en contraste con la atención estándar en la exacerbación de la EPOC de moderada a grave. Aunque, sólo dos ECA pequeños compararon de manera directa la eficacia de la VMNI y la ventilación mecánica invasiva (VMI) y encontraron que el uso de la VMNI produjo menores complicaciones y menos reingresos sin cambios en la mortalidad. (Mihaela et al., 2015)

CAPITULO 3: METODOLOGIA

3.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

La presente revisión sistemática es de tipo cualitativa con enfoque descriptivo y correlacional porque describe las principales características sobre la EPOC y la ventilación mecánica no invasiva, y además busca mostrar la eficacia de ésta en el EPOC. Es un estudio de tipo transversal y retrospectivo debido a que se recolectaron datos de varios estudios y de investigaciones previamente realizadas que cumplieran con los criterios de inclusión.

3.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

3.2.1 Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados en los últimos 20 años, disponibles en inglés y español; en los que se incluyen a pacientes con EPOC tratados con ventilación mecánica no invasiva.
- Artículos científicos de ensayos clínicos aleatorizados, metaanálisis, estudios de casos y controles, y revisiones sistemáticas.
- Guías internacionales de alta evidencia científica.

3.2.2 Criterios de exclusión

- Se excluyeron estudios publicados antes del año 2007, así como artículos restringidos.

- No se incluyeron aquellos artículos de casos clínico y revisiones secundarias que no tuvieron un alto grado de evidencia científica o cuyos resultados no fueron contundentes para la investigación.
- Artículos que demuestren riesgo de sesgo en la información.
- Artículos que se hayan publicado en relación a una sola de las variables de estudio.

3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

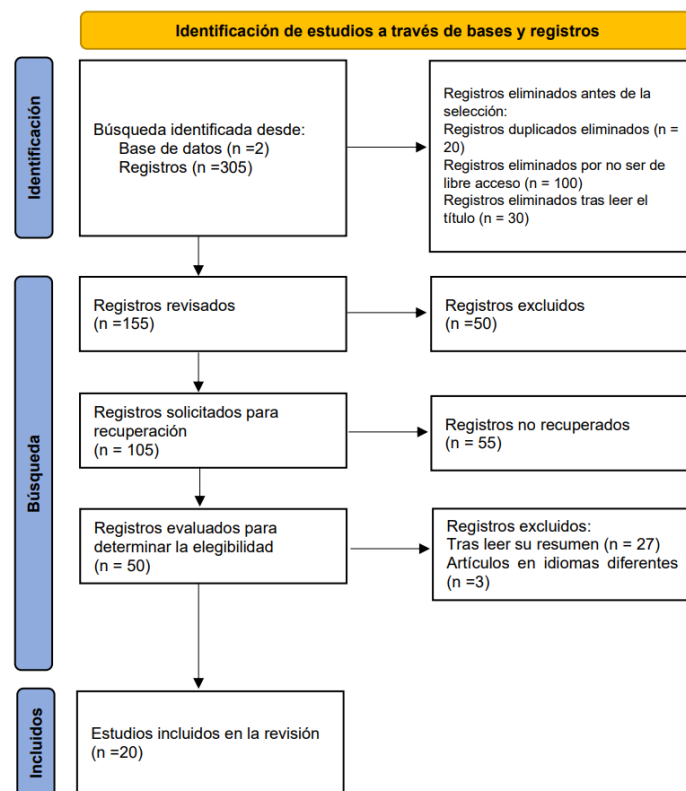
Para esta investigación se recopiló información mediante el empleo de buscadores científicos como: Pubmed, ElSevier, Google Academico y Revistas científicas independientes. Además, se obtuvo información en guías internacionales como: GOLD y ALAT.

3.4 ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA DE LA LITERATURA

Se recopilaron referencias bibliográficas con un filtro de hasta 20 años de publicación empleando los siguientes términos de búsqueda: EPOC, Ventilación Mecánica No Invasiva, VMNI, Enfermedad pulmonar Obstructiva Crónica, Exacerbación, Relación, Efecto, capacidad ventilatoria en EPOC.

3.5 PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACION DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS

Eficacia de la VMNI en las exacerbaciones agudas de pacientes con EPOC.



3.6 VALORACION CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTIFICA

Con el propósito de prevenir sesgos en este estudio, se optó por incorporar exclusivamente artículos provenientes de fuentes científicas fiables, garantizando la ausencia de plagio.

Se seleccionaron específicamente artículos elaborados por investigadores certificados, quienes contaban con antecedentes de publicaciones previas. Estos fueron analizados meticulosamente para evitar la inclusión de duplicados,

asegurando así la integridad y originalidad de la información utilizada en la investigación.

3.7 PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Para esta revisión sistemática, tomamos en cuenta la información de 20 estudios, los cuales se basan principalmente en la descripción de las características clínicas de los pacientes que desarrollan exacerbaciones agudas en la EPOC y la eficacia de la VMNI en estos pacientes.

Algunos autores coincidieron señalando que, en las exacerbaciones agudas de la EPOC, con el uso de VMNI, se logró evidenciar la existencia de mejoría significativa en los niveles de oxigenación y ventilación; así como la disminución en la probabilidad de intubación y en la mortalidad.

CAPITULO 4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE ESTUDIOS INDIVIDUALES

Título	Autores	Metodología	Resultados
Efecto del entrenamiento por intervalos con ventilación no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave: un estudio de cohorte prospectivo con un	Monika Fekete, María Kerti, Vince Fazekas-Pongor, Pedro Balazs, Zoltán Csizmadia, Anna N. Nemeth, Stefano	En este estudio prospectivo unicéntrico, 14 pacientes con EPOC bajo terapia a largo plazo de oxígeno fueron evaluados. Se midió la fracción de oxígeno inspirada durante la noche utilizando una sonda nasofaríngea y un analizador de gases de	La rehabilitación pulmonar con ventilación no invasiva (VNI) mejoró significativamente varios aspectos en pacientes con EPOC. Estos incluyen la cinemática torácica, la tolerancia al ejercicio (medida por la distancia caminada en 6 minutos), la función respiratoria (mejora en la

grupo de control emparejado	Tarantini, Janos T. Varga	flujo lateral. Luego, se aplicó el mismo flujo de oxígeno para la ventilación no invasiva con un ventilador domiciliario en modo de presión, comparando las fracciones de oxígeno inspiradas durante el día y la noche.	capacidad vital inspiratoria), los parámetros mecánicos respiratorios y la calidad de vida (mejora en el cuestionario CAT y la escala mMRC de disnea). Además, se observó una reducción significativa en la hiperinsuflación dinámica y una mejora en el índice BODE, indicativo de una disminución en la gravedad de la enfermedad.
Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo versus ventilación no invasiva para pacientes con EPOC después de la extubación: una revisión sistemática y metanálisis de ensayos controlados aleatorizados	Zhouzhou Feng, Lu Zhang, Haichuan Yu, Xiaojie Su, Tiankui Shuai, Lei Zhu, De Chen & Jian Liu	Este estudio utilizó una revisión sistemática y meta-análisis registrado en PROSPERO y diseñado según las directrices del Manual Cochrane. Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados que compararon los efectos de la cánula nasal de alto flujo (CNAF) y la ventilación no invasiva (VNI) en pacientes adultos con EPOC agudizada y riesgo de reintubación.	La ventilación no invasiva (VNI) ha demostrado ser una opción superior a la cánula nasal de alto flujo (CNAF) para pacientes con EPOC. Ofrece beneficios significativos como una menor tasa de reintubación, mejoría en la ventilación y oxigenación pulmonar, reducción de complicaciones respiratorias y una mayor comodidad durante el tratamiento. Estos aspectos resaltan la efectividad y tolerancia de la VNI, mejorando los resultados clínicos y la calidad de vida de

