

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
DOCTORADO EN MEDICINA



**UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR**

**UTILIDAD DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN PACIENTES
ADULTOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA.**

PRESENTADO POR:

DIEGO ALEXANDER CASTILLO BARRIENTOS
ILEANA ROCÍO DE JESÚS DRIOTES
MERCEDES AIDA ROSALES GANUZA

ASESOR:

DRA. SILVIA MARENCO DE ACOSTA

SAN SALVADOR, ABRIL, 2021

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
DOCTORADO EN MEDICINA



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

UTILIDAD DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN PACIENTES
ADULTOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA.

PRESENTADO POR:

DIEGO ALEXANDER CASTILLO BARRIENTOS
ILEANA ROCÍO DE JESÚS DRIOTES
MERCEDES AIDA ROSALES GANUZA

ASESOR:

DRA. SILVIA MARENCO DE ACOSTA

SAN SALVADOR, ABRIL, 2021

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

Dra. Cristina de Amaya
Rectora

Dra. Mirna García
Vicerrectora Académica

Dr. Darío Chávez Silézar
Vice Rector de Investigación y Proyección Social

Ing. Sonia Rodríguez
Secretaria General

Dr. Carlos Monchez
Decano Facultad de Medicina



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

CONSTANCIA DE REVISIÓN DE VERSIÓN FINAL DE ESTUDIO

Lcda. Beyra Vásquez Beltrán

Directora de Biblioteca

Presente.

MISIÓN

"Formar profesionales con excelencia académica, conscientes del servicio a sus semejantes y con una ética cristiana basada en las Sagradas Escrituras para responder a las necesidades y cambios de la sociedad".

VISIÓN

"Ser la institución de educación superior, líder regional por su excelencia académica e innovación científica y tecnológica; reconocida por su naturaleza y práctica cristiana".

Por medio de la presente hacemos constar que la REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, titulada "UTILIDAD DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN PACIENTES ADULTOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA", elaborado por los Residentes DIEGO ALEXANDER CASTILLO BARRIENTOS, ILEANA ROCÍO DE JESÚS DRIOTES, MERCEDES AIDA ROSALES GANUZA, ha sido revisada, corregida, validada y que es su VERSIÓN FINAL.

Para los usos que estime conveniente se extiende la presente, a los 03 días del mes de mayo de 2021.

Atentamente,



Dra. Ruth Elizabeth Salinas de Romero
Coordinador de talleres de investigación
Facultad de Medicina
Universidad Evangélica de El Salvador



"EDUCACIÓN DE CALIDAD, CON VALORES CRISTIANOS"

Prolongación Alameda Juan Pablo II, Calle El Carmen, San Antonio Abad.

Apartado Postal 1789, San Salvador, El Salvador, C.A.

PBX: 2275-4000, Fax: 2275-4040, Web Site: www.uees.edu.sv

[/ueesoficial](https://www.facebook.com/ueesoficial) [@ueesoficial](https://www.instagram.com/ueesoficial)

Scanned by TapScanner



ACTA DE RESOLUCIÓN DE EVALUACIÓN DE INFORME FINAL

Este día 03 de mayo de 2021, reunida la Comisión Evaluadora después de haber evaluado el Informe escrito y la presentación oral del trabajo de investigación titulado: **UTILIDAD DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN PACIENTES ADULTOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA**; el cuál ha sido presentado por los Residentes de tercer año de Medicina Interna:

Nombre completo del Residente	Firma
DIEGO ALEXANDER CASTILLO BARRIENTOS	
ILEANA ROCÍO DE JESÚS DRIOTES	
MERCEDES AIDA ROSALES GANUZA	

Esta Comisión utilizando los instrumentos para evaluación de informe final escrito y presentación oral **ha asignado** las notas y promedio que a continuación se detallan:

Miembro Comisión Evaluadora	Calificación asignada	
	Informe Escrito	Evaluación Oral
Presidente	8.2	9.3
Secretaria	9.3	9.4
Vocal	9.1	9.3
Promedio parcial	8.87	9.33
Promedio global en número y letras	9.1 (NUEVE PUNTO UNO)	

Esta Comisión Evaluadora acuerda APROBAR y para constancia firmamos:

Nombre de presidente: Andrea Vallecampo

Firma:

Nombre secretaria: Ruth Salinas

Firma:

Nombre de Vocal: Marina Menjivar

Firma:

NOTA: Para el dictamen final considerar lo siguiente: puntaje final en la aparte escrita menor que 70 puntos no podrán realizar su evaluación oral hasta que los estudiantes hayan incorporadas las mejoras sugeridas por la Comisión Evaluadora y se aumente el puntaje a 70 puntos o más. Aprobados con observaciones puntaje entre 70 y 79, Aprobados cuando los puntajes sean igual o mayor que 80 puntos.



