



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P
DEPARTAMENTO DE MEDICINA CRÍTICA "DR. MARIO SHAPIRO"

EVALUACION DE LA UTILIDAD DE LAS CÁNULAS NASALES DE ALTO
FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA LEVE A MODERADA EN LA UNIDAD
DE MEDICINA CRÍTICA DEL CENTRO MEDICO ABC.

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA
DR. REYNA CARBAJAL SERRANO

ASESOR:
DR. JUVENAL FRANCO GRANILLO

PROFESORES DEL CURSO:
DR. JUVENAL FRANCO GRANILLO
DRA. JANET SILVIA AGUIRRE SANCHEZ
DR. GILBERTO CAMARENA ALEJO



CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Juvenal Franco Granillo

Jefe de la División de Medicina Crítica del Centro Médico ABC

Dra. Janet Silvia Aguirre Sánchez

Subjefe del Departamento de Medicina Crítica, Centro Médico ABC
campus Observatorio.

Dr. Gilberto Camarena Alejo

Subjefe del Departamento de Medicina Crítica, Centro Médico ABC.
campus Santa Fe.

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado la fuerza para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por darme la vida y aunque ya no estén conmigo los llevo en el corazón.

A mis hermanas Leticia y Esthela por haberme apoyado en todo momento, comprensión y por sus consejos, por su amor incondicional, por comprender todas las ausencias que tuve con ellas.

A mis dos amores Emilio y Regina que me han dado las mayores alegrías de mi vida.

A mis hermanos de residencia Oscar, Jorge y Carlos por el apoyo y amistad.

A todos los médicos de la Unidad por sus enseñanzas, que siempre nos hicieron sentir como estar en una gran familia.

ÍNDICE

I. Resumen.....	6
II. Marco Teórico.....	7
III. Justificación	15
IV. Planteamiento del Problema.....	17
V. Pregunta de Investigación	18
VI. Objetivos	19
Objetivo General	19
Objetivos Específicos.....	19
VII. Hipótesis.....	20
VIII. Material y Métodos.....	21
IX. Análisis Estadístico.....	26
X. Aspectos Éticos.....	27
XI. Recursos y Financiamientos.....	28
XII. Resultados.....	29
XIII. Discusión.....	36

XIV. Conclusiones	38
XV. Referencias.....	39
XVI. Anexos.....	40

I. RESUMEN

Una de las principales causas de ingreso a Medicina Crítica es la Insuficiencia respiratoria. La IRA se clasifica en hipoxémica, hipercápnica y mixta dependiendo de su alteración principal, siendo la primera la forma más común. El tratamiento de estos pacientes es mediante sistemas de oxigenoterapia que van desde oxígeno con puntas nasales convencionales, mascarillas nasales, ventilación mecánica mecánica invasiva como no invasiva. La oxigenoterapia de alto flujo vía nasal es una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo. La evidencia de esta terapia proviene de estudios en pacientes con insuficiencia respiratoria, EPOC, con inmunodeficiencia, como una alternativa al CPAP (continuous positive airway pressure) tradicional, en el contexto de distress respiratorio, apoyo post extubación.

Es una herramienta de apoyo ventilatorio en diferentes escenarios clínicos, siendo cada vez más expandida y aceptada en estas poblaciones, por sus beneficiosos efectos sobre la oxigenación, ventilación y comodidad del paciente. A diferencia de las cánulas nasales habituales, los sistemas de alto flujo permiten una mezcla de aire y oxígeno que alcanza o excede la demanda inspiratoria espontánea del paciente.

La terapia con oxígeno a través de cánula nasal de alto flujo (HFNC) consiste en una mezcla de aire y oxígeno totalmente acondicionada, caliente y humidificada a través de una cánula nasal de calibre ancho a una velocidad de flujo entre 20 y 60 L / min. HFNC genera una presión positiva en la vía aérea (entre 2 y 8 cmH₂O en el nivel faríngeo) que se asemeja a la presión positiva al final de la espiración (PEEP) y varía con el patrón de respiración del paciente (es decir, respirar con la boca abierta o cerrada).

Los principios y mecanismos de acción de HFNC lo convierten en un dispositivo de suministro de oxígeno atractivo y prometedor para pacientes adultos con IRA hipoxémica. Los efectos beneficiosos de la HFNC en ambos parámetros objetivos

(frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno arterial medida por oximetría de pulso (SpO₂)) y subjetivos, como el grado de disnea detectada, los cuales se confirmaron en dos estudios en pacientes con IRA que recibieron oxígeno a través de NHF o máscara facial. La HFNC se asoció con menos disnea, menor frecuencia respiratoria y mayor oxigenación y comodidad en general.

II. MARCO TEORICO

ANTECEDENTES

Una de las principales causas de ingreso a Medicina Critica es la Insuficiencia respiratoria esta se define como un síndrome caracterizado por la imposibilidad de mantener niveles normales tanto de oxígeno como de dióxido de carbono por parte del sistema respiratorio que requiere el organismo. De acuerdo con estas alteraciones IRA se clasifica en hipoxémica, hipercápnica y mixta dependiendo de su alteración principal, siendo la primera la forma más común. La insuficiencia hipoxémica se presenta cuando se ve alterada la relación ventilación/perfusión como en el caso de infiltrados alveolares o colapso pulmonar. (1) El tratamiento de estos pacientes es mediante sistemas de oxigenoterapia que van desde oxígeno con puntas nasales convencionales, mascarillas nasales, ventilación mecánica mecánica invasiva como no invasiva. La oxigenoterapia de alto flujo vía nasal es una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo. La evidencia de esta terapia proviene de estudios en pacientes con insuficiencia respiratoria, EPOC, con inmunodeficiencia, como una alternativa al CPAP (continuous positive airway pressure) tradicional, en el contexto de distress respiratorio, apoyo post extubación.

Es una herramienta de apoyo ventilatorio en diferentes escenarios clínicos, siendo cada vez más expandida y aceptada en estas poblaciones, por sus beneficiosos efectos sobre la oxigenación, ventilación y comodidad del paciente. A diferencia de las cánulas nasales habituales, los sistemas de alto flujo permiten una mezcla de aire y oxígeno que alcanza o excede la demanda inspiratoria espontánea del paciente.

La terapia con oxígeno a través de cánula nasal de alto flujo (HFNC) consiste en una mezcla de aire y oxígeno totalmente acondicionada, caliente y humidificada a través de una cánula nasal de calibre ancho a una velocidad de flujo entre 20 y 60 L / min. (2) HFNC genera una presión positiva en la vía aérea (entre 2 y 8 cmH₂O en el nivel faríngeo) que se asemeja a la presión positiva al final de la espiración

(PEEP) y varía con el patrón de respiración del paciente (es decir, respirar con la boca abierta o cerrada) (3).