			los pacientes afectados por esta enfermedad pulmonar crónica.
El uso de oxigenoterapia de alto flujo frente a la oxigenoterapia convencional además de la ventilación no invasiva en pacientes con EPOC exacerbada en la UCI: un estudio de cohorte retrospectivo en 351 pacientes	Tim Schroeder, Jan Matthias Kruse, Sophie K. Gaitero, Katharina Goettfried, Stoyan Karaivanov, Florian Marcy	Estudio retrospectivo de 351 pacientes ingresados en UCI por EPOC y necesidad de ventilación no invasiva, se comparó el uso de cánula nasal de alto flujo (CNAF) más ventilación no invasiva presurizada (VPPNI) con oxigenoterapia convencional (COT) más VPPNI.	La ventilación mecánica no invasiva, especialmente cuando se combina con oxigenación adecuada mediante métodos como la VPPNI, ofrece ventajas significativas. Estos incluyen una mejoría en la función respiratoria sin la necesidad de intubación endotraqueal, lo cual es crucial para reducir el riesgo de complicaciones asociadas y mejorar la comodidad del paciente. Además, la VNI ha demostrado en estudios previos reducir la mortalidad y la tasa de reintubación en pacientes con EPOC agudizada, resaltando su papel en la gestión efectiva de esta condición respiratoria grave.
La puntuación de los resultados de la ventilación no	Tom Hartley, Nicholas D.	Se analizaron pacientes consecutivos hospitalizados con	Utilizando seis variables simples y categorizadas (como la gravedad de la disnea,

invasiva (NIVO): predicción de la mortalidad intrahospitalaria en las exacerbaciones de la EPOC que requieren ventilación asistida	Lane, John Steer, Mark W. Elliott, Milind P. Sovani, Helen Jane Curtis, Elizabeth R. Fuller, Patricio B. Murphy, Dinesh Shrikrishna, Keir E. Lewis, Neil R. Ward, Chris D. Turnbull, Nicholas Hart, Stephen C. Bourke	exacerbación aguda de EPOC y fracaso respiratorio agudo hipercápnico, tratados principalmente con ventilación no invasiva en dos hospitales distintos. El estudio inicial incluyó a 489 pacientes (cohorte de derivación) con una tasa de mortalidad intrahospitalaria del 25,4%. Posteriormente, esta herramienta fue validada prospectivamente en una cohorte independiente de 733 pacientes (cohorte de validación), donde la mortalidad intrahospitalaria fue del 20,1%.	tiempo desde el ingreso hasta la acidemia, pH arterial, presencia de fibrilación auricular, escala de coma de Glasgow y consolidación en la radiografía de tórax), se desarrolló un sistema de puntuación sencillo para predecir la mortalidad intrahospitalaria en pacientes tratados con ventilación no invasiva. La oxigenación mecánica no invasiva (OMNI) permite mejorar la oxigenación arterial sin necesidad de intubación endotraqueal, lo cual es crucial para evitar complicaciones asociadas con procedimientos invasivos. Además, el uso de OMNI ha demostrado reducir la mortalidad intrahospitalaria al facilitar una gestión respiratoria efectiva y temprana.
Terapia con cánula nasal de alto flujo con ventilación no invasiva	Shuai Liu, José Harold Walline, Huadong Zhu,	El estudio es un ensayo controlado aleatorizado, no ciego, de un solo centro, realizado	El estudio demostró que la ventilación mecánica no invasiva (VNI), utilizada como parte del tratamiento para

secuencial versus ventilación no invasiva sola como estrategia ventilatoria inicial en las exacerbaciones agudas de la EPOC: protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorizado	Yan Li, Cazando a Wang & Jihai Liu	en un hospital universitario grande y urbano. Se llevó a cabo en el departamento de emergencias y las unidades de cuidados intensivos de emergencia y respiratorios. Participaron pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, asignados aleatoriamente a recibir tratamiento con cánula nasal de alto flujo (CNAF) durante el día y ventilación no invasiva (VNI) durante la noche, o tratamiento estándar con VNI según la práctica habitual.	pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, puede ofrecer varios beneficios significativos. Comparado con otras estrategias, como la ventilación invasiva, la VNI ha mostrado reducir la necesidad de intubación endotraqueal, lo cual conlleva menos complicaciones relacionadas con procedimientos invasivos y menor riesgo de infecciones nosocomiales. Además, la VNI permite una mejor comodidad y tolerancia para los pacientes, promoviendo una recuperación más rápida y posiblemente reduciendo la estancia hospitalaria
Ventilación mecánica no invasiva en las exacerbaciones de la EPOC	Lorenzo Appendini	Es un estudio de revisión sistemática que aborda exhaustivamente el uso de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en las exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).	Se discuten los diversos escenarios clínicos en los cuales la VMNI puede ser beneficiosa, incluyendo la prevención de la insuficiencia respiratoria aguda, la evitación de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica invasiva, así como su papel en el manejo post-extubación y

			en el destete de la ventilación. Se proporciona una guía concisa sobre los principios fundamentales de cuándo y cómo administrar VMNI
Correlación de PaCO₂ y ETCO₂ en pacientes con EPOC con exacerbación de la ventilación mecánica	Diksha Tyagi, Manjunath B Govindagoudar, Sushmitha Jakka, Sateesh Chandra y Dhruva Chaudhry	Este estudio prospectivo observacional se llevó a cabo en pacientes con exacerbación aguda de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) ingresados en unidades de cuidados intensivos y alta dependencia. Se excluyeron pacientes con ciertas condiciones específicas. Se recogieron muestras de sangre arterial en tres momentos distintos para analizar gases en sangre y se midió la capnografía al mismo tiempo.	Se demostró que la ventilación mecánica invasiva (VMI), donde se introduce un tubo en la tráquea del paciente, fue necesaria en el 73% de los casos. En estos pacientes, los niveles de PaCO₂ y ETCO₂ fueron más altos en comparación con aquellos que recibieron ventilación no invasiva (VNI), donde se usa una máscara facial en lugar de un tubo. Además, los análisis de rayos X mostraron que la mayoría de los pacientes tenían los pulmones muy inflados, y algunos presentaban áreas de consolidación, que son signos de infección. Una parte significativa de los pacientes experimentó complicaciones como presión arterial baja o alta en los pulmones, y

