

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**



“INVESTIGACIÓN RETROSPECTIVA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS POST EXTUBACIÓN EN PACIENTES INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE ENTRE LAS EDADES DE 20 A 70 AÑOS EN EL HOSPITAL EL SALVADOR EN EL PERIODO DE AGOSTO A NOVIEMBRE DEL 2022.”

PRESENTADO POR:

NANCY KARINA BARAHONA RODRÍGUEZ

RODRIGO NEFTALÍ RIVERA GONZÁLEZ

JENNIFER ARIELA VENTURA APARICIO.

**PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

DOCENTE ASESOR:

LIC. LUIS EDUARDO RIVERA SERRANO.

CIUDAD UNIVERSITARIA, “DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA”, JUNIO DE 2023.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

RECTOR

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

VICERRECTORA ACADÉMICA

DRA. EVELYN FARFÁN

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

MSC. ROGER AMANDO ARIAS

SECRETARIO/A GENERAL

MSP. ROBERTO CARLOS HERNÁNDEZ MARROQUIN

AUTORIDADES DE LA FACULTAD

DECANO

DR. SAÚL DÍAZ PEÑA

VICEDECANO

LIC. FRANKLIN MENDEZ

SECRETARIA

MSC. AURA MARINA MIRANDA DE ARCE

DIRECTOR DE ESCUELA

MSC. JOSÉ EDUARDO ZEPEDA AVELINO

DIRECTOR DE CARRERA

MSP. LUIS ALBERTO GUILLEN

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por estar siempre conmigo guiándome y dándome fortaleza para seguir adelante, por permitirme culminar esta etapa, por darme unos padres que han creído en mí y me han apoyado en todo.

A la Universidad gracias por haberme permitido formarme, en especial a mí asesor de tesis Lic. Luis Eduardo Rivera Serrano y a cada una de las personas que contribuyeron en ese proceso que no ha sido sencillo pero que hemos logrado terminar con éxito para obtener una titulación profesional.

Nancy Karina Barahona Rodríguez

Primeramente agradezco a Dios, a mis padres y mi abuela materna que sé que sin ellos esto no hubiese sido posible ya que han sido mis pilares fundamentales y mi apoyo incondicional. Agradezco a mis compañeros de tesis, por la paciencia para lograr sacar adelante este trabajo, agradecida con nuestro asesor Lic. Luis Eduardo Rivera Serrano por su apoyo, disponibilidad, y por guiarnos con paciencia en la elaboración de este proceso. Y, por último, pero no menos importante a toda mi familia que aportó un granito en este camino llamado universidad.

Muchas Gracias

Jennifer Ariela Ventura Aparicio

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de diversas maneras a la realización de este trabajo de tesis.

En primer lugar, agradezco a Dios que me acompaña en cada momento de mi vida, quien fue que me brindo la serenidad para aceptar las cosas que no puedo cambiar, el valor para cambiar las cosas que puedo, y la sabiduría para reconocer la diferencia.

Asimismo, quiero agradecer a la Universidad de El Salvador, a la Facultad de Medicina y Escuela de Ciencias de la Salud por brindarme los recursos y el ambiente propicio para mi desarrollo profesional. La infraestructura y el apoyo logístico fueron esenciales.

Mi eterna gratitud se extiende a mi familia por su constante apoyo, paciencia y comprensión a lo largo de esta travesía académica, por nunca dejar de creer en este sueño y en mi persona.

Sin el apoyo y contribuciones de todos los mencionados, este trabajo no habría sido posible.

Rodrigo Neftalí Rivera González

Contenido

INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. GENERAL	4
1.3.2. ESPECÍFICOS	4
1.4. JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. HISTORIA DE LA OXIGENOTERAPIA	7
2.1.2 APLICACIÓN DEL OXÍGENO EN LA MEDICINA	8
2.2. EL ORIGEN DE LA OXIGENOTERAPIA MODERNA	9
2.3. EXTUBACIÓN.....	10
2.3.1. CRITERIOS CLÍNICOS DE DESTETE DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA	10
2.3.2. CLASIFICACIÓN DEL DESTETE	11
2.4. FRACASO DE LA EXTUBACIÓN.....	12
2.4.1. CAUSAS DE REINTUBACIÓN.....	13
2.5. OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO.....	13
2.5.1. CONCEPTO DE OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO	14
2.5.2. MECANISMO DE ACCIÓN.....	15
2.5.3. BENEFICIOS.....	16
2.5.3.1 EFECTOS ADVERSOS	16
2.5.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN ACTIVA ...	17
2.5.5. MÉTODOS DE ADMINISTRACIÓN	18
2.6. INDICE DE ROX	19
2.7. CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN COVID	20
2.8. UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTES	22
CAPÍTULO III	
3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	25

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLOGICO	29
4.1 TIPO DE ESTUDIO	29
4.1.2 RETROSPECTIVO	29
4.1.3 DESCRIPTIVO.....	29
4.1.4 TRANSVERSAL.....	29
4.2 POBLACION.....	29
4.3 MUESTRA.....	30
4.4 MUESTREO	30
4.5 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	30
4.5.1 CRITERIOS DE INCLUSION	30
4.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSION	30
4.7 METODO, TECNICA E INSTRUMENTO PARA RECOLECCION DE DATOS	31
4.7.1 METODO.....	31
4.7.2 TECNICA	31
4.7.3 INSTRUMENTO	31
4.7.4 PROCEDIMIENTO	32
4.8 PLAN DE RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTOS DE DATOS Y ANALISIS DE DATOS .	33
4.8.1 PLAN DE RECOLECCION	33
4.8.2 PROCESAMIENTO DE DATOS.....	33
4.8.3 ANALISIS DE DATOS.....	33
4.9 CONSIDERACIONES ETICAS	33

CAPÍTULO V

5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	36
---	----

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	50
GLOSARIO	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La cánula nasal de alto flujo es un dispositivo tecnológico en un sistema de oxígeno de alto flujo que consiste en un mezclador de aire y oxígeno, que permite una FiO_2 de 21% a 100%. Es una técnica de administración de oxígeno que suministra oxígeno calentado y humidificado a través de dispositivos de puntas nasales con un flujo máximo de 60 L / min, que busca tener varios beneficios en la reducción del trabajo respiratorio. Este método puede lavar el espacio muerto faríngeo, reducir la resistencia nasofaríngea, crear algo de PEEP y FiO_2 constante, y facilite la eliminación de la secreción del gas humidificado. Debido a la alta tasa de flujo del gas, puede producir un efecto positivo continuo de la presión en la vía aérea, y por lo tanto puede ejercer un efecto fisiológico favorable. La combinación de estos efectos podría facilitar y mejorar la oxigenación, mantener la higiene bronquial y aliviar la dificultad respiratoria.

Los pacientes extubados necesitarán un alto flujo inspiratorio y una suplementación adecuada de oxígeno, por lo que después de la extubación, puede ser necesario un alto flujo de oxígeno para compensar el trabajo respiratorio; por lo tanto, la Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF) podría ser favorable en este tipo de pacientes.

La presente investigación tiene como finalidad realizar una evaluación de la cánula nasal de alto flujo en las primeras 48 horas posterior a la extubación en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente.