El dispositivo consiste en un mezclador de aire / oxígeno conectado a través de un humidificador calentado activo a una cánula nasal, a través de un circuito inspiratorio calentado de una sola extremidad. Ofrece una fracción de oxígeno inspirado (FiO₂) de 21% a 100%, con un caudal de hasta 60 L / min. Los ajustes de FiO₂ son independientes de la velocidad de flujo configurada, de modo que al paciente se le administra oxígeno humidificado calentado de alto flujo, con un flujo que puede establecerse por encima del flujo inspiratorio máximo del paciente, aumentando así la confianza en la entrega de FiO₂ al paciente. (4)

Los mecanismos de acción son los siguientes:

a) Aumento de la fracción inspirada de oxígeno por una menor dilución con el aire ambiente y por generación de un reservorio anatómico de oxígeno (nasofaringe y rinofaringe). (5)

b) Lavado del espacio muerto nasofaríngeo (efecto wash-out) que contribuye a mejorar la presión distendente. Esta presión se genera secundaria a la administración continua de un alto flujo, el que determina una resistencia espiratoria que variaría según «boca abierta o cerrada», pero sin perderse. Esta favorece una disminución de atelectasias, una mejoría de la relación V/Q y una mejoría de la distensibilidad pulmonar al aumentar el volumen de fin de espiración, y con ello la capacidad residual funcional. Además, favorecería la disminución del trabajo respiratorio por contrarrestar el auto-PEEP (positive end expiration pressure). (5)

c) Provisión de humidificación correcta a la vía aérea lo que mejoraría la mecánica respiratoria al favorecer la conductibilidad del gas y el trabajo metabólico del acondicionamiento de gas inhalado, además de mejorar la comodidad del paciente.

d) Disminución de resistencia inspiratoria con la consecuente disminución del trabajo respiratorio, considerando que el volumen nasofaríngeo tiene una distensibilidad que contribuye a la resistencia de la vía aérea. (5)

Los sistemas convencionales de oxígeno de flujo alto y bajo se utilizan tradicionalmente como tratamiento de apoyo de primera línea para Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) hipoxémica. Desafortunadamente, en ambos sistemas, a altas tasas de flujo inspiratorio hay una limitación del calentamiento y la humidificación del oxígeno inspirado, lo que conduce a la dilución del oxígeno y al descenso de la FiO_2 . Los principios y mecanismos de acción de HFNC lo convierten en un dispositivo de suministro de oxígeno atractivo y prometedor para pacientes adultos con IRA hipoxémica. Los efectos beneficiosos de la HFNC en ambos parámetros objetivos (frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno arterial medida por oximetría de pulso (SpO_2)) y subjetivos, como el grado de disnea detectada, los cuales se confirmaron en dos estudios en pacientes con IRA que recibieron oxígeno a través de NHF o mascarilla facial. La HFNC se asociaron con menos disnea, menor frecuencia respiratoria y mayor oxigenación y comodidad en general (4)

SZTRYMF et al. estudiaron la eficacia, la seguridad y el resultado de la aplicación inmediata de HFNC en pacientes de unidades de cuidados intensivos (UCI) con IRA con hipoxemia sin ninguna limitación temporal de su aplicación. El uso de NHF se asoció con una reducción significativa en la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca, el puntaje de disnea, la retracción supraclavicular y la asincronía toraco-abdominal y una mejora significativa en la SpO_2 . Estas mejoras fueron evidentes en los primeros 15 a 30 minutos después de la aplicación de HFN y duraron todo el período de estudio sin ningún efecto secundario inesperado. En más de un 75% de los pacientes evitó la intubación y, por lo tanto, los autores concluyeron que el HFNC tiene un efecto favorable sobre los signos clínicos y la oxigenación en pacientes críticos con IRA. Estos resultados alentadores fueron confirmados por el mismo grupo de autores un año más tarde en un estudio observacional prospectivo en pacientes con IRA causado por neumonía y sepsis adquirida en la comunidad. Además, La terapia con HFNC puede ser más efectivo en el tratamiento de un IRA hipoxémico de leve a moderado en comparación con el oxígeno administrado a través de una mascarilla, con menos desaturaciones y menos necesidad de VMNI, como se informó en un estudio aleatorizado prospectivo de PARKE et al. (4)

Al evaluar el papel de la terapia con cánula nasal de alto flujo (HFNC) en comparación con el oxígeno estándar (SO) como terapia complementaria a la ventilación no invasiva (VMNI) se realizó un ensayo multicéntrico que incluyó pacientes (n = 54) anticipó recibir VMNI durante ≥ 24 h debido a insuficiencia respiratoria aguda o aguda en crónica. Los sujetos se asignaron al azar (1: 1) a SO o HFNC durante los descansos de la VMNI. El resultado primario fue el tiempo total dentro y fuera de la VMNI. Los resultados secundarios fueron confort y disnea, frecuencia respiratoria (RR), saturación de oxígeno (SpO₂), tolerancia y efectos secundarios. Los resultados fueron tiempo total por paciente en VMNI (1315 vs 1441 min) y las pausas (1362 vs 1196 min), y la duración media de cada ruptura (520 vs 370 min) fueron similares en los brazos HFNC y SO ($p > .05$). El puntaje de comodidad fue mayor en HFNC que en SO (8.3 ± 2.7 vs 6.9 ± 2.3 , $p = .001$). La disnea, RR y SpO₂ fueron similares en los dos brazos, pero el aumento en el RR y la disnea observada con SO durante las pausas no ocurrió con la HFNC, se concluyó que al comparar SO, HFNC no redujo el tiempo en la VMNI. Sin embargo, fue más cómodo y el aumento en el RR y la disnea observada con el SO no se produjo con la HFNC. Por lo tanto, HFNC podría ser una alternativa adecuada a SO durante los descansos de la VMNI. (6)

Un estudio publicado en Critical Care en 2018 el cual se realizó en Italia entre 2015 y 2016 encontró que la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo disminuye el impulso neuroventilatorio postextubación y el trabajo respiratorio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica comparado con terapia convencional de oxígeno. La HFNC se ha aplicado para tratar pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica y para prevenir la reintubación en pacientes con riesgo de fracaso de la extubación. En estos pacientes, en comparación con la terapia convencional con O₂, la HFNC mejora la oxigenación y disminuye el trabajo respiratorio (WOB). (7)