			encontraron que los niveles de dióxido de carbono en la sangre y en el aliento estaban estrechamente relacionados en estos casos.
Aplicación de la ventilación no invasiva en el tratamiento de la exacerbación aguda de la EPOC mediante la práctica clínica interprofesional basada en la evidencia	María Jo S. Agricultor un, Christine D. Callahan, Ashley M. Hughes, Karen L. Doctorado en Riska e, Nicolás S. Colina	. El estudio propuesto describe el desarrollo de un algoritmo basado en evidencia para guiar la administración de ventilación no invasiva (VNI) en pacientes con exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).	Cuando se administra como intervención de primera línea a pacientes ingresados con insuficiencia respiratoria hipercápnica aguda secundaria a exacerbación de la EPOC junto con las terapias recomendadas por las guías, se ha demostrado que la ventilación no invasiva (VNI) reduce la mortalidad y la intubación endotraqueal. A pesar de la inclusión de esta terapia en las guías clínicas, siguen existiendo oportunidades para aumentar la aceptación de la VNI. La identificación de los pacientes apropiados para la VNI y, posteriormente, la realización de un seguimiento estrecho para determinar una mejoría en el estado clínico implica la participación de un equipo

			formado por médicos, enfermeros y terapeutas respiratorios en instituciones que implementan con éxito la VNI. Describimos hasta donde sabemos, el primer algoritmo conocido basado en la evidencia que habla sobre el inicio, la titulación, el monitoreo y el destete de la VNI en el tratamiento de la exacerbación aguda de la EPOC que incorpora la colaboración interprofesional necesaria entre médicos, enfermeras y terapeutas respiratorios que atienden a estos pacientes.
Factores de riesgo de complicaciones durante la broncoscopia flexible asistida por ventilación mecánica no invasiva	Szymon Skoczyński, Maciej Ogonowski, Ewelina Tobiczky, Damian Krzyżak, Grzegorz Brożek, Anna Wierzbicka,	El estudio retrospectivo analizó la utilización de ventilación mecánica no invasiva (NIV) durante broncoscopias flexibles (FB) en un período de 20 meses consecutivos, entre julio de 2018 y febrero de 2020. Se realizaron un total de 713 FBs, de los	El estudio analizó cómo la ventilación mecánica no invasiva (NIV) puede ayudar durante las broncoscopias flexibles (FB) en pacientes muy enfermos. Observamos que de 713 FB realizadas, 50 pacientes necesitaron NIV debido a enfermedades graves como insuficiencia respiratoria, estrechamiento

	Marzena Trzaska-Sobczak, Ewa Trejnowska, Aleksandra Studnicka un, Andrzej Swinarew, Ewa Kucewicz-Checa, Danuta Gierek, Wojciech Rychlik, Adam Barczyk	cuales 50 pacientes fueron sometidos a NIV-FB debido a múltiples comorbilidades, insuficiencia respiratoria aguda o crónica, estrechamiento traqueal significativo, o después de intentos previos de FB sin éxito.	severo de la tráquea o intentos previos fallidos de FB. Durante el estudio, tres pacientes experimentaron complicaciones reversibles, lo que indica que NIV-FB puede tener riesgos, especialmente en pacientes muy enfermos. Dos pacientes, debido a la gravedad de su enfermedad subyacente, fueron trasladados a la UCI y lamentablemente fallecieron después de un tiempo. Nuestro análisis también reveló que niveles bajos de oxígeno en sangre y recuentos altos de glóbulos blancos fueron señales de alerta para posibles complicaciones.
Evolución del uso de la ventilación mecánica y de la mortalidad a lo largo del tiempo en pacientes que recibían ventilación mecánica en España	Javier de-Miguel-Díez, Rodrigo Jiménez-García, Valentín Hernández-Barrera, José J Zamorano-	Estudio retrospectivo observacional, que analizó la atención respiratoria proporcionada a más de un millón de pacientes en España a lo largo de varios años.	Una de las principales ventajas observadas fue que los pacientes tratados con VNI tenían una menor tasa de mortalidad intrahospitalaria en comparación con aquellos que requirieron ventilación mecánica invasiva (VMI). Además, se encontró que los

desde 2001 hasta 2015.	León, Rosa Villanueva-Orbaiz, Romana Albaladejo-Vicente, Ana López-de-Andrés		pacientes que recibieron VNI tendían a presentar una menor gravedad en el Índice de Comorbilidad de Charlson, lo que sugiere que la VNI puede ser efectiva incluso en pacientes con múltiples condiciones médicas.
Morbimortalidad y supervivencia a seis meses en pacientes ancianos tratados con ventilación mecánica no invasiva en una unidad de cuidados intermedios: una evaluación retrospectiva	Mafalda F Teixeira, Mónica Lopes, Frederico Batista, Ana Bastos Furtado y José Delgado Alves	El estudio retrospectivo se realizó en la unidad de cuidados intermedios del Hospital Profesor Doutor Fernando Fonseca en Portugal, entre enero de 2015 y enero de 2019, incluyendo pacientes de 75 años o más tratados con ventilación mecánica no invasiva por insuficiencia respiratoria aguda. Se analizaron datos como edad, comorbilidades, etiologías de la insuficiencia respiratoria, parámetros clínicos y resultados hospitalarios, utilizando análisis estadísticos como t de	Entre los 102 pacientes estudiados, la VMNI permitió una gestión efectiva de la hipercapnia sin la necesidad inmediata de intubación en la mayoría de los casos (68.1%). A pesar de la complejidad y alta dependencia de los pacientes, la VMNI contribuyó a una estancia hospitalaria más corta en la unidad (6 días en promedio) y mejoró significativamente la oxigenación y el manejo de condiciones como insuficiencia cardíaca descompensada, neumonía y exacerbación de EPOC. La tasa de fracaso terapéutico fue baja (7%), y aunque hubo una mortalidad intrahospitalaria del

		Student y pruebas no paramétricas.	21%, la VMNI ayudó a reducir las tasas de reingreso y ofreció una opción viable para el tratamiento ambulatorio a largo plazo en el 44% de los casos al alta.
El uso preventivo de la ventilación no invasiva se asocia con un menor riesgo de fracaso de la extubación en pacientes con ventilación mecánica durante más de 7 días: un estudio de cohorte emparejado por propensión	Jinyue Jiang, Jianxin Pan	Realizamos un estudio retrospectivo en una unidad de cuidados intensivos de un hospital universitario. Se incluyeron pacientes que habían recibido ventilación mecánica por más de 7 días y que habían completado exitosamente un ensayo de destete. Después de la extubación, los pacientes fueron divididos en dos grupos: aquellos que recibieron ventilación no invasiva (VNI) inmediatamente después de la extubación (grupo VNI) y aquellos que recibieron solo terapia de oxigenación convencional	Se observó que el uso de VNI se asoció con una reducción significativa en el riesgo de fracaso de la extubación comparado con la atención habitual. A las 72 horas después de la extubación, la incidencia de fracaso de la extubación fue del 11,6% en el grupo VNI frente al 32,8% en el grupo de atención habitual. A los 7 días después de la extubación, estas cifras fueron del 25,3% frente al 45,9%.