CAPÍTULO I

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trabajo de investigación se realizó en el Hospital El Salvador inaugurado en respuesta a la pandemia por COVID-19 de 2020. Comprende 3 fases, la primera de ellas se inauguró el 21 de junio de 2020. La segunda empezó a funcionar el 5 de agosto. Ambas etapas fueron instaladas en el edificio principal del que antes fue el CIFCO. La tercera y última fase, la cual se cambia por un centro de vacunación, empezó a funcionar a partir del 12 de abril del 2021, instalado en el edificio que originalmente estaba destinado a ser utilizado como hospital, construido en el espacio que anteriormente fue el estacionamiento de CIFCO. En junio de 2022 dejó de ser exclusivo para enfrentar la pandemia y comenzó a recibir pacientes de otras enfermedades, provenientes del resto de la red pública.

La oxigenoterapia de alto flujo consiste en la aplicación de un flujo de gas de hasta 60 L/min mediante cánulas nasales. Este sistema es tolerable por el paciente debido a que el gas inspirado se encuentra calefaccionado y humidificado (temperatura de 34 – 37°C, entregando una humedad relativa de 100%).

La cánula nasal de alto flujo (CNAF) se considera una modalidad de soporte ventilatorio no invasivo que se utiliza cada vez más frecuentemente debido a la facilidad de instalación, programación y aparente seguridad tanto en los escenarios de la unidad de cuidado intensivos como en los servicios de hospitalización y emergencia; sin embargo, aún existe poca evidencia respecto a las indicaciones como patologías, flujos a utilizar, seguridad y eficacia en la población.

El destete, o más correctamente la liberación de la ventilación mecánica, representa el periodo de transición desde el soporte ventilatorio total hacia la ventilación espontánea.

Aproximadamente el 70% de los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI) son extubados tras la primera prueba de ventilación espontánea. El 30% restante precisará una liberación más progresiva del soporte ventilatorio.

Habitualmente los pacientes tras la extubación reciben oxígeno a través de mascarillas de no reinhalación. El flujo aportado por estos sistemas, de hasta 15 L/min, puede ser insuficiente para algunos pacientes con fracaso respiratorio agudo con unas demandas entre 30 y 60 L/min durante el episodio agudo.

La oxigenoterapia de alto flujo genera una presión leve en la vía aérea respecto a la presión continua que genera el CPAP, recordando que el sistema CPAP controla la presión por medio de una válvula intervenida por un software que modifica el flujo cuando disminuye la presión; mientras que la presión generada por la oxigenoterapia de alto flujo es generada cuando la boca del paciente está cerrada, generando presiones que no se pueden medir ni controlar.

Ambos sistemas son utilizados en las unidades de cuidados intensivos, aunque en los últimos años se ha incrementado el uso de la oxigenoterapia de alto flujo, debido a su capacidad de humidificar y calentar el aire

La utilización prolongada de la cánula nasal de alto flujo puede ocasionar lesiones cutáneas en narinas y orejas.

Las principales complicaciones son respiración bucal, lesión en la nariz y abundantes secreciones. El gas seco y sin calentar puede tener efectos adversos en los pacientes.

Algunos pacientes pueden presentar incompatibilidad ante determinados caudales de flujo, sobre todo mayores a 35 L/ min, como pueden ser molestia nasal o dolor de cabeza, pacientes con molestias relacionadas con la temperatura, debido a que la mucosa nasal se expone a posibles lesiones de la vía aérea por la temperatura excesiva. En el caso de los humidificadores de cascada, como lo es la cánula de alto flujo, la filtración de agua en el circuito puede causar una limitación en el flujo de aire; la condensación que se genera llega a producir cambios de presión en la vía aérea del paciente y por ende crear asincronías.

Un porcentaje de humedad arriba de lo deseado propicia la colonización del circuito por virus y bacterias; y este se vuelve un medio de transporte hacia las vías respiratorias, por lo que requiere mayor monitoreo para su correcto funcionamiento.

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Será beneficioso el uso de la cánula nasal de alto flujo (CNAF) como método de oxigenoterapia en las primeras 48 horas post extubación en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente entre las edades de 20 a 70 años en el Hospital El Salvador en el periodo de agosto a noviembre del 2022?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. GENERAL

Implementar el uso de la cánula nasal de alto flujo como método de oxigenoterapia en las primeras 48 horas post extubación en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente entre las edades de 20 a 70 años en el Hospital El Salvador en el periodo de agosto a noviembre del 2022.

1.3.2. ESPECÍFICOS

1. Demostrar los beneficios de la oxigenoterapia de alto flujo post extubación para la satisfacción de la demanda inspiratoria.
2. Interpretar a través del índice de ROX el funcionamiento de la oxigenoterapia de alto flujo.
3. Valorar el uso de cánula nasal de alto flujo como alternativa en aquellos pacientes que han sido extubados en las primeras 48 horas ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente.
4. Explicar en qué consiste los mecanismos fisiológico y mecánico de la oxigenoterapia de alto flujo.
5. Determinar los efectos adversos del uso de la cánula nasal de alto flujo en pacientes que han sido extubados en las primeras 48 horas ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En el año 2020, el Ministerio de Salud reportó un total de 482 muertes de ambos sexos y todas las edades por enfermedades del sistema respiratorio; colocándola así en el quinto lugar de las 10 principales causas de mortalidad ocurridas en la red hospitalaria de El Salvador.

Es así, que esta investigación surgió con la motivación de aportar información sobre las alternativas, que se encuentran hoy al alcance, como dispositivos que brindan un soporte ventilatorio no invasivo a pacientes que se les realiza el destete, o más correctamente la liberación de la ventilación mecánica, que representa el periodo de transición desde el soporte ventilatorio total hacia la ventilación espontánea.

Este estudio se basó en el uso de la cánula nasal de alto flujo (CNAF), para valorar su utilidad como método de oxigenoterapia en pacientes post extubados ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente entre las edades de 20 a 70 años, en el Hospital El Salvador. Es por esto que se buscó dar a conocer resultados que podría brindar la cánula nasal de alto flujo.

El estudio se consideró factible, ya que contó con la autorización y el apoyo del director del hospital y del jefe de la unidad de cuidados intensivos polivalentes, así como también de todo el personal de esta área hospitalaria, lo cual posibilitó el acceso a la información, dado que los investigadores, como tales están teóricamente preparados y lo que se necesita es un espacio de práctica para la confirmación de nociones, observaciones y se registró de manera directa, tanto instrumental terapéutico, como los signos clínicos con más frecuencia en los pacientes así como datos que se utilizaron estadísticamente, para ver tendencias.

Con estos aportes se consideró que la Universidad de El Salvador contribuyó de manera directa, en el desarrollo de la investigación científica en busca del nuevo conocimiento y para la formación educativa de las nuevas generaciones, ya que los resultados pretenden ser útiles en la práctica clínica.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

La oxigenoterapia es un importante recurso terapéutico utilizado en pacientes con hipoxemia, tanto en el ámbito hospitalario como ambulatorio. La historia del oxígeno desde su descubrimiento hasta su aplicación clínica en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas representa un viaje largo y lleno de historias.

En un periodo relativamente corto, los primeros investigadores no sólo descubrieron el oxígeno, sino que también reconocieron su importancia para la vida y su papel en la respiración. La importancia fundamental del oxígeno para la vida en este planeta asegura su lugar en el cuidado de pacientes con trastornos respiratorios.