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

ANEXO

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Nosotros: Mercedes Aida Rosales Ganuza (DUI: 04015606-1), Ileana Rocío de Jesús Driotes (DUI: 04269735-6), Diego Alexander Castillo Barrientos (DUI: 04466950-3).

Alumnos de la Carreras de Especialidad de Medicina Interna, de la Universidad Evangélica de El Salvador.

Manifestamos:

- 6) Que somos los autores del proyecto de graduación:
Utilidad de cánula de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria aguda (en adelante, obra) presentado como finalización de la(s) carrera(s) Especialidad de Medicina Interna, dirigido por el Asesor dra. Silvia Marengo del Hospital Nacional "Juan José Fernández", Zacamil.
- 7) Que la obra es una obra original y que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de publicidad, comerciales de propiedad industrial o de otros, y que no constituye una difamación, ni una invasión de la privacidad o de la intimidad, ni cualquier injuria hacia terceros.
- 8) Que la obra no infringe los derechos de propiedad intelectual de terceros, responsabilizándome ante la Universidad en cualquier reclamación que se pueda hacer en este sentido.
- 9) Que estamos debidamente legitimados para autorizar la divulgación de la obra mediante las condiciones de la licencia de Creative Commons:

- Reconocimiento (cc by)
- Reconocimiento-Compartir (cc by-sa)
- Reconocimiento-SinObraDerivada (cc by-nd)
- Reconocimiento-No comercial (cc by-nc)
- Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual (cc by-nc-sa)

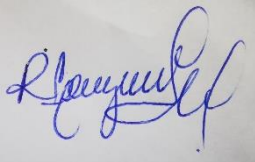
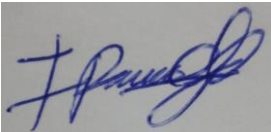
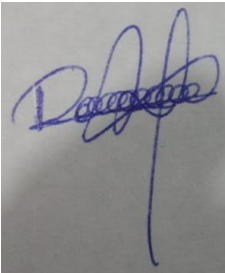
[] Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (cc by-nc-nd)
de acuerdo con la legalidad vigente.

10) Que conocemos y aceptamos las condiciones de preservación y difusión de la Red de Bibliotecas de universitarias.

Por tanto Solicitamos:

Que la obra quede depositada en las condiciones establecidas anteriormente, en el Catálogo de la Web de Biblioteca y Repositorios pertinentes, y en consecuencia aceptamos se publique bajo la licencia antes expuesta y con una vigencia igual a la de los derechos de autor.

Firman:

Mercedes Aida Rosales Ganuza	
Ileana Rocío de Jesús Driotes	
Diego Alexander Castillo Barrientos	

San Salvador, 16 de mayo de 2021

Carta de Autorización para la publicación interna y externa de trabajos de grado: tesis, maestrías y doctorados de La Universidad Evangélica de El Salvador en los SITIOS WEB DE LA UNIVERSIDAD, REPOSITORIOS, otros.

ÍNDICE:

AGRADECIMIENTOS.....	I
RESUMEN.....	II
INTRODUCCIÓN.....	1
MÉTODOS	4
RESULTADOS	6
CONCLUSIONES	10
RECOMENDACIONES.....	11
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	12

AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos a Dios por habernos acompañado en este largo camino, brindándonos paciencia y sabiduría para culminar con éxito nuestras metas en el transcurso de nuestro posgrado en Medicina Interna.

Damos especial reconocimiento y gratitud al Dr. William Hoyos y Dra. Silvia Marengo de Acosta asesores de nuestra investigación, por su orientación, paciencia, y seguimiento continuo de la misma, brindándonos su conocimiento y experiencia, pero sobre todo por la motivación de continuar con la investigación y desarrollo de este trabajo.

A todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarnos como persona y profesionalmente en la Universidad Evangélica de El Salvador.

Damos gracias a nuestras familias, por todo el apoyo brindado en estos 3 años de estudio y por los valores que nos han inculcado.

RESUMEN

La insuficiencia respiratoria aguda es de las principales causas principales de ingreso en los servicios de Medicina Intensiva, la búsqueda de modalidades no invasivas y la alta ocupación de ventiladores mecánicos ha dado una mayor relevancia terapéutica al posible uso de cánulas de alto flujo en estos pacientes. Ante esta situación resulta importante familiarizarse con el correcto uso y aplicación clínica. **El objetivo** de esta revisión fue establecer la utilidad de las cánulas nasales de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.

Material y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos, sobre uso de cánula nasal de alto flujo en insuficiencia respiratoria aguda utilizando los motores de búsqueda tales como Pubmed, Scielo, Google académico, Hinari. **Resultados:** Se incluyeron ocho estudios que fueron seleccionados en base al cumplimiento de criterios de inclusión; en los cuales se observó que la cánula de alto flujo se utiliza más en la falla hipoxémica que es a causa principalmente de enfermedades pulmonares, así como mejoría de los parámetros tales como Frecuencia Respiratoria, pH, PaO₂, PaCO₂, SpO₂, PaO₂/FiO₂, FiO₂. **Conclusión:** se produce mejoría de los parámetros gasométricos y clínicos desde las primeras horas de instaurado el tratamiento, así como una mayor comodidad del tratamiento para los pacientes.