		(grupo de atención habitual).	
1392 Uso de ventilación no invasiva (VNI) administrada a través de un ventilador para mejorar las tasas de éxito de la extubación en recién nacidos prematuros	Kannan, Kanmani; Adelante, Amitava	Realizamos un estudio retrospectivo en una unidad de cuidados intensivos de un hospital universitario. Se incluyeron pacientes que habían recibido ventilación mecánica por más de 7 días y que habían completado exitosamente un ensayo de destete. Después de la extubación, los pacientes fueron divididos en dos grupos: aquellos que recibieron ventilación no invasiva (VNI) inmediatamente después de la extubación (grupo VNI) y aquellos que recibieron solo terapia de oxigenación convencional (grupo de atención habitual).	Entre los lactantes pretérmino extubados a CPAP/NIPPV entregado mediante ventilador Draeger, el 56% presentó fracaso de la extubación, lo cual representó una reducción en comparación con el 72% observado en la época preintervención. Sin embargo, las tasas de fracaso de extubación temprana (antes de los 14 días de vida) fueron significativamente menores en el grupo de estudio, con un 28% frente al 46% en el grupo de época preintervención
Factores predictivos de los resultados	Prabhjot K. Bedi MBBS, Kristie DeHaan,	Se llevó a cabo una revisión retrospectiva multicéntrica durante un	Hallazgos subrayan que la ventilación mecánica no invasiva (VNI), como el CPAP

longitudinales para los niños que utilizan ventilación no invasiva a largo plazo	Joanna E. MacLean, Dra. María L. Castro-Codesal	período de 10 años en Alberta, centrada en niños que recibieron presión positiva continua o bi-nivel en las vías respiratorias (CPAP o BPAP) a largo plazo. Se recopilaron datos demográficos, tecnológicos y clínicos a lo largo del tiempo para cada paciente incluido en el estudio.	y el BPAP, juega un papel crucial en la gestión a largo plazo de los niños con condiciones respiratorias complejas. Se encontró que la edad más temprana al inicio de la terapia con CPAP y el uso continuo de CPAP predijeron una mayor probabilidad de interrupción de la ventilación no invasiva (VNI) debido a la mejoría de las condiciones subyacentes
Ventilación domiciliar no invasiva en EPOC grave: ¿en quién actúa y cómo?	Tim Raveling, Judith M. Vonk, Nicolás S. Hill, Peter C. Gay, Ciro Casanova, Enrico Clini, Thomas Köhnlein, Eduardo Márquez-Martin, Tessa Schneeberger, Patrick B. Murphy, Fransien M.	Se llevó a cabo una revisión sistemática utilizando datos de varios estudios previos sobre pacientes con EPOC hipercápnica tratados con ventilación no invasiva (VNI) domiciliar. Se analizaron los efectos de la VNI en la presión parcial arterial de dióxido de carbono (PACO ₂), la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y la supervivencia.	Los resultados mostraron que la VNI domiciliar fue efectiva en reducir la PACO ₂ en pacientes con EPOC hipercápnica, especialmente en aquellos que recibieron un soporte de presión más bajo y mantuvieron una mayor adherencia al tratamiento. Además, se observó una mejora significativa en la CVRS, especialmente en pacientes con disnea severa y aquellos con menos de tres exacerbaciones previas. Importante destacar que la

	Struik, Huib A.M. Kerstjens, Marieke L. Duiverman, Peter J. Wijkstra		VNI redujo la necesidad de intubación, lo cual subraya su impacto positivo en la gestión de la enfermedad sin requerir métodos invasivos.
Actualización en Ventilación mecánica domiciliaria no invasiva: una revisión narrativa de indicaciones, resultados y monitoreo	Laura Tregidgo, Prasheena Naran, Eshrina Gosal, Rebecca F. D'Cruz	Esta revisión narrativa se llevó a cabo mediante una búsqueda sistemática en bases de datos electrónicas, incluyendo PubMed, MEDLINE y Scopus, utilizando términos de búsqueda relacionados con la ventilación no invasiva domiciliaria, insuficiencia respiratoria crónica y avances tecnológicos en dispositivos de ventilación y monitorización. Se consideraron estudios originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en inglés desde 2000 hasta la fecha actual.	La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) reduce la necesidad de intubación en pacientes con enfermedades neuromusculares al proporcionar soporte respiratorio sin requerir la inserción de un tubo en la vía respiratoria. Esto se logra mediante el mantenimiento de una ventilación adecuada, la prevención de la fatiga muscular respiratoria, la mejora de la calidad de vida y la prolongación de la supervivencia. Al evitar la intubación, se reducen significativamente las complicaciones asociadas y se preserva la función muscular respiratoria, mejorando así la experiencia del paciente a largo plazo.

Ventilación con presión positiva no invasiva para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria debida a exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Felix SF Ram, Joanna Picot, Josephine Lightowler, Jadwiga A Wedzicha	Se hizo un estudio inicial usando el registro del Grupo Cochrane de Vías Aéreas y otros estudios de datos relevantes. Se buscó en septiembre del 2003 y en abril del 2004. Posteriormente se seleccionó aquellos ensayos controlados aleatorios que tenían como fin comparar la VPPN junto con la atención médica usual (AMU) contra la AMU sola. Se reclutó pacientes adultos con ingreso hospitalario con insuficiencia respiratoria ocasionada por la exacerbación de la EPOC y que sus datos arrojaran una $\text{PaCO}_2 > 6 \text{ kPa}$ (45 mmHg).	Este estudio mostró una tasa mortalidad mucho menor con NPPV. También se notó una disminución del 48% en el riesgo relativo, con respecto a la intubación, los 14 estudios que se incluyeron con 758 pacientes proporciono datos para obtener este resultado. Se encontró una reducción bien marcada en el riesgo de intubación de alrededor del 60% en el grupo VNI en comparación con el grupo de control.
Reversión de las exacerbaciones agudas de la enfermedad	Laurent Brochard, Daniel Isabey, Jacques Piquet,	Se evaluó a corto plazo (en 45 minutos) los efectos de carácter fisiológico en 11 pacientes	El efecto terapéutico de la presión positiva inspiratoria aplicado en las vías respiratorias se evaluó

pulmonar obstructiva crónica mediante asistencia inspiratoria con mascarilla facial	Piedade Amaro, Jorge Mancebo, Amen-Allah Messadi, Christian Brun-Buisson, Alain Rauss, François Lemaire y Alain Harf	con exacerbaciones agudas de enfermedad pulmonar obstructiva crónica evaluándose así su eficacia terapéutica en 13 de aquellos pacientes que fueron tratados durante algunos días y puestos en comparación con 13 pacientes de control histórico emparejados.	contrastando los resultados de 13 pacientes que recibieron esta terapia con los resultados de 13 controles históricos que recibieron tratamiento convencional, realizándolo a una presión de 12 o 20 cm de agua después de 45 minutos de tratamiento, el pH arterial aumentó de $7,31 \pm 0,08$ a $7,38 \pm 0,07$ ($P < 0,01$), la fracción de dióxido de carbono a presión parcial disminuyó de 68 ± 17 a 55 ± 15 mmHg ($P < 0,01$) y la presión parcial de oxígeno aumentó de 52 ± 12 a 69 ± 16 mmHg. ($P < 0,05$)
¿Qué pacientes con exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica se benefician de la ventilación con presión positiva no invasiva?	Sean P. Keenan, MD, FRCPC, MSc (Epid); Tasnim Sinuff, MD, FRCPC; Deborah J. Cook, MD, FRCPC, MSc (Epid); and Nicholas S. Hill, MD	Se escogieron ensayos controlados aleatorizados donde se incluyera pacientes con exacerbaciones de EPOC. Los ensayos escogidos compararon la VMNI y el tratamiento habitual (TH) con el TH solo, y tenían que estar incluidos otros parámetros como la intubación endotraqueal,	En pacientes con exacerbaciones agudas de la EPOC se observó una reducción significativa en la tasa de mortalidad hospitalaria (12% de reducción del riesgo), en la tasa de intubación endotraqueal (34% de reducción del riesgo) y en la duración de la estancia hospitalaria (reducción absoluta de 5.59 días).