2.1. HISTORIA DE LA OXIGENOTERAPIA

En 1771, el farmacéutico químico sueco-alemán Carl Wilhelm Scheele descubrió el oxígeno en un laboratorio y lo llamó “aire de fuego”. Sin embargo, durante muchos años este descubrimiento fue erróneamente atribuido a Joseph Priestley, un teólogo inglés del siglo XVIII.

Por otro lado, Antonie Lavoisier, aunque no fue su descubridor, es reconocido por el avance del conocimiento científico de la naturaleza química del oxígeno y su función en la respiración normal. En 1775, gracias a su comunicación con Priestley y Scheele pudo repetir sus experimentos empleando un equipo de laboratorio más sofisticado y denominó a su “descubrimiento” oxígeno y demostró que se trataba de un elemento químico.

Además, basándose en que era esencial para todos los ácidos; propuso el papel del oxígeno en la oxidación de los metales y en la respiración, demostrando que el cuerpo lo toma durante la inhalación para permitir la combustión lenta de sustratos orgánicos y que el dióxido de carbono era exhalado como subproducto.¹

¹ (18) Campa AJdl. Actualización de la Oxigenoterapia. Revista de Patología Respiratoria. 2014 Abril; 17(82-85).

2.1.2 APLICACIÓN DEL OXÍGENO EN LA MEDICINA

Tras su descubrimiento, se reconoció rápidamente el valor potencial del oxígeno para los pacientes con afecciones respiratorias. Thomas Beddoes, es considerado el padre de la terapia respiratoria trabajó con el inventor James Watt para generar oxígeno y otros gases, y abrió un Instituto de Neumología en Bristol, Inglaterra, en 1798, utilizando oxígeno y óxido nitroso para tratar el asma, la insuficiencia cardíaca congestiva y otras enfermedades.

En 1868 se desarrollaron las primeras botellas para almacenar oxígeno, lo que permitió su uso en anestesia general. Y en 1885, George Holtzapple utilizó el oxígeno para tratar un paciente joven con neumonía, y estableció su papel en los cuidados intensivos.

En el siglo XX, la expedición de Haldane al Pike's Peak en 1911 generó las primeras descripciones de los efectos de la hipoxia. En 1907, Arbuthnot Lane ideó un tubo de goma que servía de catéter nasal para la administración de oxígeno, y Haldane desarrolló diseños para las actuales máscaras de oxígeno. Por su parte, Alvan Barach siguió perfeccionando otros sistemas de suministro de oxígeno y fue el primero en informar en la era moderna del uso de oxígeno en apoyo de pacientes hospitalizados con neumonía. Tanto Barach como Haldane desarrollaron «máscaras medidoras» con válvulas que diluían el oxígeno con el aire ambiente, lo que permitía ajustar las concentraciones de oxígeno suministrado. Barach también desarrolló capuchas para proporcionar a los pacientes una presión positiva constante en las vías respiratorias.

Así pues, Barach sentó las bases de nuestro uso de la oxigenoterapia a largo plazo para las enfermedades pulmonares crónicas. En 1936 observó que: «La oxigenoterapia en los casos adecuados alivia la respiración difícil, restablece fuerza y ayuda a reducir la hinchazón de las piernas y la espalda del paciente».

Asimismo, diseñó y utilizó los primeros dispositivos de oxígeno portátiles para pacientes con enfisema. En la década de 1950 utilizó botellas de oxígeno rellenas para pacientes con disnea de esfuerzo. Durante el mismo período, Coats, Gilson y Pierce utilizaron oxígeno en

pequeñas botellas portátiles de gas comprimido, observando una mejora subjetiva de los síntomas en pacientes con enfermedades pulmonares.

2.2. EL ORIGEN DE LA OXIGENOTERAPIA MODERNA

En los primeros años del siglo XX, dos fisiólogos, Adolph Fick (alemán) y Paul Bert (francés) hicieron avanzar mucho la fisiología básica del oxígeno al describir la tensión en términos de unidades de presión parcial. Ellos utilizaron esas unidades para describir la diferencia de oxigenación entre la sangre arterial y la venosa, relacionando esta diferencia con el consumo de oxígeno de los tejidos y el gasto cardíaco; también describieron la toxicidad del sistema nervioso central a altas tensiones de oxígeno.

Haldane publicó «la administración terapéutica de oxígeno» a principios de 1917 este artículo representa el origen del uso racional del oxígeno. Haldane describe en detalle la regulación del impulso respiratorio por el dióxido de carbono y sus efectos sobre la concentración de iones de hidrógeno en la sangre. Explica el concepto de anoxemia, que clasifica en tres tipos: alta de oxígeno, falta de hemoglobina y falta de circulación. También incluye notas sobre la anoxia tisular y no sanguínea que se da en la intoxicación por monóxido de carbono.

Continúa mostrando cómo las concentraciones de dióxido de carbono no aumentan en esta última situación porque el dióxido de carbono es más soluble que el oxígeno. Su solución para la «obstaculización de oxígeno a través de las paredes alveolares» es «aumentar el porcentaje de oxígeno en el aire alveolar y así aumentar la presión de difusión». En la actualidad, encontramos esta terminología anticuada y de conceptos simplistas pero estos avances supusieron un gran salto intelectual en la oxigenoterapia.

En esos mismos años, diversos grupos de investigadores, liderado por el Dr. T. Petty, realizaron los primeros estudios sistemáticos con oxigenoterapia crónica. Describieron una mejoría en la tolerancia al ejercicio y una reducción de la hipertensión pulmonar. En años posteriores la evidencia acumulada indicaba asimismo una disminución de la hospitalización y mortalidad de los pacientes tratados con oxígeno.

A principios de los años setenta aparece el concentrador. En 1965 se introdujo el oxígeno líquido: Union Carbide y Petty, desarrolló un pequeño sistema portátil de peso y tamaño adecuados a las necesidades de los pacientes. La oxigenoterapia crónica domiciliar se ha realizado clásicamente con bombonas de oxígeno y concentradores estacionarios, pero en los últimos años se han incorporado los sistemas de llenado de botellas y de portátiles de oxígeno líquido, mochilas portátiles de oxígeno líquido y concentradores portátiles.

2.3. EXTUBACIÓN

El proceso de desconexión de la ventilación mecánica se denomina destete o weaning. En sentido estricto, este término se refiere a la lenta disminución del soporte ventilatorio, mientras el paciente va asumiendo gradualmente su respiración espontánea.

2.3.1. CRITERIOS CLÍNICOS DE DESTETE DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

Se define la estabilidad clínica del paciente con los siguientes parámetros:

- a) Relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 150$ o $\text{SaO}_2 \geq 90\%$ con $\text{FiO}_2 \leq 0,40$ y $\text{PEEP} \leq 8$ cmH₂O.
- b) No necesidad de sedantes.
- c) Nivel de conciencia adecuado definido como paciente despierto o que se despierta fácilmente manteniendo el estímulo respiratorio.
- d) Función respiratoria adecuada: frecuencia respiratoria < 35 rpm, presión inspiratoria máxima $< 20-25$ cmH₂O, volumen corriente > 5 ml/Kg, capacidad vital > 10 ml/Kg, frecuencia respiratoria/volumen corriente < 105 , ausencia de acidosis respiratoria significativa.
- e) Tos eficaz.
- f) Ausencia de secreciones bronquiales excesivas.
- g) Estabilidad hemodinámica: tensión arterial sistólica 90-160 mmHg que no requiere fármacos o los requiere a dosis bajas, frecuencia cardiaca < 140 lpm.
- h) Hemoglobina ≥ 8 g/dl.
- i) Temperatura $\leq 38^\circ\text{C}$.
- j) No alteraciones metabólicas significativas.²

² JM B. Weaning from mechanical ventilation. The European Respiratory Journal. 2007; 29(56-1033).