Palabras clave: cánula nasal, insuficiencia respiratoria aguda, cánula de alto flujo.

INTRODUCCIÓN

La oxigenoterapia con cánula de alto flujo es una modalidad que ha demostrado ser una buena alternativa frente a otras modalidades, en cuanto a terapia respiratoria se refiere. Sin embargo, tiene poco tiempo de aplicarse, ya que, en 1900, fue cuando se comenzaron a crear dispositivos de oxígeno, a través de la nasofaringe. En 1930 se desarrolló la primera cánula nasal metálica con puntas de goma, las cuales no eran muy cómodas para los pacientes, lo que hizo que se crearan diferentes dispositivos para una mejor administración de oxígeno hacia los pacientes. (1) Para ese tiempo, la cánula se utilizó como un dispositivo de bajo flujo; sin embargo, diferentes patologías y su evolución clínica requería de un mayor aporte de oxígeno, por lo que se requirió desarrollar dispositivos con capacidad para suministrar flujos de 30-120 L/min. (1)

Hasta hace pocos años esta técnica de oxigenoterapia se había utilizado fundamentalmente en neonatos, debido a que en ocasiones requieren de oxígeno a alto flujo; sin embargo, su uso en adultos ha ido incrementándose; (2) ya que tradicionalmente el oxígeno se ha administrado mediante mascarillas y cánulas nasales de bajo flujo con aire seco sin previo calentamiento, ocasionando incomodidad y mala tolerancia del paciente, además de que el cálculo de la fracción inspirada de oxígeno administrada era impreciso.

Se ha observado que algunas las desventajas de la aplicación de oxígeno mediante mascarillas y cánulas nasales de bajo flujo son el desequilibrio entre el flujo requerido por el paciente y el flujo administrado por el dispositivo, y si se toma en cuenta el requerimiento de oxígeno necesario para suplir la hipoxemia, la cánula nasal de bajo flujo presenta limitaciones debido a que el flujo máximo tolerado es de 6 L/min de oxígeno, con la imposibilidad de medir la concentración de fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) por dilución y el descenso es inversamente proporcional al aumento de la frecuencia respiratoria. (1)

Las mascarillas y cánulas nasales de bajo flujo también pueden producir efectos no deseados como intolerancia, sequedad y dolor nasal, sequedad bucal, dolor del seno frontal conforme aumenta el flujo en estos dispositivos es debido al

pobre acondicionamiento del gas inspirado. (1) Además, el poco calentamiento del gas disminuye la limpieza mucociliar nasal, aumento de la resistencia de la vía aérea superior y broncoespasmo, son visibles a los 5 minutos de iniciada esta terapia. Esto dio lugar al desarrollo de una cánula nasal de alto flujo de oxígeno, que se la conoce también como insuflación transnasal, flujo alto nasal, ventilación de alto flujo nasal, terapia de alto flujo, mini presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP).

La cánula nasal de alto flujo es un dispositivo que comprende un mezclador de aire/oxígeno o una turbina generadora de flujo, un dispositivo de humidificación activa, un circuito calentador corrugado y una cánula nasal, que dan como resultado un flujo de aire/oxígeno de 2-60 L/min a una temperatura entre 33-37 grados centígrados, con una concentración de FiO_2 entre 0.21-1.0 con 100% de humedad, siendo todas modificables según la condición y el tipo de paciente. (1) Además, permite una mejora en la oxigenación por mecanismos distintos, como disminución de la dilución del oxígeno administrado con el aire ambiente, la disminución del espacio muerto, el aumento de volumen circulante y la generación de presión positiva en la vía aérea (CPAP). A nivel hemodinámico mejorar la capacidad para la realizar esfuerzos y mejorar el bienestar y gracias a la humidificación activa del gas administrado además de mejorar el transporte mucociliar. (3)

Una de sus principales ventajas de este método es que no es invasivo, proporciona una humedad alta (99%), permite suministrar altas concentraciones de oxígeno, facilidad de empleo y mejor tolerancia del paciente, permitiéndole comer y hablar. Los principales inconvenientes de la cánula de alto flujo son que puede producir rinorrea, si el paciente tiene respiración bucal es menos efectivo, puede causar erosiones en la nariz en situaciones prolongadas o cuando se utilizan flujos inadecuados y puede existir un riesgo de infección por contaminación del sistema, disminuyendo con el uso de sistemas desechables. (4) Sin embargo, estos inconvenientes son de menor impacto, en comparación con el beneficio que produce y a los inconvenientes que presentan los demás dispositivos.