		tiempo de la estancia hospitalaria o la mortalidad como resultado.	
Uso temprano de ventilación no invasiva para las exacerbaciones agudas de Enfermedad pulmonar obstructiva crónica presente en las vías respiratorias generales	P K Plant, J L Owen, M W Elliott.	Ensayo controlado aleatorio multicéntrico en el que, entre noviembre de 1996 y septiembre de 1998, fueron reclutados prospectivamente de 14 hospitales en el Reino Unido los pacientes adultos que se encontraban hospitalizados debido a una exacerbación aguda de EPOC, siendo este: un ensayo controlado aleatorio multicéntrico Planta PK, Owen JL, Elliott MW	Demuestra que el uso de VMNI es eficaz en reducir la necesidad de soporte ventilatorio invasivo y la mortalidad hospitalaria que se asocia a otros métodos de ventilación. En el grupo estándar 32 de 118 pacientes (27,1%) cumplió con el criterio "necesidad de intubación" en contraste con 18 de 118 (15,3%) en el grupo de VNI. La mortalidad hospitalaria también tuvo reducción en el grupo VNI. Del grupo estándar 24/118 (20,3%) murieron en comparación con 12/118 (10,2%) del grupo tratado de manera no invasiva.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS

4.2.1 Resultados del Objetivo Específico 1: Determinar si existe mejoría significativa en los niveles de oxigenación y ventilación con el uso de VMNI.

Los estudios analizados proporcionan evidencia sólida de que la Ventilación Mecánica No Invasiva (VMNI) conlleva mejoras significativas en los niveles de oxigenación y ventilación en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). En uno de los estudios en el que se evaluaron 14 pacientes con EPOC bajo terapia de oxígeno a largo plazo, donde se aplicó VMNI con un ventilador en modo de presión. Los resultados revelaron que ésta mejoró la eficacia de la rehabilitación pulmonar compleja, mostrando cambios positivos en la cinemática torácica, la tolerancia al ejercicio y la función respiratoria.

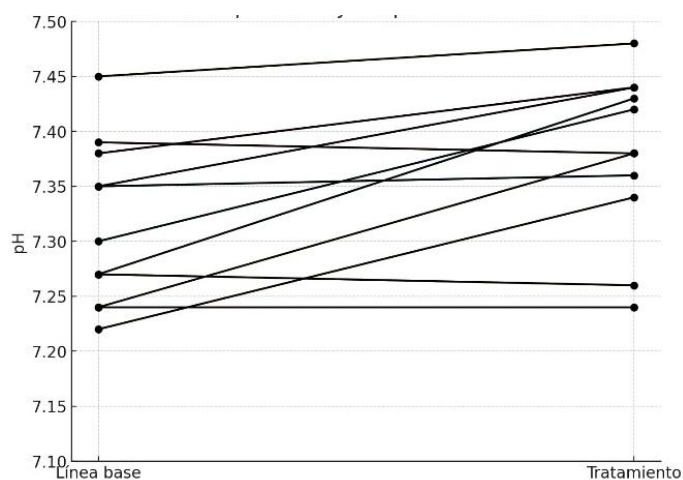
Por otro lado, el estudio de Zhouzhou Feng et al., nos indica que la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) proporciona beneficios significativos en comparación con la cánula nasal de alto flujo (CNAF) para pacientes con EPOC. Se observó que la VMNI mejora la ventilación y la oxigenación de los pulmones, lo que significa que los niveles de oxígeno y la eficiencia de la respiración mejoran notablemente con su uso.

Finalmente, en otro de los estudios se evaluó la eficacia terapéutica de la presión positiva inspiratoria en las vías respiratorias comparando los resultados en 13 pacientes con exacerbaciones agudas de la EPOC tratados mediante VMNI y los resultados en 13 pacientes de control histórico emparejados que recibieron terapia convencional, incluida ventilación mecánica invasiva (VMI). Después de 45 minutos de tratamiento con la presión fijada en 12 o 20 cm de agua, el pH arterial medio aumentó de $7,31 \pm 0,08$ a $7,38 \pm 0,07$ ($P < 0,01$), la presión parcial de dióxido de carbono disminuyó de 68 ± 17 a 55 ± 15 mm Hg

($P < 0,01$) y la presión parcial de oxígeno aumentó de 52 ± 12 a 69 ± 16 mm Hg ($P < 0,05$). Indicando así la mejoría el estado ventilatorio y sobre todo en la oxigenación, tal como se muestra en la siguiente gráfica:

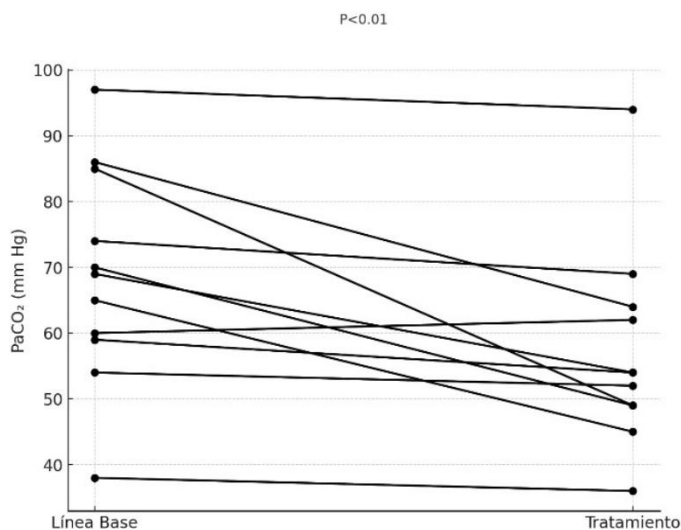
Figura 1.

Valores de pH antes y después del tratamiento



Nota de Figura: En la presente gráfica observamos un aumento de los valores de pH una vez finalizado el tratamiento con ventilación Mecánica no Invasiva. Adaptado de: Brochard et al. (1990).

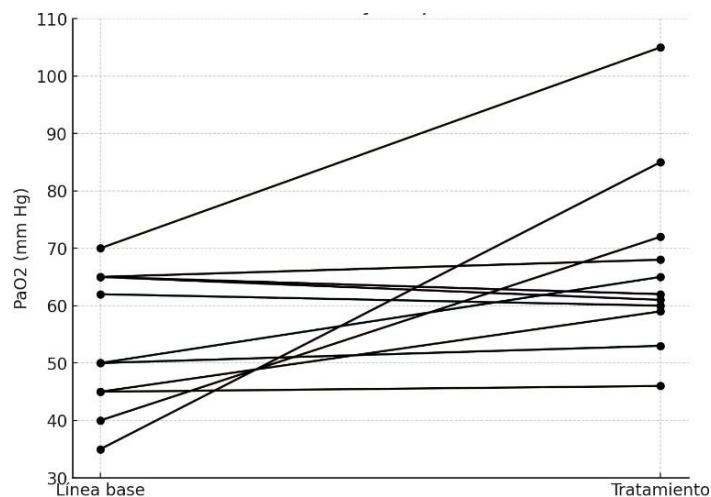
Figura 2. *Valores de PaCO₂ antes y después del tratamiento*



Nota de Figura: Se observa una disminución de los valores de PaCO₂ una vez finalizado el tratamiento con ventilación Mecánica no Invasiva. *Adaptado de: Brochard et al. (1990).*

Figura 3.