2.3.2. CLASIFICACIÓN DEL DESTETE

Aproximadamente el 40% del tiempo que los pacientes precisan ventilación mecánica se dedica al proceso de desconexión de la misma.

En estudios internacionales, se observa que más de la mitad de los pacientes que requieren ventilación mecánica superan la primera prueba de ventilación espontánea y son extubados con éxito en el primer intento, pero alrededor de un 45% de enfermos van a precisar una desconexión progresiva.

En 2007, la Conferencia Internacional sobre el destete de la ventilación mecánica, propuso una nueva clasificación del destete en tres grupos basada en su dificultad y duración:

- a) Destete sencillo: pacientes que superan la primera prueba de ventilación espontánea y son extubados con éxito en el primer intento. El pronóstico en este grupo es bueno, con una mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos del 5%.
- b) Destete difícil: pacientes que requieren 2 o 3 pruebas de ventilación espontánea o 7 días desde la primera prueba de respiración espontánea, para superar la prueba de respiración espontánea y ser extubados con éxito.
- c) Destete prolongado: pacientes que requieren más de 3 pruebas de respiración espontánea o más de 7 días desde la primera prueba de respiración espontánea, para superar la prueba de respiración espontánea y ser extubados con éxito.³

Esta nueva clasificación se basaba en opiniones de expertos. Posteriormente fue evaluada en la práctica clínica en cuatro estudios, la mayoría epidemiológicos, que clasificaban a los pacientes según las nuevas categorías de destete para determinar la incidencia y el pronóstico, principalmente las diferencias en mortalidad.

Las incidencias de destete sencillo, difícil y prolongado fueron 30-59%, 26-40% y 6- 30% respectivamente. La categoría de destete prolongado se asoció con un aumento de las complicaciones, la estancia y la mortalidad, mientras que no encontraron diferencias entre los grupos de destete sencillo y difícil

³ WJ BK. Parallel Pilot Trials of Screening Frequency for Liberation from Mechanical Ventilation. J Clin Trials. 2015; 5(236).

Quizá la variabilidad en la tasa de incidencia se deba a los diferentes tipos de paciente estudiados; no obstante, estos trabajos asocian el destete prolongado con peor evolución y mayor mortalidad.

2.4. FRACASO DE LA EXTUBACIÓN

La prueba de ventilación espontánea es el método estándar que existe actualmente para predecir la tolerancia a la respiración no asistida después de la extubación.

Sin embargo, los criterios no son óptimos, ya que entre el 10 y el 20% de los pacientes que reúnen los requisitos para el destete y superan la prueba de respiración espontánea son reintubados y conectados de nuevo a la ventilación mecánica, lo que hace que la especificidad de la prueba para predecir el éxito de la extubación sea del 85%.⁴

El fallo de la extubación se define como el fracaso para mantener la ventilación espontánea y/o la protección de la vía aérea después una extubación programada. En esta definición, según los distintos estudios, varía el intervalo de tiempo empleado de 48 horas a 72 horas. Si un paciente necesita ser intubado pasado este periodo, se considera que la causa es independiente de la que motivó la primera intubación. También varía el criterio utilizado para definir el fallo de la extubación, ya que algunos estudios utilizan la aparición de dificultad respiratoria y otros la reanudación de la ventilación mecánica. Es necesario un consenso sobre la definición del fracaso de la extubación.⁵

El fallo de la extubación implica un mal pronóstico, puesto que se ha establecido como un predictor independiente de mortalidad, describiéndose tasas de mortalidad de hasta el 25-50% en aquellos pacientes que necesitan ser reintubados. El tiempo hasta la reintubación también parece influir en el resultado, pues se ha demostrado que la tasa de mortalidad es proporcional a la demora hasta la reintubación.

⁴ AW T. The decision to extubate in the intensive care unit. *Respiration Critical Care Medical*. 2013; 187(302-1294).

⁵ F FV. Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. *Journal of Critical Care*. 2011; 26(9-502).

2.4.1. CAUSAS DE REINTUBACIÓN

Las causas de reintubación se pueden dividir en dos grupos:

- Relacionadas con la vía aérea (suelen ser tempranas):
 - Obstrucción de vía aérea superior.
 - Tos ineficaz con acúmulo de secreciones respiratorias.
 - Broncoaspiración.
- No relacionadas con la vía aérea (suelen ser tardías):
 - Insuficiencia respiratoria.
 - Insuficiencia cardíaca congestiva.
 - Disminución del nivel de conciencia.

Dadas las múltiples causas del fracaso de la extubación, en ocasiones no se identifica la responsable.⁶

2.5. OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO

De acuerdo con Waugh la terapia de alto flujo “surge a partir de 1987 cuando una compañía de oxígeno se inventó un humidificador para el aclaramiento de las secreciones en la Fibrosis Quística que producía 20 lpm a temperatura corporal y presión saturada BTPS (temperatura corporal y presión saturada).” Dos años más tarde diseñaron un modelo para tratar caballos de raza que presentaban hemorragia pulmonar inducida por el ejercicio, resultando eficaz para antes y después del tratamiento. Actualmente es utilizado por la compañía Transpirator Technologies Inc. En 1997 Vapotherm, desarrolló el modelo 2000i para el uso en humanos. Este dispositivo puede alcanzar flujos de hasta 40 lpm de temperatura corporal y presión saturada (BTPS). Hoy en día, los laboratorios pioneros en CNAF (Cánula Nasal de alto flujo) son Vapotherm, Fisher & Paikel y Hudson RCI.⁷

El conocimiento acerca del tema para los profesionales en terapia respiratoria es de gran importancia, pues este dispositivo llegó recientemente a las unidades de cuidado intensivo. Todavía hoy hay desconocimiento por parte de los trabajadores de la salud sobre los beneficios que este brinda este sistema, como tratamiento para la insuficiencia respiratoria

⁶ A P. Patient's prediction of extubation success. Intensive Care Medicine. 2010; 36(52-2045).