La principal utilidad de la cánula de alto flujo es en la insuficiencia respiratoria aguda de tipo hipoxémica, por enfermedad respiratoria, como una neumonía vírica o bacteriana. También se utiliza en el tratamiento de la hipoxemia no refractaria a la administración de oxígeno sin hipercapnia, si precisan concentraciones de FiO_2 superiores al 40%; la insuficiencia respiratoria moderada o la necesidad de aporte de oxígeno elevada; el apoyo respiratorio tras extubaciones programadas; retirada o empleo alternativo con ventilación mecánica no invasiva; preoxigenación durante la intubación de la vía aérea, exacerbaciones de la insuficiencia cardíaca y pausas de apnea o apnea obstructiva del sueño, en cuadros clínicos que cursan con insuficiencia respiratoria como edema agudo de Pulmón, EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica), post-operatorios, cirugías cardiovasculares (CCV), trasplantes de pulmón y pacientes con orden de no intubación orotraqueal. (5)

Si bien es cierto, en otras técnicas de soporte respiratorio están bien establecidos los criterios de éxito o fracaso, en el caso de cánula de alto flujo no existen muchos estudios centrados en este aspecto. (6) Por lo que es necesario identificar qué tipo de pacientes se pueden beneficiar del inicio temprano de oxigenoterapia de alto flujo, con o sin presión positiva, evitando así la progresión a estados en los cuales se requiera el uso de ventilador mecánico para soporte ventilatorio; (7) con este, se busca disminuir la necesidad de traslado de los pacientes a la UCI y de intubación orotraqueal, reservando así las camas en cuidados intensivos para aquellos pacientes que no respondan al manejo inicial, o que presenten otras complicaciones y así evitar el colapso de los servicios de cuidado crítico. (4, 8)

El presente documento tuvo como objetivo identificar la utilidad de la cánula nasal de alto flujo en pacientes adultos que presenten insuficiencia respiratoria aguda, dicha utilidad se analizó a través de las aplicaciones clínicas que se le han dado a la cánula nasal en diversos países, así como los beneficios obtenidos de este tipo de oxigenoterapia. Por lo tanto, en esta investigación se planteó la siguiente interrogante, ¿cuál es la utilidad de las cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria aguda? Con la finalidad de darle respuesta en base a la información científica encontrada.

Además, hay que agregar que frente al escenario pandémico actual, la oxigenoterapia se volvió un pilar en el tratamiento de los pacientes con complicaciones por COVID-19, por lo que se puede evidenciar en la práctica clínica que el uso de cánulas de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda toma importancia, sin embargo, la disponibilidad de estos dispositivos para su aplicación en adultos en El Salvador hace de esta alternativa una modalidad poco conocida y, por consiguiente, poco utilizada. Esta situación motiva la realización de la presente revisión.

MÉTODOS

Para la elaboración de esta revisión bibliográfica, la cual es de tipo descriptiva, se ha realizado una revisión exhaustiva de artículos a través de los siguientes motores de búsqueda, entre ellos plataformas, base de datos y portales sanitarios, tales como: PubMed, MedLine, Cochrane Library, Hinari, Google Scholar entre otras fuentes de información relacionados a investigaciones para la salud. Se revisaron un total de 105 artículos sobre la cánula nasal de alto flujo en pacientes que presentan insuficiencia respiratoria aguda, de los cuales, se seleccionaron 8, tomando en cuenta los criterios de inclusión. Para eso, se utilizaron los siguientes descriptores: cánula nasal, insuficiencia respiratoria aguda, cánula de alto flujo, apoyándose también en el uso de los operadores booleanos AND, NOT, y OR para facilitar la búsqueda de los artículos científicos y así la recopilación de información. Se combinaron las palabras clave con los conectores para encontrar artículos enfocados al objetivo del presente trabajo.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: 1- el artículo debía ser sobre cánula nasal de alto flujo e insuficiencia respiratoria aguda en adultos; 2- debía incluir aplicaciones clínicas o beneficios de la cánula nasal de alto flujo; 3- la fecha de publicación de los artículos debía tener una antigüedad no mayor a diez años; 4- el idioma de publicación sería español o inglés. La mayoría de los artículos consultados eran estudios retrospectivos, de cohorte, entre otros. La búsqueda bibliográfica fue realizada por todos los miembros del grupo de investigación. En el caso de encontrar un artículo repetido en varias publicaciones se eliminó o se tomó el que haya sido publicado más

recientemente. La revisión de los documentos seleccionados y la decisión de incluirlos o no se llevó a cabo por parte de todos los miembros.

Se tomaron en cuenta estudios descriptivos, de cohorte prospectiva y de serie de casos, en la tabla 1 se puede encontrar los niveles de evidencia de los estudios revisados.