Valores de PaO₂ antes y después del tratamiento



Nota de Figura: En la presente gráfica observamos un aumento de los valores de PaO₂ una vez finalizado el tratamiento con ventilación Mecánica no Invasiva. *Adaptado de: Brochard et al. (1990).*

Estos hallazgos respaldan de manera consistente la eficacia de la VMNI en mejorar la oxigenación, ventilación y otros aspectos funcionales en pacientes con EPOC, destacando su papel beneficioso en el manejo integral de esta enfermedad respiratoria.

4.3.2 Resultados del Objetivo Específico 2: Valorar si la utilización de VMNI en estos pacientes disminuye la probabilidad de intubación.

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en pacientes con exacerbación aguda de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) tiene beneficios sustanciales en comparación con la ventilación mecánica invasiva (VMI),

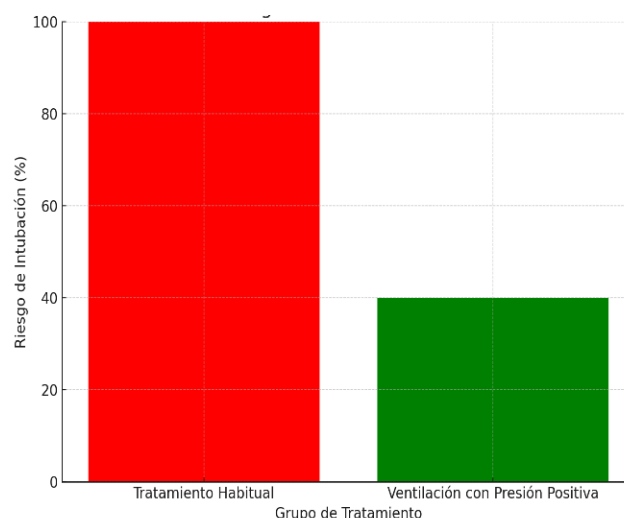
específicamente en la reducción de la mortalidad y la probabilidad de requerir intubación endotraqueal.

Un estudio sugiere que la VMNI es preferible en ciertos casos para evitar la intubación, debido a su capacidad para mantener la ventilación adecuada sin los riesgos asociados a la VMI. Este enfoque subraya la necesidad de considerar la VMNI como una opción inicial y efectiva en el manejo de pacientes con exacerbaciones agudas de EPOC, siempre acompañada de una monitorización cuidadosa y un manejo coordinado por un equipo multidisciplinario de salud.

Por su parte, una revisión sistemática basada en 14 estudios con 758 pacientes demostró que hubo una disminución importante del riesgo de intubación de aproximadamente el 60% en un grupo tratado mediante ventilación con presión positiva, en comparación con el grupo de control.

Figura 4.

Disminución del Riesgo de Intubación en Pacientes con EPOC



Nota de Figura: En la presente gráfica observamos una disminución del riesgo de intubación de los pacientes tratados con Ventilación con Presión Positiva, en relación con los tratados con el tratamiento habitual.

Estos estudios apoyan la idea de que la VMNI es una herramienta valiosa para manejar la EPOC, mejorando la respiración y la calidad de vida, y reduciendo la necesidad de intubación en estos pacientes.

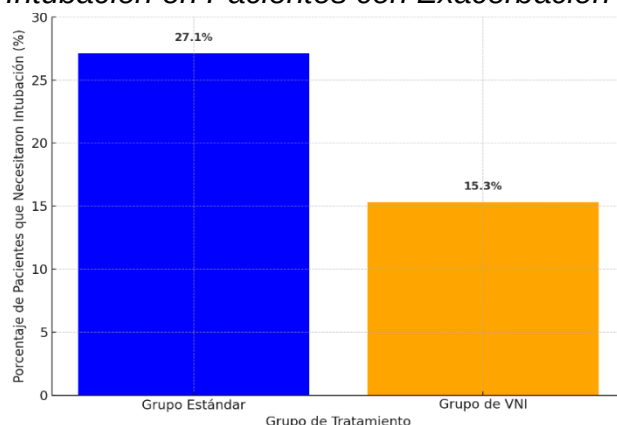
4.3.3 Resultados del Objetivo Específico 3: Comprobar si la tasa de mortalidad disminuye con el empleo de VMNI.

El estudio retrospectivo de Galli y colegas destacó que el uso de VMNI se asoció con una reducción significativa en los reingresos hospitalarios y una tendencia hacia una menor mortalidad a 180 días en pacientes con hipercapnia crónica post-exacerbación aguda de EPOC. Aunque la diferencia en mortalidad no fue estadísticamente significativa, estos resultados indican un beneficio clínico.

Otro estudio incluyó pacientes con exacerbaciones de EPOC ($\text{pH} \leq 7.30$ o una tasa de mortalidad hospitalaria del 10% o más en el grupo de control), se observó una reducción significativa en la tasa de mortalidad hospitalaria (12% de reducción del riesgo), en la tasa de intubación endotraqueal (34% de reducción del riesgo) y en la duración de la estancia hospitalaria (reducción absoluta de 5.59 días).

Figura 5.

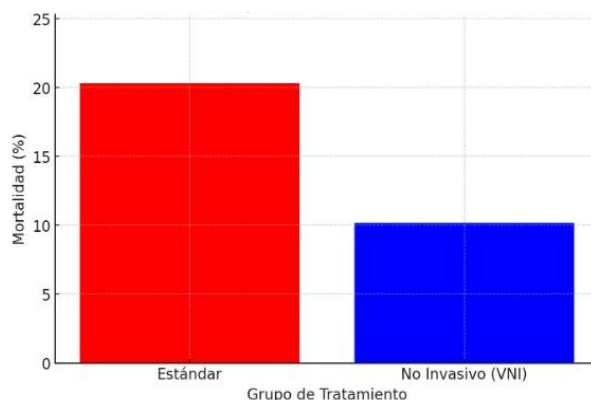
Necesidad de Intubación en Pacientes con Exacerbación de EPOC



Nota de Figura: Se observa una disminución del 27.1% al 15.3% en la necesidad de intubación en pacientes con exacerbaciones de EPOC tratados con VMNI, con relación al grupo de tratamiento estándar.

Figura 6.

Mortalidad hospitalaria en pacientes con EPOC



Nota de Figura: Se observa una disminución de la tasa de mortalidad de los pacientes con exacerbaciones agudas de EPOC tratados con VMNI, con relación al grupo de tratamiento estándar.

Finalmente, una revisión sistemática que incluyó a 622 pacientes de 10 estudios diferentes, reveló que la utilización de VNI se asoció con una reducción del riesgo relativo del 48% en la tasa de mortalidad.

Todos estos estudios determinan una reducción importante en la tasa de mortalidad para los pacientes que presentan exacerbaciones agudas de EPOC, así mismo destacan que la efectividad de la VMNI está ligada a la implementación adecuada y a la combinación con otras estrategias de manejo.