⁷ TL. M. High flow nasal cannula therapy in neonatology. Intensive Care. 2013; 26(21-3).

en el paciente neonato pre término, término y pos término; además es una medida terapéutica no invasiva que reduce los riesgos producidos por la ventilación mecánica invasiva y no invasiva convencional.⁸

El oxígeno constituye el tratamiento de primera línea en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Habitualmente, se realiza a través de gafas nasales o de una mascarilla (con o sin reservorio). El flujo de oxígeno a través de estos dispositivos es limitado y no suele ser mayor de 15 l/min. Habitualmente, este oxígeno no está calentado y la humedad alcanzada no es la adecuada. Con estos flujos de oxígeno se produce cierto nivel de dilución del mismo (el oxígeno suministrado se diluye con el aire ambiente), debido a la diferencia entre el flujo de oxígeno suministrado por el dispositivo y el flujo inspiratorio del paciente. Por esta razón, cuanto mayor sea el flujo inspiratorio, mayor será la dilución del gas. Este fenómeno no afecta demasiado a los pacientes con hipoxemia leve, pero la situación puede ser diferente en pacientes con insuficiencia respiratoria moderada-grave, teniendo en cuenta que las tasas de flujo inspiratorio pueden variar entre 30 y hasta más de 60 l/min. Los nuevos dispositivos ahora actualmente disponibles ofrecen hasta 60 l/min de flujo de oxígeno humidificado y calentado a través de una cánula nasal.⁹

2.5.1. CONCEPTO DE OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) consiste en aportar un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, por encima del flujo pico inspiratorio del paciente, a través de una cánula nasal. El gas se humidifica (humedad relativa del 95-100%) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal (35-37°C).¹⁰

Mecanismo por el que el alto flujo obtiene mejores concentraciones de oxígeno en relación con los sistemas de bajo flujo. Figura de la izquierda con bajo flujo: el paciente obtiene aire ambiente para conseguir su pico flujo, la FiO₂ obtenida es el resultado de la mezcla de aire

⁸ Álvarez B. RM,AG,ea. Sistemas de ventilación no invasiva de alto flujo en neonatología. Acta Pediátrica. 2014; 72(124).

⁹ J. W. High Flow Oxygen Delivery. Clin Found. 2004; 1(11).

¹⁰ Orive FJP. Alto flujo. Grupo de Trabajo Respiratorio SECIP. 2021; 1(235-43).

con el oxígeno administrado. Figura de la derecha: el paciente recibe todo el aire del alto flujo, la FiO₂ obtenida es igual a la entregada por el sistema de oxigenoterapia de alto flujo. Aunque no se ha definido que es alto flujo, en neonatos se considera un flujo > 1-2 lpm, en niños > 4 lpm y en adultos > 6 lpm.

2.5.2. MECANISMO DE ACCIÓN

- Lavado del espacio muerto nasofaríngeo. En este aspecto, la OAF puede mejorar la eficiencia respiratoria al inundar el espacio anatómico nasofaríngeo con gas limpio y contribuir a disminuir el trabajo respiratorio. Como en el caso de cualquier reducción del espacio muerto anatómico o fisiológico, este tratamiento contribuye a establecer mejores fracciones de gases alveolares, facilitando la oxigenación y pudiendo mejorar teóricamente la eliminación de CO₂.
- Debido a que la CNAF proporciona suficiente flujo como para igualar o exceder el flujo inspiratorio del paciente, lo más probable es que disminuya la resistencia inspiratoria relacionada con el paso de aire por la nasofaringe. Esto se traduce en un cambio en el trabajo de la respiración.
- El calentamiento adecuado y la humidificación de las vías aéreas están asociados con una mejor compliancia y elasticidad pulmonar en comparación con el gas seco y frío. Asimismo, los receptores de la mucosa nasal responden al gas frío y seco provocando una respuesta broncoconstrictora de protección en sujetos normales y asmáticos. El aire calentado y humidificado genera un efecto beneficioso, independiente de la concentración de oxígeno, sobre el movimiento ciliar y el aclaramiento de secreciones.
- Reduce el trabajo metabólico necesario para calentar y humidificar el aire externo, más frío y seco que la temperatura y humedad corporal.
- Aporta cierto grado de presión de distensión para el reclutamiento alveolar.¹¹

¹¹ Roca O MJCBGdAMSB RJMJ.. Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index. J Crit Care. 2016 octubre; 35(200-5).

2.5.3. BENEFICIOS

➤ Aumento de FIO₂

- El flujo de gas elevado por encima del flujo pico del paciente evita el arrastre secundario de aire ambiente.
- Proporciona depósitos anatómicos de oxígeno utilizando nasofaringe y orofaringe.
- Lavado del espacio muerto de la vía aérea.

➤ Efecto CPAP

- Disminuye las atelectasias y mejora la relación ventilación perfusión pulmonar
- En los adultos mejora la disminución de la compliancia y en los recién nacidos con déficit de surfactante trata las atelectasias.
- Estimula el centro respiratorio en niños prematuros reduciendo la apnea de la prematuridad.
- Disminuye el trabajo respiratorio contrarrestado la PEEP intrínseca.

➤ Mayor comodidad

- El oxígeno nasal calentado y humidificado se tolera mejor, especialmente cuando los flujos son > 6 l/min¹²

2.5.3.1 EFECTOS ADVERSOS

- Distensión abdominal por deglución de aire
- Rinorrea
- Sialorrea
- Lesiones de mucosa por uso prolongado
- Infección por contaminación
- Neumotórax, como complicación más grave.

¹² Hernández, G., Paredes, I., Morán, F. *et al.* Efecto de la ventilación no invasiva posterior a la extubación con humidificación activa versus cánula nasal de alto flujo en la reintubación en pacientes con muy alto riesgo de falla en la extubación: un ensayo aleatorizado. *Medicina de Cuidados Intensivos* (2022). <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06919-3>

2.5.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN ACTIVA

Ventajas

- No tiene contraindicaciones.
- Al encontrarse en la rama inspiratoria no agrega espacio muerto instrumental.
- Si se usa correctamente no aumenta la resistencia.
- Posee sistema de alarma.
- Es más eficaz y puede entregar una temperatura precisa.

Desventajas

- Posibilidad de electrocución tanto del paciente como del operador.
- Expone lesión de la vía aérea por temperatura excesiva.
- La presencia de agua en el circuito puede limitar el flujo de aire.
- La condensación genera cambios de presión en la vía aérea y puede generar asincronías.
- Colonización del circuito.
- Requiere mayor monitoreo para su correcto funcionamiento.

A pesar de las diferentes teorías que existen en la literatura sobre los mecanismos de acción de la CNAF, parece haber acuerdo en que origina cierta presión positiva en la vía aérea. Esta presión es variable (desde escasa a excesiva), relativamente impredecible, no regulable, relacionada con el tamaño de las gafas, del paciente (fugas, boca abierta) y de la efectividad de la humedad y del calor. Se considera suficiente como para producir efectos clínicos y/o cambios en la función pulmonar.

Una de las diferencias fundamentales entre la CNAF y la ventilación no invasiva (VNI) es que los primeros mantienen un flujo fijo y generan presiones variables, mientras que los sistemas de VNI utilizan flujos variables para obtener una presión fija.

Groves y Tobin, en adultos, utilizan CNAF entre 10 y 60 l/min y miden las presiones alcanzadas con la boca cerrada y abierta. Con la boca cerrada, las presiones a nivel faríngeo aumentaron linealmente de 3,7 a 7,2 y 8,7cm de H₂O con flujos de 20, 40 y 60 l/min,

respectivamente. Con la boca abierta, la presión alcanzada se redujo a 1,4, 2,2, y 2,7cmH₂O con el mismo flujo.

La CNAF mejora el patrón ventilatorio, disminuyendo la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca y las necesidades de oxígeno, pero generalmente no influye ni en la paCO₂ ni en el pH.

Los dispositivos son fácilmente aplicables, permiten comer, hablar y movilizar a los niños. La tendencia a usar OAF se debe en parte a una percepción de mayor facilidad para su empleo además de una mejor tolerancia por parte del paciente consiguiendo así mayores beneficios.