En un ensayo controlado aleatorio en el que participaron pacientes ingresados en la UCI con IRA hipoxémica, HFNC, VMNI y la terapia de oxígeno estándar (SOT) se evaluó su efecto sobre la intubación endotraqueal y el resultado. Ni la VMNI ni el

HFNC disminuyeron la tasa de intubación entre la población general estudiada. Sin embargo, la tasa de intubación fue significativamente menor con HFNC en el subgrupo de pacientes con insuficiencia respiratoria más grave (tensión de oxígeno arterial (PaO₂) / FiO₂ ≤200). Además, la terapia con HFNC dio como resultado una menor mortalidad en UCI y en la mortalidad de 90 días, en comparación con SOT o VMNI, lo que se atribuyó a las menores tasas de intubación entre los pacientes con hipoxemia grave. A partir de entonces, parece que el HFNC se puede usar en todas las etapas de la IRA hipoxémica, incluso en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (4)

En un metanálisis realizado en 2019 se investigó el papel de la terapia con cánulas nasales de alto flujo (HFNT) en comparación con la terapia de oxígeno convencional (COT) en pacientes inmunocomprometidos ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) con insuficiencia respiratoria aguda (IRA), se incluyeron cuatro estudios en el análisis primario: un ECA, dos análisis post hoc de ECA y un estudio retrospectivo. No encontraron diferencias significativas en la mortalidad a corto plazo en comparación con HFNC versus terapia de oxígeno convencional (COT), pero sí una reducción de la tasa de intubación en el grupo HFNC (n = 1052 pacientes, OR = 0.74 [0.55,0.98], p = 0.03, I² = 7%, p = 0.36) lo que justifica investigaciones adicionales. (8)

La terapia con HFNC ha demostrado reducir la mortalidad a los 90 días en pacientes con IRA en comparación con la terapia de oxígeno convencional (COT) en el ensayo FLORALI 1. Sin embargo, un análisis de subgrupos posterior del ensayo no mostró beneficios en pacientes inmunocomprometidos. El HIGH trial 3 es un ensayo controlado aleatorio multicéntrico (ECA) realizado en 32 UCI en Francia que comparó el uso de HFNT frente a COT en 778 pacientes inmunocomprometidos con IRA que necesitaban al menos 6 l / min de oxígeno con cánula nasal. En el grupo de intervención, HFNC se inició a 50 l / min y la FiO₂ se tituló para alcanzar SpO₂ 95%. En el grupo de control, el oxígeno se suministró mediante cualquier dispositivo (puntas nasales o mascarilla) y se ajustó el flujo para lograr una SpO₂ 95%. El resultado primario fue la mortalidad general en 28 días.

Los resultados secundarios fueron la necesidad de ventilación invasiva, frecuencia respiratoria, relación PaO₂ / FIO₂. No hubo diferencia en la mortalidad a los 28 días: HFNC 35.6% (138/388) vs. COT 36.1% (140/388); Relación de riesgo (HR), 0,98 [IC del 95%, 0,77-1,24; p = .94]. No se encontraron diferencias significativas en la tasa de intubación (38.7% vs. 43.8%) - HR, 0.85 [IC del 95%, 0.68 a 1.06, p = 0.17], duración de la estancia hospitalaria (24 vs. 27 días, diferencia de medias -2 días [IC del 95%: -7,3 a 3,3], duración de la estancia en la UCI (8 vs. 6 días, p = .07), infecciones adquiridas en la UCI (10.0% vs. 10,6%, p = .91)], comodidad y disnea. La frecuencia respiratoria fue menor y la PaO₂ / FIO₂ fue mayor (150 vs. 119; diferencia de medias, 19.5 [IC del 95%, 4.4-34.6] en el grupo HFNC).

El ensayo HIGH no mostró ningún beneficio de mortalidad por el uso de HFNC ni una reducción significativa de la tasa de intubación. Sin embargo, se debe considerar que la mortalidad es un resultado muy complejo en pacientes inmunocomprometidos y que probablemente el estudio no tuvo suficiente poder para la tasa de intubación (diferencia media del 5,1% con IC grande del 12,3% al 2,0%, p = 0,17. (9)

En otro estudio se evaluó efecto de la cánula nasal de alto flujo y la posición del cuerpo en el volumen pulmonar al final de la espiración terminal global y regional (Δ EELI) por medio de Tomografía de impedancia eléctrica, la cual mide los cambios en la impedancia pulmonar, que están relacionados principalmente con los cambios en el volumen pulmonar. Fue un estudio prospectivo con 20 adultos sanos. Se definieron dos períodos: el primero en posición supina y el segundo en posición prona. Cada periodo se dividió en 3 fases. En la primera y la tercera fase, los sujetos respiraban aire ambiente y en la segunda se implementó HFNC. Se definieron cuatro regiones de interés: 2 ventrales y 2 dorsales. Para cada ciclo respiratorio, el Δ EELI global y regional se midió mediante tomografía de impedancia eléctrica y se expresó en función de la variación de la marea del primer ciclo respiratorio estable (unidades). Resultados HFNC aumentó el EELI global en 1.26 unidades (IC 95% 1.20-1.31, P <.001) en posición supina, y en 0.87 unidades (IC 95% 0.82-0.91, P <.001) en posición prona. La distribución de Δ EELI fue

homogénea en posición prona, sin diferencias entre las regiones ventral y dorsal (-0.01 unidades, IC 95% -0.01 a 0, P = .18), mientras que en posición supina se encontró una diferencia significativa (0.22 unidades, IC 95% 0.21-0.23, p <.001) con aumento de EELI en áreas ventrales. La terapia con HFNC aumentó el EELI global en la población estudiada, independientemente de la posición del cuerpo, lo que sugiere un aumento en la capacidad residual funcional. La posición prona se relacionó con una distribución más homogénea de Δ EELI, mientras que en posición supina, Δ EELI fue mayor en las regiones pulmonares ventrales. (10)

III. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

El soporte mecánico ventilatorio es uno de los pilares del tratamiento que se brinda a los pacientes en las unidades de cuidados intensivos (UCI), llegando a utilizarse hasta en 30% de los pacientes hospitalizados, su uso principal es en el tratamiento de la Insuficiencia Respiratoria Aguda.

El tratamiento de estos pacientes es mediante sistemas de oxigenoterapia que van desde oxígeno con puntas nasales convencionales, mascarillas nasales, ventilación mecánica mecánica invasiva como no invasiva. La oxigenoterapia de alto flujo vía nasal es una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo. Es una herramienta de apoyo ventilatorio en diferentes escenarios clínicos, siendo cada vez más expandida y aceptada en estas poblaciones, por sus beneficiosos efectos sobre la oxigenación, ventilación y comodidad del paciente, los sistemas de alto flujo permiten una mezcla de aire y oxígeno que alcanza o excede la demanda inspiratoria espontánea del paciente.