4.3.4 Resultado Global del proyecto según el Objetivo General

Varios estudios han investigado el uso de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y otros problemas respiratorios. La VMNI ha demostrado mejorar significativamente los niveles de oxigenación y ventilación, así como otros parámetros funcionales clave en pacientes con EPOC aguda y crónica. Además, se observa que la utilización de VMNI puede reducir la probabilidad de intubación en casos de exacerbación aguda, mejorando así los resultados clínicos y evitando las complicaciones asociadas con la ventilación mecánica invasiva (VMI).

Así mismo, varios estudios sugieren un beneficio significativo en términos de disminución de reingresos hospitalarios y tendencias hacia una menor mortalidad en el largo plazo. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la VMNI como una opción inicial y efectiva en el manejo integral de pacientes con EPOC, destacando su papel en mejorar la calidad de vida, reducir la carga de trabajo respiratorio y facilitar la rehabilitación pulmonar.

CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los estudios revisados sobre la Ventilación Mecánica No Invasiva (VMNI) en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) ofrecen una perspectiva alentadora respecto a sus beneficios clínicos. Se ha encontrado consistentemente que la VMNI mejora los niveles de oxigenación y ventilación en pacientes con exacerbaciones agudas y crónicas de EPOC, lo cual es crucial para evitar la progresión a formas más invasivas de ventilación mecánica y potenciales complicaciones asociadas. Además, se destacan mejoras significativas en parámetros funcionales como la capacidad de ejercicio y la calidad de vida, sugiriendo un efecto positivo en la rehabilitación pulmonar y el manejo a largo plazo de la enfermedad.

Sin embargo, la interpretación de estos resultados debe considerar las limitaciones inherentes a los estudios revisados. La heterogeneidad en los diseños de los estudios y las características de los pacientes estudiados plantean desafíos para la generalización de los hallazgos a diferentes poblaciones y entornos clínicos. Además, la mayoría de los estudios son observacionales o retrospectivos, lo que limita la capacidad de establecer relaciones causales definitivas entre el uso de VMNI y los resultados clínicos observados.

Las implicaciones de estos hallazgos son significativas para la práctica clínica y la política de salud. La VMNI emerge como una opción terapéutica viable para el manejo inicial de pacientes con exacerbaciones agudas de EPOC, especialmente en aquellos con hipercapnia moderada a severa.

Se requiere una agenda de investigación que incluya estudios controlados y prospectivos para validar los beneficios observados y explorar nuevos enfoques terapéuticos que puedan mejorar aún más los resultados clínicos en pacientes con EPOC y otras enfermedades respiratorias crónicas.

CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Este estudio demostró que sí existe mejoría significativa en cuanto a los niveles de oxigenación y ventilación con el uso de VMNI en los pacientes con EPOC, ya que los estudios concluyeron que al usar esta alternativa terapéutica en las exacerbaciones agudas estos pacientes mejoraron en parámetros como la PCO₂, el PH y la PO₂. Así mismo se evidencia una mejor eficacia de la rehabilitación pulmonar compleja, mostrando cambios positivos en la cinemática torácica, la tolerancia al ejercicio y la función respiratoria.

- El presente trabajo estableció que la utilización de VMNI en estos pacientes sí disminuye la probabilidad de intubación, ya que los estudios revelaron que hubo una disminución importante de este riesgo de aproximadamente el 60% en un grupo tratado mediante ventilación con presión positiva, en comparación a los que no utilizaron esta estrategia terapéutica.
- Este estudio indicó una reducción de la tasa de mortalidad en un 48% con el empleo de VMNI en pacientes con exacerbaciones agudas de la EPOC.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda considerar la VMNI como opción terapéutica inicial en pacientes con exacerbaciones agudas de EPOC ya que ésta mejora la oxigenación, ventilación y otros aspectos funcionales, destacando su papel beneficioso en el manejo integral de esta enfermedad respiratoria. Además, ésta también reduce significativamente la necesidad de intubación en estos pacientes, y con ello las complicaciones ligadas a ésta.
- Establecer unidades de monitoreo intensivo para pacientes con EPOC en estado crítico, garantizando un seguimiento continuo y ajustes rápidos en el tratamiento, ya que esto ayudaría a disminuir aún más la tasa de mortalidad en estos pacientes.
- La VMNI es una herramienta valiosa para manejar la EPOC, por lo que se recomienda crear protocolos claros y específicos para su uso durante las exacerbaciones agudas, basados en las últimas guías clínicas y evidencia científica, asegurándose de que los protocolos incluyan criterios de inclusión/exclusión, parámetros de inicio y ajuste de VMNI, y criterios de éxito/fracaso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(2024). Goldcopd.org. Recuperado el 10 de junio de 2024, de https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2024/02/GOLD-2024_v1.2-11Jan24_WMV.pdf

Petty, T. L. (2006). The history of COPD. International Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/International Journal Of COPD, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.2147/copd.2006.1.1.3>

Ginel Mendoza, L. (2023). ASPECTOS HISTÓRICOS Y HUMANÍSTICOS (5.a ed.). <https://www.livemed.in/canales/respiratorio-en-la-red/respiratorio-atencion-primaria/numero-5/pdfs/rele-n5-historia-de-la-enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica-epoc-desde-hipocrates-hasta-nuestros-dias.pdf>

Otero, D., & Galán, C. (2010). MANUAL DE DIAGNÓSTICO y TERAPÉUTICA EN NEUMOLOGÍA. 2a EDICIÓN (2.a ed., Vol. 1). https://www.neumosur.net/files/ebooks/EB04-13_VMNI.pdf

Fundamentos históricos de la ventilación protectora.(2012). Fundamentos históricos de la ventilación protectora: <https://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urgencia/i.pdf>

Asociación Latinoamericana de Tórax. (2020). GUIA DE PRACTICA CLINICA LATINOAMERICANA DE EPOC-2019. En Asociación Latinoamericana de Tórax. Recuperado 3 de junio de 2020, de <https://alatorax.org/es/descargar/adjunto/521-614sbr-gpc-epocalat2020.pdf>

Luna, M. M., Granados, A. R., Pacheco, R. I. L., Alvarado, J. E. M., Reyes, L. U., & Castellanos, M. Á. (2020). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Bases para el médico general. Revista de la Facultad de Medicina (México), 63(3), 28-35. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2019.63.3.06>

González Del Castillo J, Candel FJ, de la Fuente J, et al. Integral approach to the acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Revista española de quimioterapia : publicacion oficial de la Sociedad Espanola de Quimioterapia*. 2018;31(5):461-484. Accessed June 12, 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6194861/>

Holden, V., Slack, D., McCurdy, M. T., & Shah, N. G. (2017). *Diagnosis and Management of Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (19.^a ed.). Andy Jagoda. Recuperado de <https://www.ebmedicine.net/topics/emergency-medicine-practice>

Guzman et al, V.(2018). *Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. I Guía de Diagnóstico y Tratamiento de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica*, 12-14.

Sansores, R. H., Ramírez-Venegas, A., Kaldman, M. A., Leolim, R. B., Cobos, M. C., Alcocer, Ó. C., Castañón, J. J. D., Flores, M. E. D., Peregrina, A. D., Poblano, E. E., & Galindo, J. O. G. (2003). Segundo consenso mexicano para el diagnóstico y tratamiento de la EPOC.