2.5.5. MÉTODOS DE ADMINISTRACIÓN

Existen varios sistemas de administración de CNAF. No hay estudios que demuestren la superioridad de un sistema sobre otro. Se pueden utilizar en todos los grupos de edad (neonatos, lactantes, niños mayores y adultos). Requieren de una fuente de gas (aire y oxígeno), un humidificador calentador, un circuito que impide la condensación de agua y unas gafas-cánulas nasales cortas. Algunos disponen de una válvula de liberación de presión.¹³

Las cánulas nasales son de diferente tamaño según los flujos empleados, deberían tener un diámetro externo menor al interno de la nariz para no ocluir completamente esta y prevenir excesos de presión y úlceras por decúbito.

Material

- Flujo de aire/oxígeno, en función del peso del paciente:
 - <15 kg: utilizar caudalímetro de flujo estándar de 0-15 l/min.
 - >15 kg: utilizar caudalímetro de alto flujo que ofrece hasta 50 l/min.
- Humidificador de placa calentadora.
- Circuito para unir al humidificador:
 - Niños <12,5 kg: 12 mm (niños).
 - Niños ≥12,5 kg: 22 mm (adultos).

¹³ Álvarez B. RM,AG,ea. Sistemas de ventilación no invasiva de alto flujo en neonatología. Acta Pediátrica. 2014; 72(124).

- Cánula nasal:
 - Lactantes y niños de hasta 10 kg: cánula infantopediátrica (máx. flujo: 20-25 l/min).
 - Niños >10 kg: cánula tamaño adulto (máx. flujo: 50 lpm).¹⁴

2.6. INDICE DE ROX

Debido al aumento del uso de la oxigenoterapia de alto flujo (OAF) en las unidades de cuidados intensivos y en las salas de cuidados respiratorios, se considera vital una medida como esta para que los médicos puedan comprobar la previsibilidad de éxito o fracaso de la terapia planteada.¹⁵

El índice de ROX (frecuencia respiratoria y oxigenación) indica si la oxigenoterapia de alto flujo será efectiva en un paciente o no y, además, identifica a aquellos que necesitarán ventilación mecánica en caso de fracaso. La predicción del fracaso de la CNAF en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipoxia no solo mejora la gestión clínica y la estratificación de los pacientes para un tratamiento óptimo, sino que también puede ayudar al flujo de trabajo del hospital y a la gestión de las camas, así como a garantizar la seguridad del paciente durante su tratamiento.

Si no se utiliza este índice de predictibilidad, el estudio de la evolución del tratamiento puede incluir la frecuencia respiratoria actual, la saturación de oxígeno o la fracción inspirada de oxígeno. Sin embargo, de forma aislada, estas cifras no pueden mostrar una imagen completa y solo pueden considerarse como un resumen actual, en lugar de un índice de predictibilidad.

El hecho de que exista un índice único y fácil de calcular que tenga en cuenta todos estos factores combinados podría ayudar al médico a organizar a los pacientes en lugar de esperar a llegar a una fase en la que simplemente sea demasiado tarde para intubar o intensificar el tratamiento. El índice de ROX se diseñó para ayudar a determinar si es seguro intubar al

¹⁴ Álvarez B. RM,AG,ea. Sistemas de ventilación no invasiva de alto flujo en neonatología. Acta Pediátrica. 2014; 72(124).

¹⁵ Medical A. Armstrong Medical. [Online].; 2022 [cited 2022 Septiembre 09. Available from: <https://www.armstrongmedical.net/news/las-ventajas-y-desventajas-del-indice-de-rox/>

paciente o no, ya que esperar demasiado tiempo para intubar a un paciente tiene sus inconvenientes.

El concepto de índice de ROX existe desde 2016, cuando Roca et al. publicaron un estudio de cohorte observacional prospectivo de 4 años de duración con 157 pacientes. En este estudio, llegaron a la conclusión de que, a las 12 horas, un índice de ROX de $\geq 4,88$ significaba que el paciente no necesitaba ser intubado.¹⁶

Esto se calculó en un conjunto de pacientes que recibieron un mínimo de 30 L de flujo y 100 % de FiO₂. El objetivo era conseguir saturaciones de O₂ superiores al 92 %. El estudio también demostró que la duración mediana de la OAF bien tolerada fue de tres días, mientras que, en el caso de los pacientes que no la toleraron bien, fue de aproximadamente un día.

Después de que Roca et al., llevaran a cabo este estudio, volvieron a analizar el índice de ROX y realizaron en 2019 un estudio de cohorte observacional prospectivo durante 2 años esta vez. Los autores concluyeron que un ROX menor de 2,85, menor de 3,47 y menor de 3,85 a las 2, 6 y 12 horas del inicio de la OAF, respectivamente, eran predictores del fracaso de la OAF y de que el índice de ROX era mejor que observar la SpO₂/FiO₂, la FR, la PaCO₂, el flujo, la SpO₂, la FiO₂ y el lactato para predecir la necesidad de ventilación mecánica. Por lo tanto, estos resultados consolidan aún más la necesidad de utilizar dicho índice.

El índice de ROX es una herramienta de cálculo sencilla que utiliza lecturas no invasivas que son fáciles de encontrar para el personal y que pueden calcularse a la cabecera.

El uso de tres variables clínicas para calcular el índice de ROX es una forma sencilla de resumir el grado de insuficiencia respiratoria de tipo 1 (hipoxia) de un paciente y puede ser un predictor útil a la hora de evaluar el riesgo de intubación.

2.7. CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO EN COVID

La pandemia por COVID-19 se convirtió en una amenaza para la salud mundial, no solo por la alta demanda en los servicios hospitalarios, sino debido a los altos índices de mortalidad en pacientes intubados, generando la necesidad de cambios en el manejo médico y

¹⁶ Jubel David Zúñiga DGJJC. ev. colomb. neumol. [Internet]. [Online].; 2022 [cited 2022 Noviembre 09]. Available from: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/558>

planteamiento de otras estrategias como la terapia de alto flujo de oxígeno (CNAF); dispositivo práctico, no invasivo, que ofrece flujos superiores a 30 litros por minuto. Dado que estos pacientes desarrollan principalmente insuficiencia respiratoria tipo I (hipoxémica) pero no siempre cumplen con criterios para intubación inmediata, puede ser una buena alternativa. Existen estudios que concluyen que el uso precoz de este dispositivo disminuye la necesidad de intubación y estancia hospitalaria total, además de la mortalidad.¹⁷

La efectividad de la Cánula Nasal Alto Flujo (CNAF) como tratamiento en la insuficiencia respiratoria hipoxémica ha quedado en evidencia en estudios previos. La relación entre PaO₂/FIO₂ inferior a 200 mmHg, tratada con CNAF, se asocia a menor frecuencia de mortalidad, al igual que está demostrado que la tasa de intubación disminuye con el uso de este dispositivo respiratorio.¹⁸

Si bien existen criterios establecidos de éxito o fracaso en otras técnicas de soporte respiratorio, con la CNAF no evidenciamos muchos estudios centrados en este aspecto; la pobre evidencia científica existente está direccionada a la probabilidad de éxito principalmente.¹⁹ Las variables frecuencia respiratoria, o índice de ROX, el cual es un instrumento utilizado como predictor clínico en los pacientes con CNAF; las variables saturación de oxígeno medida por oxímetro de pulso (SpO₂) y fracción inspirada de oxígeno (FIO₂), son los más nombrados como predictores de eficacia en el soporte respiratorio. Cabe señalar que conocer en la práctica clínica los posibles predictores de fracaso es crucial para la toma oportuna de decisiones.²⁰

Algunos estudios sugieren el uso de la CNAF sobre la oxigenoterapia convencional y la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), por lo cual es importante disponer de herramientas que permitan detectar precozmente el fracaso del tratamiento e identificar de

¹⁷ Umakanthan S SPRAV,B. Origin, transmission, diagnosis and management of 2019 (COVID-19). Postgrad Med J. 2020 Noviembre; 96(753-8).