Tabla #1. Clasificación de los estudios revisados según nivel de evidencia

Autor	Título	Tipo de estudio	Nivel de evidencia
Palencia-Mojica (2020)	Comportamiento clínico y gasométrico en falla respiratoria aguda tratada con cánula nasal de alto flujo	Estudio cuasi experimental pretest – postest intrasujeto	CTFPHC*: II-1
Higuera, Cabestrero, Narváez (2017)	Oxigenoterapia de alto flujo, ¿un nuevo horizonte en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda?	Estudio de cohorte retrospectivo	CTFPHC*: II-2
Velasco Sanz (2014)	La oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en pacientes críticos	Estudio observacional, descriptivo, prospectivo.	CTFPHC*: III
Demelo-Rodríguez (2015)	Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal: estudio preliminar en pacientes hospitalizados	Estudio de casos	CTFPHC*: III
Carratalá (2011)	Terapia de alto flujo de oxígeno con cánulas nasales en la insuficiencia cardiaca aguda	Estudio de casos	CTFPHC*: III
Artacho (2019)	High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure	Ensayo clínico multicéntrico aleatorizado	CTFPHC*: I
Jean-Pierre (2015)	Early high-flow nasal cannula oxygen therapy in adults with acute hypoxemic respiratory failure in the ED: a before-after study	Ensayo clínico cuasiexperimental	CTFPHC*: II-1
Macé (2019)	Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico	Estudio de cohorte retrospectivo	CTFPHC*: II-2

* Canadian Task Force on Preventive Health Care (CTFPHC)

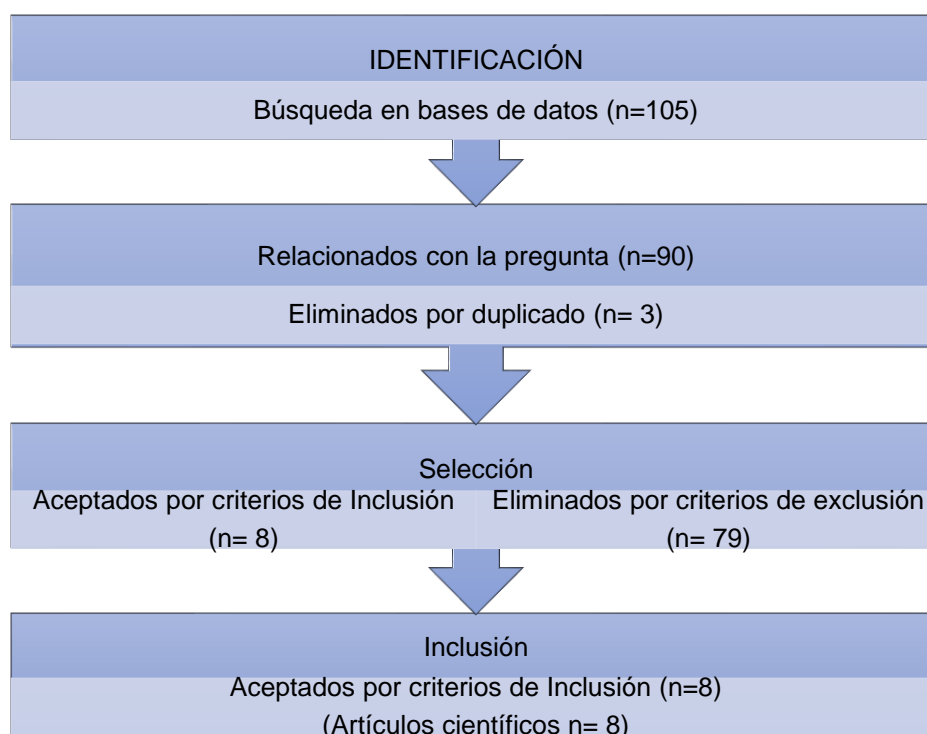
Fuente: elaboración propia

RESULTADOS

Según la estrategia de búsqueda que se implementada, utilizando como descriptores: “cánula nasal”, “insuficiencia respiratoria aguda”, “cánula de alto flujo”, las búsquedas se realizaron en las bases de datos antes mencionadas y se encontró un total de 105 artículos, de los cuales se encontraron 90 artículos vinculados con la pregunta de investigación, de estos, 3 artículos estaban repetidos en las bases de datos utilizadas, se eliminaron 79 debido que no cumplían con los criterios de inclusión y al final se seleccionaron solo 8 artículos para realizar el análisis de la presente revisión bibliográfica tal como se muestra en la figura 1.

En cuanto a las dificultades encontradas al momento de realizar la revisión básicamente fue que son muy pocos los estudios que compararan los datos clínicos antes y después de la intervención o que compararan grupos, son pocos los estudios de esta índole.