Desde los años 90, la ventilación no invasiva (VMNI) se ha utilizado en gran medida con un fuerte nivel de evidencia en el edema pulmonar cardiogénico y la exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), pero con resultados controvertidos en la IRA. La VMNI mejora el intercambio de gases y reduce el esfuerzo inspiratorio a través de la presión positiva. Sin embargo, a veces es difícil lograr una buena tolerancia a la VMNI debido a las frecuentes fugas alrededor de la mascarilla, lo que puede provocar asincronía entre el paciente y el ventilador e incluso la intubación. Puede tener otros efectos perjudiciales, como intubación tardía al enmascarar signos de dificultad respiratoria, o barotrauma por el alto volumen tidal potencialmente generado bajo presión positiva. La oxigenoterapia con cánulas nasales de alto flujo (HFNC, por sus siglas en inglés) se está extendiendo actualmente en la unidad de cuidados intensivos para adultos (UCI) después de ser utilizada por primera vez en neonatos prematuros y atención

pediátrica, como tratamiento de primera línea para el síndrome de dificultad respiratoria y apnea del prematuro. Más recientemente, los estudios fisiológicos, piloto y los ensayos controlados han llamado la atención sobre el papel potencial de HFNC en los adultos. HFNC es una estrategia que proporciona un buen confort a través del flujo de gas calentado y humidificado que se administra a través de las puntas nasales. Conserva la alta FiO₂ y genera un bajo nivel de presión positiva en las vías respiratorias superiores debido a un alto flujo de gas, que también proporciona un lavado del espacio muerto en las vías respiratorias superiores. La evidencia de esta terapia proviene de estudios en pacientes con insuficiencia respiratoria, EPOC, con inmunodeficiencia, como una alternativa al CPAP (continuous positive airway pressure) tradicional, en el contexto de distress respiratorio, apoyo post extubación.

En la Unidad de Medicina Crítica del Centro Medico ABC campus Observatorio contamos con Cánulas Nasales de alto flujo desde Mayo de 2018 por lo que es importante evaluar si este dispositivo es una buena alternativa de oxigenoterapia en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda leve a moderada.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los pacientes ingresados en la unidad de medicina crítica con insuficiencia respiratoria aguda de leve a moderada las cánulas nasales de alto flujo son una alternativa de oxigenoterapia

V. PREGUNTA DE INVESTIGACION

General:

¿Las cánulas nasales de alto flujo son una alternativa de oxigenoterapia en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda leve a moderada?

Específicas:

¿Qué patologías son beneficiadas con el uso de cánulas nasales de alto flujo?

¿Qué alteraciones gasométricas son corregidas con el uso de cánulas nasales de alto flujo?

¿Cuántos pacientes requirieron uso ventilación mecánica no invasiva o invasiva después de uso de cánulas nasales de alto flujo?

¿Qué complicaciones se presentan con el uso de cánulas nasales de alto flujo?

¿Cuál es la utilidad de cánulas de alto flujo en base a comodidad, garantía de adecuada humidificación y temperatura optima, corrección de la hipoxemia, descenso del trabajo respiratorio?

¿Cómo se comparan los resultados obtenidos en nuestro estudio con lo reportado en la literatura nacional e internacional?

VI. OBJETIVOS

Objetivo primario

Demostrar la utilidad cánulas nasales de alto flujo como alternativa de oxigenoterapia en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda leve a moderada

Objetivos secundarios

Determinar que patologías son beneficiadas con el uso de cánulas nasales de alto flujo

Describir los resultados obtenidos posteriores al uso de cánulas nasales de alto flujo en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda

Identificar que alteraciones gasométricas son corregidas con el uso de cánulas nasales de alto flujo

Cuantificar número de pacientes que requirieron uso ventilación mecánica no invasiva o invasiva después de uso de cánulas nasales de alto flujo

Identificar que complicaciones se presentan con el uso de cánulas nasales de alto flujo

Determinar la utilidad de las cánulas de alto flujo en base a comodidad, garantía de adecuada humidificación y temperatura optima, corrección de la hipoxemia, descenso del trabajo respiratorio, menor requerimiento de VMNI o VMI.

Determinar sin las cánulas nasales de alto flujo disminuye el requerimiento de ventilación mecánica invasiva y no invasiva.

VII. HIPOTESIS

Hipótesis central (H1) :

Las cánulas nasales de alto flujo son una terapia alterativa en el manejo de la insuficiencia respiratoria aguda

Hipótesis nula (H0):

Las cánulas nasales de alto flujo no son útiles en el manejo de la insuficiencia respiratoria aguda

Hipótesis alterna:

Las cánulas nasales de alto flujo pueden ser útiles en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda en casos especiales y no todas las patologías se ven beneficiadas

VIII. MATERIAL Y METODOS

Diseño y método del ensayo:

Descripción del tipo/diseño del ensayo: Estudio retrospectivo, observacional.

Lugar de Estudio y duración

Unidad de Medicina Crítica “Dr. Mario Shapiro” Centro Médico ABC campus Observatorio, Ciudad de México en un periodo comprendido de Mayo 2018 a Mayo de 2019.

Universo de estudio

Pacientes adultos mayores de 18 años ingresados en la Unidad de Medicina Crítica que hayan sido sometidos a oxigenoterapia con cánulas nasales de alto flujo por insuficiencia respiratoria aguda de leve a moderada.

Vehículo de investigación

Los datos se obtendrán del expediente clínico, se tomarán de los formatos de ventilación mecánica no invasiva donde se reportan los valores gasométricos, registros de signos vitales por parte de enfermería del formato 2009.

Se utilizará una base de datos SPSS para analizar la información.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación de sujetos del estudio.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes hospitalizados en la Unidad de Medicina Crítica “Dr. Mario Shapiro” Centro Médico ABC campus observatorio
2. Pacientes mayores de 18 años
3. Ambos géneros
4. Presentaron insuficiencia respiratoria aguda leve a moderada
5. Requirieron soporte ventilatorio y de oxigenoterapia con cánulas nasales de alto flujo.
6. Incremento CO₂ que condicione desequilibrio acido-base.
7. Estancia mayor de 48 horas en la Unidad de Medicina Crítica
8. Que cuenten con catéter central para toma de gasometrías
9. Pacientes cuyo expediente tenga todas las variables que se analizaran

Criterios de no inclusión:

1. Insuficiencia Respiratoria Aguda grave
2. Menores de edad
3. Que no tengan catéter central para toma de gasometría

Criterios de eliminación:

1. Expedientes que no se encuentren los datos necesarios en el expediente clínico

Definición de variables

Variables

Datos demográficos: edad, género

Tipo de patología al ingreso: Respiratoria, Cardiovascular, Neurológica, Oncológica, Digestiva.