¹⁸ Messika J AKBGSMR. Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy in subjects with ARDS. Respir Care. 2015; 60(162-9).

¹⁹ Cinesi Gómez C PRO. Clinical consensus recommendations regarding non-invasive respiratory support in the adult patient with acute respiratory failure secondary to SARS-CoV-2 infection. Esp Anestesiol Reanim. 2020 Enero; 67(261-270).

²⁰ Alshahrani MS AH. High-Flow Nasal Cannula Treatment in Patients with COVID-19 Acute Hypoxemic Respiratory Failure: A Prospective Cohort Study. Saudi J Med Med sci. 2021 Septiembre; 9(215-222).

manera temprana el empeoramiento del estado respiratorio y la necesidad de intubación, ya que un retraso puede provocar aumento de la mortalidad.²¹

La cánula nasal de alto flujo (CNAF), se sugiere su uso post extubación en paciente con hipoxemia leve, ante ausencia de falla hipercápnica, donde su rendimiento podría ser superior a la oxigenoterapia convencional. Específicamente dentro de la primera hora de instalación de la CNAF, se debe mantener una estrecha monitorización de los signos y síntomas de fracaso, con el fin de, no retardar la re-intubación ante presencia de fracaso respiratorio post extubación.

La falla post extubación (FPE) corresponde a la necesidad de re-intubación y conexión a VM dentro de las 48 - 72 horas posteriores a la extubación.

2.8. UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTES

La Unidad de Cuidados Intensivos (**UCI**) es un servicio sumamente especializado y equipado con todo lo necesario para atender a pacientes con pronóstico grave o con alto riesgo de presentar complicaciones. Por su estado, las personas ingresadas requieren monitorización continua, vigilancia y tratamiento específico.

La UCI Polivalente Fue inaugurada en el mes de mayo del 2022, está situada en el centro del Hospital El Salvador es una unidad de tipo general que atiende toda patología crítica excepto el área pediátrica. Es un área de acceso restringido destinado a proporcionar a estos pacientes asistencia intensiva integral las 24 horas del día y donde la coordinación de todos los recursos es primordial.

La disponibilidad de la UCI otorga la seguridad de poder prestar asistencia de calidad al enfermo más grave.

Está conformada por médicos especialistas en Medicina Intensiva con amplia experiencia en manejo de todo tipo de pacientes críticos. Además, cuenta con enfermeras, Terapistas

²¹ Frat J-P TA. High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. N Engl J Med. 2015 372; 23(2185-96).

respiratorios, técnicos auxiliares y otros profesionales que atienden de forma continuada al paciente.

Actualmente consta de 8 pasillos, cada uno con su especialidad médica las cuales son:

- UCI Quirúrgica
- UCI Aislado
- UCI Medicina Interna
- UCI Neurocríticos
- UCI General
- UCI Cardiovascular
- UCI Nefrología
- UCI Paliativos

Durante la estancia en la UCI es posible que al paciente se le realicen diferentes pruebas según su estado y características. Para ello, el servicio dispone del equipamiento necesario para dar soporte a estos pacientes durante el proceso de monitorización, diagnóstico y tratamiento.

De esta forma, cada pasillo está dotado de material específico para garantizar su vigilancia:

- 74 camillas, 9 camillas por pasillo.
- Monitor de cabecera para el registro continuo de las constantes vitales.
- Succionador de secreciones.
- Ventilador para proporcionar oxígeno y ayudar a respirar si es preciso.
- Bombas de fusión para administrar la medicación, sueros o la dieta, de forma continua y segura.
- Máquina de diálisis que sustituye temporalmente la función del riñón y ayuda a eliminar líquido y toxinas de la sangre.
- No todas las personas ingresadas en la UCI van a requerir estos dispositivos ya que cada uno se indica según las necesidades específicas del paciente

CAPÍTULO III

3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES DESCRIPTIVAS	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Implementación de la cánula nasal de alto flujo	<p>Implementación: Ejecución de métodos, medidas, entre otros, para llevar algo a cabo.</p> <p>Cánula nasal de alto flujo Es un dispositivo tecnológico en un sistema de oxígeno de alto flujo que consiste en un mezclador de aire y oxígeno, que permite una fio2 de 21% a 100%.</p>	<p>Método a través del cual se buscará mejorar la condición respiratoria con el fin de obtener resultados beneficiosos en los pacientes que han sido retirados de ventilación mecánica invasiva.</p> <p>Dispositivo mediante el cual se pretende suministrar hasta el 100% de oxígeno, calentado y humidificado, a un flujo máximo de 60 L/min., el cual se utiliza en problemas respiratorios agudos, críticos y puede ser una opción adecuada para el tratamiento de pacientes con patologías respiratorias.</p>	Índice de éxito o fracaso	Índice de Rox

<p>Oxigenoterapia en las primeras 48 horas post extubación</p>	<p>Oxigenoterapia: Es el aporte artificial de oxígeno (O₂) en el aire inspirado; su objetivo principal es la oxigenación tisular, que se consigue cuando la presión parcial de O₂ (pO₂) en la sangre arterial supera los 60mmHg, lo que corresponde, aproximadamente, con una saturación de hemoglobina del 90%.</p> <p>Extubación: El proceso de desconexión de la ventilación mecánica se denomina destete o weaning</p>	<p>Es la opción para el manejo de la entrega de oxígeno suplementario que requieren los pacientes que pueden llegar a padecer hipoxemia leve; siendo la principal indicación la insuficiencia respiratoria, relacionada a la transición de ventilación mecánica invasiva a la ventilación espontánea de los pacientes.</p>	<p>Equipo</p> <p>Tiempo</p> <p>Signos y síntomas de fracaso post extubación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo de oxígeno • Humidificadora de placa calentadora • Circuito para unir al humidificador • Tallas de cánulas nasales: S, M y L <p>Primeras 8 a 48 horas de evaluación del funcionamiento del dispositivo.</p> <p>Relacionados con la vía aérea (suelen ser temprano)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de vía aérea superior. • Tos ineficaz con acúmulo de secreciones respiratorias. • Broncoaspiración. <p>No relacionado con la vía aérea (suelen ser tardías)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia respiratoria.
--	---	--	---	---

				<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia cardiaca congestiva. • Disminución del nivel de conciencia.
Pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente	<p>Pacientes: Persona que padece física y corporalmente, y especialmente quien se halla bajo atención médica.</p> <p>Unidad de cuidados intensivos polivalente Es una unidad de tipo general (Polivalente), que atiende toda la patología crítica (junto con otras unidades de críticos del Complejo Hospitalario) excepto la pediátrica</p>	<p>Usuarios que requieren estancia intrahospitalaria, para ofrecer niveles de cuidado superiores a los de la hospitalización convencional.</p> <p>Donde se brinda monitorización y soporte ventilatorio necesario y permanente, a los pacientes en estado crítico, los cuales son manejados por personal capacitado de distintas especialidades las 24 horas del día.</p>	<p>Estado de la salud</p> <p>Signos vitales</p> <p>Espacio físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crítico • Estable • Frecuencia respiratoria • Frecuencia cardíaca • Saturación de oxígeno • Presión arterial no invasiva <p>Especialidad medicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UCI Quirúrgica • UCI Aislado • UCI Medicina Interna • UCI Neurocríticos • UCI General • UCI Cardiovascular • UCI Nefrología • UCI Paliativos

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLOGICO

El estudio se realizó de tipo retrospectivo, descriptivo y transversal.