Figura 1. Proceso de selección de estudios para análisis.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla #2. Aplicaciones clínicas de la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo

Aplicaciones clínicas	Estudios
Falla Hipoxémica	Palencia-Mojica (2020), Higuera, Cabestrero, Narváez (2017), Velasco Sanz (2014), Demelo-Rodríguez (2015), Carratalá (2011), Jean-Pierre (2015), Macé (2019), Artacho (2019),
Falla hipercápnic	Palencia-Mojica (2020), Higuera, Cabestrero, Narváez (2017)
Falla mixta	Palencia-Mojica (2020), Higuera, Cabestrero, Narváez (2017)

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2 se puede observar que todos los estudios aplicaron la cánula nasal de alto flujo como técnica de oxigenoterapia en la falla hipoxémica; queda a evaluación del clínico aplicarla en falla hipercápnic o falla mixta.

Se ha observado que uso de este dispositivo específicamente en la insuficiencia respiratoria de tipo hipoxémica, más que en falla respiratoria hipercápnic, ya que tiene limitaciones en exacerbaciones graves de hipercapnia. (3) Cabe destacar que los casos más frecuentes de falla respiratoria aguda son de tipo hipoxémicos.

Tabla #3. Patologías que originan insuficiencia respiratoria aguda con requerimiento de oxigenoterapia

Origen de la insuficiencia respiratoria	Autores
Enfermedad Respiratoria:	
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	Palencia-Mojica (2020), Higuera, Cabestrero, Narváez (2017), Velasco Sanz (2014), Demelo-Rodríguez (2015),
Tromboembolismo Pulmonar	Carratalá (2011), Artacho (2019), Jean-Pierre (2015), Macé (2019)
Embolia grasa	
Neumonía	
Edema agudo de pulmón	
Osteogénesis imperfecta	Palencia-Mojica (2020)
Séptica	Higuera, Cabestrero, Narváez (2017), Velasco Sanz (2014), Jean-Pierre (2015)
Gastrointestinal	Higuera, Cabestrero, Narváez (2017)
Cardiológica	Higuera, Cabestrero, Narváez (2017), Velasco Sanz (2014), Demelo-Rodríguez (2015)
Neurológica	Higuera, Cabestrero, Narváez (2017)
Postquirúrgica	Velasco Sanz (2014),

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3 se observa que, los 8 estudios revisados, reportan que las patologías que con mayor frecuencia originan insuficiencia respiratoria aguda son las enfermedades pulmonares. Seguido de esto, 3 estudios reportan que el origen también es séptico y cardíaco, es decir, que corresponderían a la segunda

causa encontrada en la bibliografía revisada. Por último, se tendrían como causas menos frecuentes de insuficiencia respiratoria aguda de origen distinto al respiratorio la Osteogénesis imperfecta, gastrointestinal, neurológica y postquirúrgica.

Tabla #4. Resultados en los diferentes parámetros después de 24 horas como máximo de tiempo de aplicación de la cánula de alto flujo

Parámetros clínicos	Autores	Basal*	Post tratamiento*	Resultados
Frecuencia Respiratoria (FR)	Palencia-Mojica (2020)	22	18	Disminución de la FR, se asoció con éxito de la técnica y menor necesidad de VM.
	Artacho (2019)	30	21	
	Demelo-Rodríguez (2015)	24	17	
	Carratalá (2011)	35	24	
	Jean-Pierre (2015)	33	N/R	
	Macé (2019)	32	N/R	
pH	Palencia-Mojica (2020)	7.40	7.45	Disminución de la FR es expresión de mejoría clínica y no se asocia con cambios en la PaCO ₂ ni en el pH.
	Demelo-Rodríguez (2015)	7.40	7.41	
	Carratalá (2011)	7.33	7.39	
	Jean-Pierre (2015)	7.43	N/R	
	Macé (2019)	7.43	7.44	
PaO ₂	Palencia-Mojica (2020)	56	62	Mejoría clínico-gasométrica debido a que este sistema aporta una FiO ₂ más constante y reduce el espacio muerto, genera presión positiva constante, que aumenta la oxigenación
	Carratalá (2011)	73.4	98.8	
	Jean-Pierre (2015)	85	N/R	
	Macé (2019)	62	93	
PaCO ₂	Palencia-Mojica (2020)	35	33	Mejoría significativa del índice de oxigenación PaO ₂ /FiO ₂
	Demelo-Rodríguez (2015)	36	40	
	Carratalá (2011)	53.2	47.4	
	Jean-Pierre (2015)	36	N/R	
	Macé (2019)	36	34	
SpO ₂	Palencia-Mojica (2020)	88%	94%	Una FiO ₂ que disminuye a las 8 horas de tratamiento, se asocia con éxito de la cánula y menor necesidad de Ventilación Mecánica.
	Artacho (2019)	90%	97%	
	Carratalá (2011)	85.4%	99.4%	
PaO ₂ /FiO ₂	Palencia-Mojica (2020)	160	177	Mejoría significativa del índice de oxigenación PaO ₂ /FiO ₂
	Demelo-Rodríguez (2015)	59	127	
	Jean-Pierre (2015)	157	N/R	
	Macé (2019)	166	N/R	
FiO ₂	Palencia-Mojica (2020)	50%	40%	Una FiO ₂ que disminuye a las 8 horas de tratamiento, se asocia con éxito de la cánula y menor necesidad de Ventilación Mecánica.
	Artacho (2019)	50%	47%	
	Jean-Pierre (2015)	62%	N/R	