Peñuelas, O., Frutos-Vivar, F., & Esteban, A. (2007). Noninvasive positive-pressure ventilation in acute respiratory failure. *CMAJ*, 177(10), 1211-1218. <https://doi.org/10.1503/cmaj.060147>

Mihaela, S., Nathanson, B. H., Higginns, T. L., Steingrub, J. S., Rothberg, M. B., & Lindernauer, P. K. (2015). Efectividad comparativa de métodos no invasivos y ventilación invasiva en pacientes críticos con exacerbación aguda de la obstrucción crónica. (43.^a ed., p. 2)

Marquez Perez, E., Antona Rodriguez, M., Perez Fernandez, A. M., & Garcia de Vinuesa Calvo, G. (2010). *EPOC. Tratamiento de las exacerbaciones*

(2.^a ed., p. 9). Recuperado de https://www.neumosur.net/files/ebooks/EB03-26_EPOC_agudo.pdf

Appendini, L. (2023). Ventilación mecánica no invasiva en las exacerbaciones de la EPOC. *Noninvasive Mechanical Ventilation*, 331–357.

Diksha Tyagi, 1. M. (s.f.). Correlación de PaCO₂ y ETCO₂ en pacientes con EPOC con exacerbación de la ventilación mecánica.

Javier de-Miguel-Díez, R. J.-G.-B.-L.-O.-V.-d.-A. (2020). Evolución del uso de la ventilación mecánica y de la mortalidad a lo largo del tiempo en pacientes que recibían ventilación mecánica en España desde 2001 hasta 2015. *Revista Europea de Medicina Interna*, 67-72.

Jinyue Jiang, J. P. (2020). El uso preventivo de la ventilación no invasiva se asocia con un menor riesgo de fracaso de la extubación en pacientes con ventilación mecánica durante más de 7 días: un estudio de cohorte emparejado por propensión. *Internal Medicine Journal*.

Kannan, K., & Adelante, A. (2021). 1392 Uso de ventilación no invasiva (VNI) administrada a través de un ventilador para mejorar las tasas de éxito de la extubación en recién nacidos prematuros. *Archivos de la enfermedad en la infancia*, 351.

Laura Tregidgo, P. N. (2024). Actualización en Ventilación mecánica domiciliaria no invasiva: una revisión narrativa de indicaciones, resultados y monitoreo. *Canadian Respiratory Journal*, 1-12.

Luz, C. d., Medeiros, D. W., Sperandio, D. P., Alencar, D. M., Arbex, P. F., Neder, D. J., . . . Borghi-Silva, D. A. (2021). La ventilación no invasiva acelera la cinética de recuperación de la absorción de oxígeno en pacientes con

insuficiencia cardíaca combinada y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Journald Of Cardiopulmonary Rehabilitati6n and prevensai6n, 814 - 820.

Mafalda F Teixeira, M. L. (2022). Morbimortalidad y supervivencia a seis meses en pacientes ancianos tratados con ventilaci6n mecánica no invasiva en una unidad de cuidados intermedios: una evaluaci6n retrospectiva. Cereus, 1-8.

María Jo S. Agricultor MD, P. u. (1469-1480). Aplicaci6n de la ventilaci6n no invasiva en el tratamiento de la exacerbaci6n aguda de la EPOC mediante la práctica clínica interprofesional basada en la evidencia. ventilaci6n no invasiva en el tratamiento de la exacerbaci6n.

Marjolaine Georges, C. R.-P. (2020). Monitorizaci6n de la ventilaci6n no invasiva: análisis comparativo de diferentes estrategias. Investigaci6n Respiratoria, 1 - 10.

Michael Cardinale, P.-J. C.-M. (2020). En la EPOC, la ventilaci6n nocturna no invasiva reduce laIO2 en comparaci6n con la oxigenoterapia a largo plazo con el mismo flujo. Rrespiratory Care, 1897 - 1903.

Monika Fekete, M. K.-P. (2021). Efecto del entrenamiento por intervalos con ventilaci6n no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave: un estudio de cohorte prospectivo con un grupo de control emparejado. ANNALS OF PALLIATIVE MEDICINE.

Prabhjot K. Bedi MBBS, M. K.-C. (2020). Factores predictivos de los resultados longitudinales para los niños que utilizan ventilaci6n no invasiva a largo plazo. Pediatric Pulmonology.

Shuai Liu, J. H. (2020). Terapia con cánula nasal de alto flujo con ventilaci6n no invasiva secuencial versus ventilaci6n no invasiva sola como estrategia

ventilatoria inicial en las exacerbaciones agudas de la EPOC: protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorizado. Ensayos, 1 - 8.

Szymon Skoczyński, M. O.-S.-C. (2021). Factores de riesgo de complicaciones durante la broncoscopia flexible asistida por ventilación mecánica no invasiva . Avances en Ciencias Médicas, 243 - 356.

Tim Raveling, J. M.-M. (2024). Ventilación domiciliaria no invasiva en EPOC grave: ¿en quién actúa y cómo? ERJ OPEN RESEARCH ORIGINAL RESEARCH ARTICLE, 1 - 10.

Tim Schroeder, J. M. (2023). El uso de oxigenoterapia de alto flujo frente a la oxigenoterapia convencional además de la ventilación no invasiva en pacientes con EPOC exacerbada en la UCI: un estudio de cohorte retrospectivo en 351 pacientes. Tendencias en anestesia y cuidados intensivos.

Tom Hartley, N. D. (2021). La puntuación de los resultados de la ventilación no invasiva (NIVO): predicción de la mortalidad intrahospitalaria en las exacerbaciones de la EPOC que requieren ventilación asistida. European Respiratory Journal, 1 - 11.

Zhang, J.-B. L.-H.-Q.-F.-H.-Q.-H.-Q. (2022). Aplicación de la puntuación mejorada de la escala de coma de Glasgow como punto de conmutación para la ventilación mecánica invasiva-no invasiva secuencial en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) con insuficiencia respiratoria. Medicine.

Zhouzhou Feng, L. Z. (2022). Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo versus ventilación no invasiva para pacientes con EPOC después de la extubación: una revisión sistemática y metanálisis de ensayos controlados aleatorizados. Revista Internacional de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, 1987 - 1999.

Ram FSF, Picot J, Lightowler J, Wedzicha JA. Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 3. Art. No.: CD004104. doi:10.1002/14651858.CD004104.pub3

Plant, P. K., Owen, J. L., & Elliott, M. W. (2000). Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, 355(9219), 1931–1935. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(00\)02323-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(00)02323-0)

Brochard, L., Isabey, D., Piquet, J., Amaro, P., Mancebo, J., Messadi, A.-A., Brun-Buisson, C., Rauss, A., Lemaire, F., & Harf, A. (1990). Reversal of acute exacerbations of chronic obstructive lung disease by inspiratory assistance with a face mask. *The New England Journal of Medicine*, 323(22), 1523–1530. <https://doi.org/10.1056/nejm199011293232204>

Keenan, S. P., Sinuff, T., Cook, D. J., & Hill, N. S. (2003). Which patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease benefit from noninvasive positive-pressure ventilation?: A systematic review of the literature. *Annals of Internal Medicine*, 138(11), 861. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-138-11-200306030-00007>