Escalas de severidad: SOFA, APACHE, SAPS.

Escala de fracaso en la ventilación no invasiva: HACOR

Valores gasométricos: previos a la colocación de cánulas nasales de alto flujo a la hora, 2, 3, 6, 12, 24 y 72 horas

Días de estancia en la UCI

Días de uso de cánulas nasales de alto flujo

Mortalidad en UCI

Variable	Definición	Tipo de Variable	Valor
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual en años.	Cuantitativa discreta Numérica	Años
Género	Características biológicas que distinguen al hombre de la mujer dentro de un género.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1) Mujer 2) Hombre
APACHE II	Escala utilizada para cuantificar la gravedad de un paciente independiente del diagnóstico.	Cuantitativa continua Numérica	Puntos
SOFA	Escala de severidad que valora disfunción orgánica múltiple con valoración de 6 sistemas orgánicos.	Cuantitativa continua Numérica	Puntos
SAPS II	Escala utilizada para cuantificar la gravedad de un paciente independiente del diagnóstico.	Cuantitativa continua Numérica	Puntos

Sitio de infección	Lugar de origen de la infección confirmada o sospechada	Cualitativa nominal	1) Pulmonar 2) Gastrointestinal 3) Nefrouinario 4) SNC 5) Piel y tejidos blandos 6) Endocarditis
Tipo de ingreso	Relacionado a si es quirúrgico o no quirúrgico	Cualitativa nominal	1) Médico 2) Quirúrgico 3) Trauma
Motivo de ingreso	Motivo de ingreso a la UTI	Cualitativa nominal	1) Cardiovascular 2) Respiratorio 3) Gastrointestinal 4) Neurológico 5) Sepsis 6) Trauma 7) Metabólico 8) Musculoesquelético 9) Ginecológico 10) Hematológico 11) Renal/Genitourinario 12) Otro
Tipo de insuficiencia respiratoria	Tipo de insuficiencia respiratoria: hipoxémica, hipercapnica, mixta	Cualitativa Nominal	1) Hipoxémica 2) Hipercapnica 3) Mixta
VMNI previa al inicio CNAF	Ventilación mecánica no invasiva previa inicio CNAF	Cuantitativa nominal dicotómica	1) SI 2) No
Días de uso de CNAF	Número de días de uso de cánulas nasales de alto flujo	Cuantitativa discreta Numérica	Días
Días de estancia en la UTI	Número de días en la unidad de terapia intensiva	Cuantitativa discreta Numérica	Días
Muerte/defunción	Si el enfermo falleció o no durante su estancia en la UTI	Cualitativa nominal Dicotómica	1) Si 2) No

Técnica de recolección de la información

Se evaluaron los expedientes clínicos de los pacientes, que fueron ingresados a terapia intensiva de Centro Médico ABC en el periodo establecido, se tomaron datos demográficos de las notas de ingreso y de la historia clínica así como de las hojas de registro de enfermería y hojas de datos de ventilación mecánica no invasiva.

Se calcularon las escalas pronósticas de APACHE II, SAPS II, SOFA al ingreso a la unidad de terapia intensiva, así como, el puntaje de SOFA al iniciar cánulas nasales de alto flujo, escala HACOR.

A todos los pacientes que ingresaron con diagnóstico de insuficiencia respiratoria leve a moderada y que usaron cánulas nasales de alto flujo, se les tomó gasometría venosa al inicio de la terapia a la hora, 2, 3, 12, 24 y 72 horas.

IX. ANALISIS ESTADISTICO

El análisis estadístico se realizó mediante el programa estadístico IBM SPSS 25 Statistics.

La descripción de las variables de acuerdo a su condición de cualitativas o cuantitativas se reportarán como mediana, media y desviación estándar según sea el caso, frecuencias y porcentajes

Para la evaluación comparativa, si las variables son cuantitativas se utilizará t de Student o u de Mann-Whitney lo cual dependerá de la evaluación previa de normalidad.

Se estimarán intervalos de confianza al 95% tanto para proporciones como para razones de momios.

Para el nivel de significancia se ha seleccionado para este proyecto que un valor de p menor o igual a 0.05 se considerará estadísticamente significativo.

X. ASPECTOS ETICOS

Consideraciones éticas:

Este estudio de investigación se apega a los principios emitidos de la 18ª asamblea médica de Helsinki, Finlandia en 1964, de las modificaciones hechas por la propia asamblea en Tokio, Japón en 1975 y en el 2001 donde se contempla la investigación médica (Investigación Clínica).

Los datos obtenidos en la recolección son estrictamente confidenciales y su uso será para los fines de este estudio. No se realizaran intervenciones en el grupo de pacientes estudiados, ni ningún tipo de manipulación.

No hay fines de lucro ni conflicto de Interés.

El estudio fue presentado al comité de investigación para autorización de dicho estudio.

XI. RECURSOS PARA EL ESTUDIO, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos:

Humanos:

Médico residente del Departamento de Medicina Crítica Medicina Crítica “Dr. Mario Shapiro” Centro Médico ABC campus Observatorio

Encargado de la recolección de datos de los expedientes clínicos

Materiales:

Computadora personal de investigadores

Expediente electrónico OnBase

Equipo de cómputo

Software SPSS y hoja de datos de Excel

Financieros:

Financiado por los investigadores

XII. RESULTADOS

Se encontraron 75 pacientes ingresados en la Unidad de Medicina Crítica que utilizaron cánulas nasales de alto flujo dos de los cuales se eliminaron por no contar con catéter venoso central y dos por estancia menor a 48 horas en la unidad. En total se analizaron 71 pacientes en el periodo comprendido de mayo de 2018 a mayo de 2019. Se incluyeron ambos sexos encontrando 42 del sexo masculino que represento el 59% y 29 del sexo femenino con un 41%. De acuerdo a la edad se obtuvo una media de 69 años (28-96 años), para el sexo masculino la media de edad 68 años (44-86) y para el sexo femenino 69 años (28-96). En cuanto a escalas pronosticas APACHE II 16 (5-31), SAPS II 32 (8-71), SOFA al ingreso 6 (1-15), SOFA al inicio de CNAF 4 (1-10). Por el tipo de ingreso el 80% (57) fue médico, 15% (11) quirúrgico y 5% (3) por trauma. Por patología pulmonar 59% (42) y extrapulmonar un 41% (29). De acuerdo al tipo de insuficiencia el 60% (43) fue tipo 1 o hipoxémica, 23% (16) tipo 2 hipercapnica y solo un 17% (12) tipo mixta. Sitio de infección más frecuente fue el pulmonar 42% (30), seguido del abdominal con 15% (10). Tipo de apoyo ventilatorio antes del inicio de cánulas de alto flujo, se obtuvo un 73% (52) con apoyo solo de puntas nasales o face tent, con BIPAP 21% (15), CPAP 3% (2), VMI 3%(2), con una media de días de estancia en Unidad de Medicina critica de 15 días (1-54), con una mortalidad del 19%.