* Promedio, N/R no reportada

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 se puede observar que los parámetros evaluados antes de colocar la cánula de alto flujo, corresponden a los datos basales, los cuales mejoran luego de aplicar la oxigenoterapia con cánula de alto flujo, dichos parámetros se compararon en diferentes estudios con un antes y un después del tratamiento; todos los estudios encontraron que había una mejoría de dichos parámetros, luego de un máximo de tratamiento de 24 horas con cánula de alto flujo; por lo que se podría decir que en corto tiempo se obtienen beneficios de la aplicación de este tipo de oxigenoterapia. El parámetro más estudiado fue la frecuencia respiratoria como parámetro de mejoría clínica; los demás parámetros son gasométricos y que al final se pueden traducir en mejoría gasométrica, de estos el más evaluado fue PCO_2 y el pH, en el caso del pH, se estudia controlar su variación con el tratamiento.

El estudio de Jean-Pierre tuvo una variante, ya que retomaron datos clínicos y de laboratorio basales, sin embargo, realizaron una comparación entre tres tratamientos, oxígeno de alto flujo, terapia de oxígeno estándar y ventilación no invasiva. De estas, el oxígeno de alto flujo tuvo la mejor tasa de supervivencia entre los pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda. (9)

Según Palencia-Mojica, previo a la instauración del dispositivo, la mayoría de los pacientes mostraron signos de dificultad respiratoria como desbalance toracoabdominal, uso de musculatura accesorio y polipnea; el cual disminuyó de manera significativa desde la primera hora de uso de la cánula, al igual que se observó que con el uso del dispositivo no se generaba presencia de broncoespasmo. (6)

Al igual que Palencia- Mojica, en el estudio de Demelo-Rodríguez, se observó que los principales beneficios de la cánula de alto flujo se encuentra la mejoría de la hipoxemia en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, explicado por una disminución del espacio muerto en la vía aérea, una menor dilución con el aire ambiente del gas suministrado durante la inspiración y presurización de la vía aérea; por lo que refieren que según estudios preliminares parecen mostrar resultados prometedores, sin elevación significativa de la $PaCO_2$ o disminución del pH. (10, 6)

Carratalá refiere que en su estudio pudo encontrar que la oxigenoterapia con cánula de alto flujo es bien tolerada y mejora de forma significativa los parámetros clínicos y gasométricos a las 24 h de iniciado dicho tratamiento. Además, refiere que la disminución de la frecuencia respiratoria se puede utilizar como expresión de mejoría clínica y que, a su vez, está en ningún momento se asoció con cambios en la presión arterial de CO₂ ni en el pH. (11)

Macé también encontró que los beneficios de la Cánula de alto flujo en la regresión de la insuficiencia respiratoria fueron superiores con el oxígeno estándar, además de la comodidad de dicho tipo de oxigenación, al igual, menciona que esta tolerancia se explica por las características del sistema de la cánula nasal de alto flujo, ya que proporciona gas inhalado calentado y humidificado con menos interfaz restrictiva. (12)

Al momento de la inspiración, la presión negativa limita el flujo inspiratorio por el colapso producido en la nasofaringe. La cánula de alto flujo genera presión positiva en la vía aérea, permitiendo contrarrestar este fenómeno. Dado que la oxigenación de alto flujo hace posible la administración de flujos iguales o mayores al pico de demanda inspiratoria del paciente, podría disminuir la resistencia de la vía superior reduciendo el trabajo respiratorio. Además, existe una mejoría de la sincronía toracoabdominal con la oxigenación por alto flujo en comparación con la oxigenoterapia convencional. (3)

Se encontró que otro de los beneficios es que la tolerancia a la oxigenación de alto flujo es mejor que a la de otros métodos de oxigenoterapia, permitiendo bienestar y generando menos ruido y menor sequedad nasal. Además, facilita la comunicación oral y permite la alimentación sin desconexión. (5)

CONCLUSIONES

La aplicación de la cánula de alto flujo se da principalmente en la falla respiratoria hipoxémica, y se utiliza menos en la falla respiratoria hipercápnica o mixta, y que,

además, son cuadros menos frecuentes y tienen menos resultados favorables con este tipo de oxigenoterapia.

Los parámetros gasométricos mejoran desde las primeras horas de instauración del tratamiento, esta mejoría se mantiene constante hasta alcanzar parámetros casi normales a las 24 horas.

La frecuencia respiratoria mejora con la cánula de alto flujo a tal punto que se asocia a éxito del tratamiento y menor necesidad de ventilación mecánica.