Tabla 1. Características demográficas de pacientes
Con cánulas nasales de alto flujo

Edad	69 ± 12.5 (28-96)
Edad hombres	68 ± 6.6 (44-86)
Edad mujeres	69 ± 15.7 (28-96)
Hombre	59 % (42)
Mujeres	41 % (29)
SOFA ingreso	6 ± 3 (1-15)
SOFA inicio CNAF	4 ± 2 (1-10)
APACHE ingreso	16 ± 6.4 (5-31)
SAPS II ingreso	32 ± 13 (8-71)
Tipo de ingreso	
Medico	80% (57)
Quirúrgico	15% (11)
Trauma	5% (3)
Tipo de patología	
Patología Pulmonar	59% (42)
Patología Extraopulmonar	41% (29)
Motivo de ingreso por sistema afectado	
Respiratorio	59%(42)
Cardiovascular	9% (7)
Gastrointestinal	21% (15)
Neurológico	3% (2)
Oncológico	7% (5)
Tejidos Blandos	1%(1)
Tipo de insuficiencia respiratoria	
Tipo 1 hipoxémica	60% (43)
Tipo 2 hipercapnica	23% (16)
Tipo 3 mixta	17% (12)
Sitio de infección	
Pulmonar	42% (30)
Abdominal	15% (10)
Tejidos Blandos	3% (2)
Urinario	2% (1)
Tipo ventilación al inicio	
Espontaneo	73% (52)
BIPAP	21% (15)
CPAP	3% (2)
VMI (intubación)	3% (2)
Días de uso de CNAF	4 ± 3.9 (0-23)
Días de estancia	15 ± 11 (1-54)
Mortalidad	19% (14)

En 71 pacientes analizados se encontró un 42% (30) de pacientes oncológicos el cáncer más frecuente fue cáncer de colon 23% (7), seguido de cáncer de recto 13% (4), cáncer de pulmón 10% (3), mieloma múltiple 10% (3).

Tabla 2. Pacientes con presencia de cáncer que usaron CNAF

Oncológicos	
Paciente con Cáncer	42% (30)
Pacientes sin Cáncer	58% (41)
Tipo de Cáncer	
Cáncer de colon	23%(7)
Cáncer de recto	13%(4)
Cáncer de pulmón	10%(3)
Mieloma Múltiple	10%(3)
Cáncer de riñón	7%(2)
Mesotelioma	7%(2)
Otros	30%(9)

Se analizó el estado basal de los pacientes antes del inicio de cánulas nasales de alto flujo se dividieron en 2 grupos un grupo con SAFI <200 y el segundo grupo con SAFI >200, del grupo 1 se encontraron 42 pacientes y del segundo 29 pacientes, por la edad no se encontró diferencia significativa grupo 1 media de edad 69 años, grupo 2 con 68 años, por valores de PH, PCO₂, PO₂ y saturación venosa no se observa diferencia significativa, los pacientes de SAFI <200 requirieron FIO₂ mayores con una media de 61% comparado con el grupo 2 que requirió FIO₂ 38%. Con mayor puntaje de HACOR en el grupo 1, de acuerdo a escalas SOFA, APACHE II, SAPS II no hubo diferencia

significativa en ambos grupos, se encontró menos días de estancia hospitalaria en el segundo grupo con 9 días, contra 16 días de segundo grupo con una diferencia de 7 días.

Tabla. Características demográficas, parámetros gasométricos, escalas de gravedad en pacientes con relación SAFI (SatO2 por oximetría/FIO2) al inicio de CNAF

	SAFI <200 n=42	SAFI > 200 n=29	Valor de p
	Mediana ± DS (Max- min)	Mediana ± DS (Max- min)	
Edad	69±12 (28-46)	68 ±13 (33-91)	0.374
Valores gasométricos previo uso CNAF			
PH	7.41±0.07 (7.22-7.54)	7.39 ± 0.05 (7.32-7.49)	0.219
PO2	38 ± 6 (26-56)	36 ± 5 (28-46)	0.298
PCO2	46 ± 9 (28-68)	44 ± 8 (30-60)	0.430
Saturación venosa central	65 ± 9 (39-82)	66 ± 8 (50-79)	0.449
FIO2	61 ± 8 (50-100)	38 ± 3 (30-45)	0.271
Frecuencia respiratoria FR	23 ± 4 (11-40)	25 ± 5 (15-38)	0.435
Saturación por oximetría de pulso	95 ± 3 (87-100)	96 ± 3 (85-100)	0.724
Frecuencia cardíaca FC	84 ± 14 (64-118)	78 ± 16 (54-125)	0.784
TAM tensión arterial media	84 ± 12 (67-120)	81 ± 11 (56-104)	0.966
HACOR	3 ± 1 (2-7)	0.93 ± 1 (0-5)	0.697
Escalas de Gravedad			
SOFA ingreso	6 ± 3 (2-15)	6 ± 2 (1-4)	0.551
SOFA inicio CNAF	4 ± 2 (2-10)	3 ± 2 (1-9)	0.431
APACHE II	16 ± 6 (7-31)	15 ± 6 (5-30)	0.751
SAPS	31 ± 13 (18-63)	34 ± 12 (16-71)	0.287
Días de uso de CNAF	4 ± 4 (0-23)	3 ± 3 (0-12)	0.457
Días de estancia en UCI	16 ± 12 (2-54)	9 ± 9 (1-37)	0.141

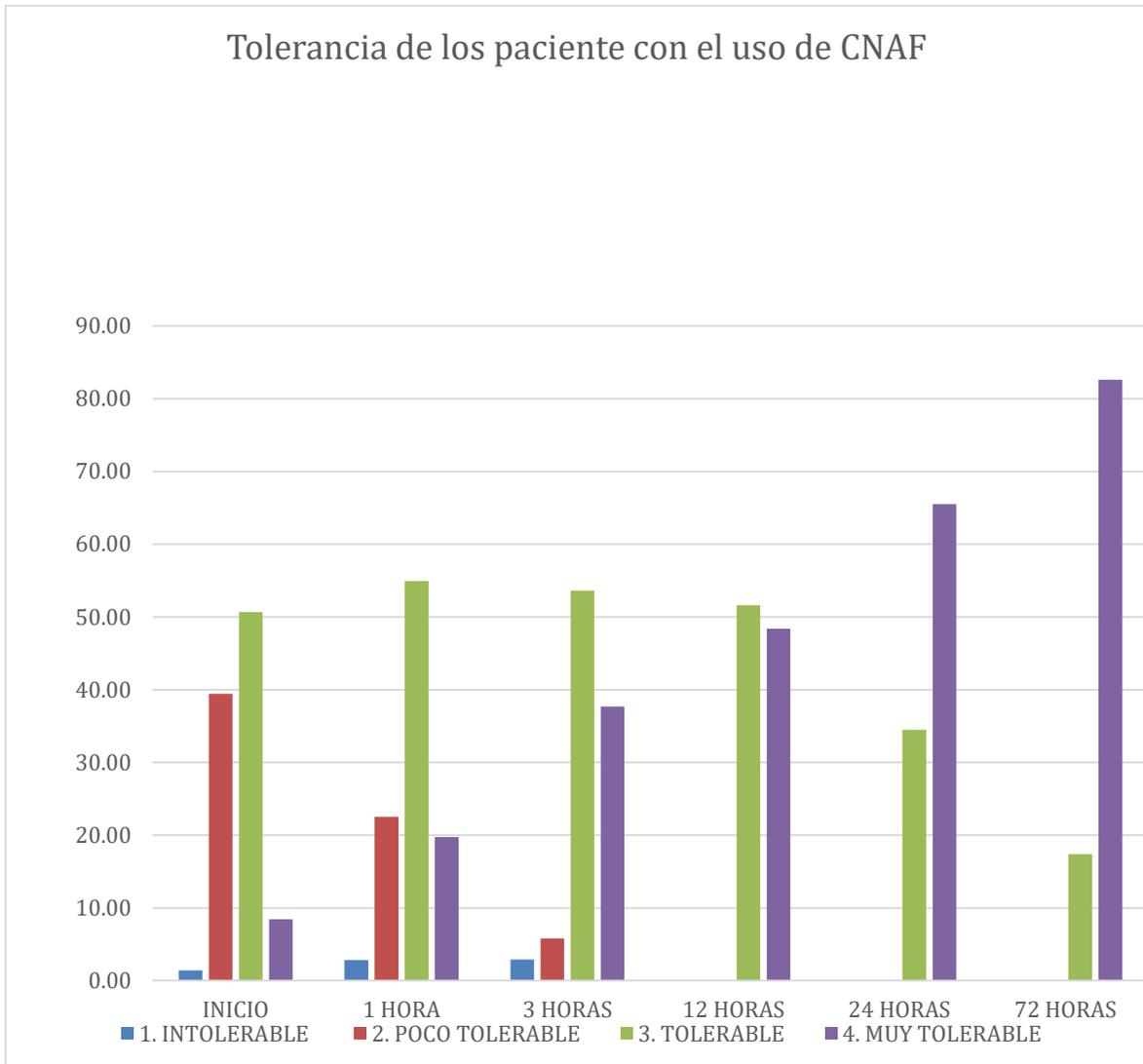
Se vio un aumento en las cifras de saturación venosa, menor requerimiento de fracción inspirada de oxígeno, disminución importante de la frecuencia respiratoria, mejoría en la SAFI y menor puntaje de la escala HACOR.

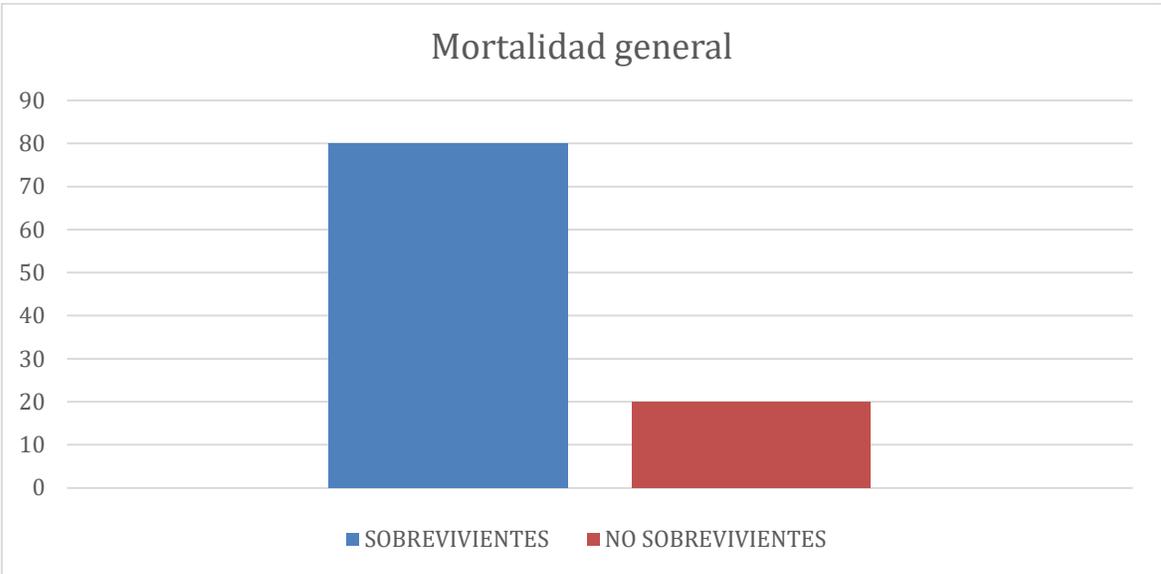
Tabla de comparación de valores gasométricos y clínicos posterior al uso de cánulas nasales de alto flujo

	Inicio de CNAF	1 hora de uso de CNAF
PH	7.40 ± 0.06 (7.22-7.54)	7.42 ± 0.05 (7.30-7.52)
PO2	37 ± 5.8 (26-56)	38 ± 5.89 (28-55)
PCO2	45 ± 9.1 (28-68)	43 ± 8.68 (27-83)
Saturación venosa	66 ± 8.7 (39-82)	70 ± 8.67 (49-89)
FIO2	52 ± 13 (30-100)	40 ± 13.93 (35-100)
Oximetría de pulso	95 ± 3.4 (85-100)	98 ± 4.50 (67-100)
Frecuencia respiratoria	24 ± 4.8 (11-40)	20 ± 3.8 (11-31)
SAFI	166 ± 51 (98-327)	196 ± 39.43 (96-286)
Frecuencia cardiaca	82 ± 15 (54-125)	81 ± 16.93 (53-157)
TAM	83 ± 12 (56-120)	80 ± 11.85 (56-112)
HACOR	4 ± 1.76 (0-7)	3 ± 1.62 (0-6)
tolerancia		2 ± 0.64 (1-4)

La tolerancia al uso de cánulas de alto flujo se midió de manera subjetiva en los pacientes de acuerdo a una escala de 4 rubros 1 intolerable, 2 poco tolerable, 3 tolerable y 4 muy tolerable. Al inicio en un 39% de los pacientes fue poco tolerable, en un 50% fue tolerable y solo en el 1% fue intolerable. A la hora, 3, 12 horas fue tolerable, a la evolución de las 24 y 72 horas fue muy tolerable para los pacientes.