Los beneficios de la oxigenación de alto flujo son el suministro de un flujo suficiente para satisfacer el pico de demanda inspiratoria del paciente, en condiciones casi fisiológicas de calor y humedad, que la FiO_2 administrada sea próxima a la real que recibe el enfermo, disminuye el espacio muerto, mejora el reclutamiento alveolar y el gas calentado y humidificado, mejora la tolerancia y confort del paciente.

RECOMENDACIONES

Los centros de salud especializados en la atención de pacientes críticos deben considerar incorporar dentro de los protocolos de tratamiento hospitalario el uso de cánulas de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, especialmente en la falla hipoxémica.

Realizar estudios clínicos con terapia de oxígeno de alto flujo a nivel hospitalario, para que posteriormente se pueda considerar o descartar su uso en los casos que lo requieran.

Desarrollar cursos por personal capacitado en la atención de pacientes con cánula de alto flujo y así lograr beneficiarse del inicio temprano de oxigenoterapia de alto flujo para evitar la progresión a enfermedad grave y así disminuir la necesidad de traslado de los pacientes a uci e intubación orotraqueal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Coello Alvarado JD. Uso de la cánula nasal de alto flujo de oxígeno en la unidad de cuidados intensivos oncológicos periodo 1 de mayo 2015 – 30 de abril 2016 [tesis en internet]. Guayaquil: Universidad Espíritu Santo; 2016 [citado 30 nov 2020]. Disponible desde: <https://1library.co/document/y4woo89g-canula-nasal-oxigeno-unidad-cuidados-intensivos-oncologicos-periodo.html>
2. Artacho F, Artacho B, Caballero F, Yusted C, Durbán A, García F, et al. Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico. Med Intensiva [Internet]. 2019 [Consultado 6 dic 2020]; 45 (2021): 80-87. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-predictores-exito-del-tratamiento-con-articulo-S0210569119301913>
3. Masclans JR, Pérez-Terán P, Roca O. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. Med Intensiva [Internet]. 2015 [Consultado 6 dic 2020]; 39(8):505-515. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210569115001217>
4. Velasco Sanz TR, Sánchez de la Ventana AB. La oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en pacientes críticos. Estudio prospectivo. Enferm Intensiva [Internet]. 2014 [Consultado 30 nov 2020]; 25 (4): 131-136. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-la-oxigenoterapia-alto-flujo-con-S1130239914000522>
5. Colaianni N, Castro M. Cánula Nasal Alto-Flujo (CNAF): Puesta al día. Archivos de Medicina [Internet]. 2019 [Consultado 6 dic 2020]; 15(4):1-8. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/caacutenula-nasal-altoflujo-cnaf-puesta-al-diacutea.pdf>
6. Palencia-Mojica CL, Valero-Ortiz AS, Silva-Rodríguez LJ. Comportamiento clínico y gasométrico en falla respiratoria aguda tratada con cánula nasal de alto flujo. Univ. Salud [Internet]. 2020 [Consultado 6 dic 2020]; 22(2):102-111. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-71072020000200102&script=sci_abstract&tlng=es
7. Higuera J, Cabestrero D, Narváez G, Blandino A, Rey L, Aroca M, et al. Oxigenoterapia de alto flujo, ¿un nuevo horizonte en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda?. Rev. Argent Anestesiología. [Internet]. 2017 [Consultado 6 dic 2020]; 75(2):53-60. Disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-anestesiologia-268-articulo-oxigenoterapia-alto-flujo-un-nuevo-S0370779217300315>

8. Higuera J, Cabestrero D, Oxigenoterapia de alto flujo: ¿Todas las insuficiencias son iguales?. *Rev. Chil. Anest.* [Internet]. 2018 [Consultado 6 dic 2020]; 47: 245-254. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv47n04.06.pdf>
9. Jean-Pierre F, Arnaud T, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al. High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. *N Engl J Med* [Internet]. 2015 [Consultado 6 dic 2020]; 372(23): 2185-2196. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1503326>
10. Demelo-Rodríguez P. Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal: estudio preliminar en pacientes hospitalizados. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2015 [Consultado 6 dic 2020]; 30(20); s/n. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300289615001180?via%3Dihub>
11. Carratalá J, Llorens P, Brouzet B, Albert A, Fernández-Cañadas J, Carbajosa J, et al. Terapia de alto flujo de oxígeno con cánulas nasales en la insuficiencia cardiaca aguda. *Rev Esp Cardiol.* [Internet]. 2011 [Consultado 6 dic 2020]; 64(8):723–725. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300893211002090?via%3Dihub>
12. Macé J, Marjanovic N, Faranpour F, Mimos O, Frerebeau M, Violeau M, et al. Early high-flow nasal cannula oxygen therapy in adults with acute hypoxemic respiratory failure in the ED: a before-after study. *The American Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2019 [Consultado 6 dic 2020]; 37(11):2091-2096. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0735675719301536>