Tolerancia de los paciente con el uso de CNAF





XIII. DISCUSIÓN

El soporte mecánico ventilatorio es uno de los pilares del tratamiento que se brinda a los pacientes en las unidades de cuidados intensivos (UCI), llegando a utilizarse hasta en 30% de los pacientes hospitalizados, su uso principal es en el tratamiento de la Insuficiencia Respiratoria Aguda.

El tratamiento de estos pacientes es mediante sistemas de oxigenoterapia que van desde oxígeno con puntas nasales convencionales, mascarillas nasales, ventilación mecánica mecánica invasiva como no invasiva. La oxigenoterapia de alto flujo vía nasal es una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo. Es una herramienta de apoyo ventilatorio en diferentes escenarios clínicos, siendo cada vez más expandida y aceptada en estas poblaciones, por sus beneficiosos efectos sobre la oxigenación, ventilación y comodidad del paciente, los sistemas de alto flujo permiten una mezcla de aire y oxígeno que alcanza o excede la demanda inspiratoria espontánea del paciente.

Sztrymf et al. estudiaron la eficacia, la seguridad y el resultado de la aplicación inmediata de HFNC con IRA con hipoxemia el uso de NHF se asoció con una reducción significativa en la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca, el puntaje de disnea, la retracción supraclavicular y la asincronía toraco-abdominal y una mejora significativa en la SpO₂. Estas mejoras fueron evidentes en los primeros 15 a 30 minutos después de la aplicación de HFN y duraron todo el período de estudio sin ningún efecto secundario inesperado. En nuestro estudio se encontró una reducción en la frecuencia respiratoria, en la saturación por oximetría de pulso, reducción del puntaje en la escala HACOR, desde los primeros 60 minutos.

En más de un 75% de los pacientes evitó la intubación y, por lo tanto, los autores concluyeron que el HFNC tiene un efecto favorable sobre los signos clínicos y la oxigenación en pacientes críticos con IRA. En nuestro estudio solo un 6% requirieron intubación oro-traqueal, un 28% VMNI con BIPAP. Estos resultados alentadores fueron confirmados por el mismo grupo de autores un año más tarde en un estudio observacional prospectivo en pacientes con IRA causado por neumonía y sepsis adquirida en la comunidad. En el presente estudio los pacientes con neumonía mejoraron de la insuficiencia respiratoria. La terapia con HFNC puede ser más efectivo en el tratamiento de un IRA hipoxémico de leve a moderado en comparación con el oxígeno administrado a través de una mascarilla, con menos desaturaciones y menos necesidad de VMNI, como se informó en un estudio aleatorizado prospectivo de PARKE et al.

Por lo tanto nuestro estudio correlaciona con lo encontrado en otros estudio donde se demuestra que tiene beneficio en la reducción de la insuficiencia respiratoria aguda en patologías como Neumonía, Choque séptico tanto de origen pulmonar y abdominal, Edema Agudo pulmonar, además resulta una alternativa de oxigenoterapia en pacientes con cáncer

XIV. CONCLUSIONES

Las patologías que se benefician con el uso de cánulas nasales de alto flujo son pacientes con Neumonía, Choque séptico tanto pulmonar y origen abdominal, Derrame pleural, que tienen cáncer el más frecuente fue cáncer de colon y recto seguido del cáncer pulmonar.

Los pacientes posterior al uso de cánulas nasales de alto flujo mejoraron la insuficiencia respiratoria aguda tanto hipoxémica e hipercapnica.

Las alteraciones gasométricas corregidas con el uso de cánulas nasales de alto flujo fueron corrección del PH, PO₂, PCO₂ y la saturación venosa.

El 28% de los pacientes requirieron VMI con BIPAP, el 1% requirió CPAP solo un 6% intubación orotraqueal posterior al uso cánulas nasales de alto flujo.

Las complicaciones se presentan con el uso de cánulas nasales de alto flujo fueron 2 pacientes con epistaxis, 5 resequedad de mucosas.

Los pacientes tuvieron adecuada tolerancia con el uso de cánulas de alto flujo en base a comodidad, adecuada humidificación y temperatura optima, se encontró que fueron muy bien toleradas a las 24 y 72 horas.

XV. BIBLIOGRAFIA

1. Romero DC, Pathophysiological basis of acute respiratory failure on non-invasive mechanical ventilation. *Open Respir Med J.* 2015; 9(Suppl 2):97-103.
2. Papazian L, et al. Use of high-flow nasal cannula oxygenation in ICU adults: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2016; 42 (9):1336–49.
3. Parke RL, Pressures delivered by nasal high flow oxygen during all phases of the respiratory cycle. *Respir Care.* 2013; 58 (10):1621–4.
4. Ischaki E, Nasal high flow therapy: a novel treatment rather than a more expensive oxygen device. *Eur Respir Rev* 2017; 26
5. Dysart K, Research in high flow therapy: Mechanism of action. *Resp Med.* 2009;103:1400-1405.
6. Spoletini G, High-flow nasal therapy versus standard oxygen during interruptions of non-invasive ventilation for acute respiratory failure: a randomized controlled pilot trial. *J Crit Care.* 2018; 48: 418-425
7. Di Mussi R, High-flow nasal cannula oxygen therapy decreases postextubation neuroventilatory drive and work of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Critical Care* (2018) 22:180
8. Giarratano A, High flow nasal therapy in immunocompromised patients with acute respiratory failure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Critical Care.* 2019; 50:250-256.
9. Azoulay E, Effect of High-Flow Nasal Oxygen vs. Standard Oxygen on 28-Day Mortality in Immunocompromised Patients With Acute Respiratory Failure The HIGH Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2018; 320: 2099-2107
10. Riera J, Effect of the high-flow nasal cannula and the position of the body in the lung volume at the end of expiration: a cohort study with electrical impedance tomography. *Respir Care.* 2013; 58:589-596

XVI. ANEXOS