4.1 TIPO DE ESTUDIO

4.1.2 RETROSPECTIVO

El estudio fue realizado de carácter retrospectivo, debido a que, hubo una transición en el segundo trimestre del año 2022 inicialmente era un hospital especializado para la atención de pacientes durante la pandemia COVID 19; actualmente es un centro multidisciplinario y que cuenta con la primera unidad de cuidados intensivos polivalente en el país inaugurada en el mes de mayo del 2022, atendiendo las diferentes especialidades médicas.

4.1.3 DESCRIPTIVO

El estudio descriptivo fue basado de manera metodológica por medio de la observación directa, los datos obtenidos a través del expediente clínico de cada uno de los pacientes que fueron extubados y se les implementó cánula nasal de alto flujo; los cuales fueron detallados en el instrumento de recolección de datos que se realizó para esta investigación. Donde se buscó demostrar los posibles beneficios del uso del dispositivo.

4.1.4 TRANSVERSAL

El estudio se realizó de tipo transversal, porque se hizo un corte de tiempo específico, efectuándose durante los meses de agosto a noviembre del 2022, sin seguimiento de estudio o una evaluación posterior al periodo de observación.

4.2 POBLACION

El Universo de nuestra investigación estuvo constituido por 100 pacientes que fueron atendidos en el periodo a estudiar. La población estuvo constituida por 100 pacientes que estuvieron bajo ventilación mecánica invasiva, los cuales debían cumplir con criterios de extubación y que se les implementó el uso de cánula nasal de alto flujo y que estuvieron

ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente durante el periodo de agosto a noviembre del 2022 en el Hospital El Salvador.

4.3 MUESTRA

La muestra fue conformada por 30 pacientes de ambos géneros de entre 20 a 70 años de edad que cumplieron los criterios de extubación y se les implementó el uso de la cánula nasal de alto flujo, que estuvieron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente de dicho hospital durante el periodo de agosto a noviembre del 2022 en el Hospital El Salvador.

4.4 MUESTREO

El Muestreo fue de tipo No Probabilístico intencional o por juicio, ya que no todos los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos polivalente tendrían la misma probabilidad de ser elegidos como parte de la muestra; estas muestras fueron recolectadas de acuerdo a pacientes adecuados que cumplieron con los criterios de extubación y se les implementó el uso de cánula nasal de alto flujo. Se realizó una selección al azar mediante un mecanismo donde no importó el género de los pacientes sino solo que se encontraran dentro del rango de edad entre 20 a 70 años, permitiendo obtener la información sobre los indicadores y características necesarias que el grupo investigador planteo para la obtención de datos que ayudaron a realizar este estudio.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

4.5.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- ✓ Pacientes ingresados en la unidad de cuidados polivalente
- ✓ Todo paciente adulto con rango de edad de entre 20 a 70 años de edad.
- ✓ Pacientes retirados de Ventilación Mecánica Invasiva.
- ✓ Pacientes con uso de cánula nasal de alto flujo durante las primeras 48 horas post extubación.

4.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSION

- ✓ Pacientes extubados para traqueotomía.

- ✓ Pacientes con fracaso en la extubación
- ✓ Pacientes reintubados por factores ajenos al funcionamiento del dispositivo.
- ✓ Pacientes con ventilación Mecánica No Invasiva.
- ✓ Pacientes con oxigenoterapia de bajo flujo.
- ✓ Pacientes ingresados en el área COVID.

4.7 METODO, TECNICA E INSTRUMENTO PARA RECOLECCION DE DATOS

4.7.1 METODO

El método se presentó con una estrategia concreta e integral de trabajo para el análisis de un problema con su definición teórica y con los objetivos de la investigación; por lo cual se optó por la utilización del método descriptivo, el cual tuvo como objetivo la evaluación de las características de una situación en particular, describiendo el comportamiento/estado de una variable; para la obtención de los datos de muestra se tomaron en cuenta los lineamientos que exige el método científico; refiriéndose al procedimiento aplicado a la investigación para la búsqueda de soluciones para cada problemática.

4.7.2 TECNICA

La técnica que se aplicó en el desarrollo de la investigación, fue la observación directa a los expedientes de cada paciente; ya que con esto se obtuvieron los datos de forma verídica, para la evaluación de la implementación del uso de la cánula nasal de alto flujo como alternativa de oxigenoterapia en las primeras 48 horas post extubación en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente entre las edades de 20 a 70 años.

4.7.3 INSTRUMENTO

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos es un formulario, el cual fue creado con base a los indicadores resultantes de la operacionalización de variables. En el formulario de recolección de datos se incluyeron parámetros como: datos generales del paciente (edad, género) Frecuencia respiratoria, Frecuencia cardíaca, Saturación de oxígeno, Presión arterial no invasiva, Índice de Rox y flujo de oxígeno.

4.7.4 PROCEDIMIENTO

Para la realización del estudio se solicitó la autorización y colaboración del jefe del Departamento de Anestesiología y Terapia Respiratoria y la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital El Salvador. Para la ejecución del estudio se trabajó siguiendo el protocolo hospitalario que se les aplica a los pacientes que ingresan a dicho nosocomio:

- ✓ Llegada del paciente a la Emergencia. Recepción del paciente por parte de enfermería y Médico Tratante.
- ✓ Utilización de TRIAGE, para conocimiento de la unidad respectiva.
- ✓ Llegada del personal de Terapia Respiratoria a la Emergencia, para estabilización y traslado intrahospitalario a la unidad correspondiente.
- ✓ Inmediatamente el paciente es anunciado a la unidad respectiva (el cual es recibido por parte del médico del servicio, enfermería y terapia respiratoria). El personal del traslado hace entrega del paciente al servicio, informando estado clínico, entrega de expediente médico, radiografías y demás estudios; el personal de terapia le hace entrega al encargado del pasillo de Terapia respiratoria, informando estado clínico del paciente y los parámetros ventilatorios utilizados. El encargado del pasillo realiza el cambio de Ventilador (en caso de ser necesario) con el personal de Terapia Respiratoria para colocación del paciente en el servicio asignado.
- ✓ Monitorización no invasiva inicial en el servicio asignado, y primera toma de Gasometría Arterial (dependiendo del resultado de la gasometría arterial, el personal de monitoreo determina el posible cambio del dispositivo de oxigenoterapia o modificación de los parámetros del dispositivo en uso).
- ✓ En caso de cambio de dispositivo, se tomará en cuenta el uso de cánulas de Alto Flujo, ventilación mecánica no invasiva en modo ventilatorio PSV/CPAP o Ventilación Mecánica Invasiva.
- ✓ Constante evaluación de los signos clínicos utilizando parámetros medibles mediante escalas (Cabrini, Índice de Rox), por medio del expediente clínico de cada paciente.
- ✓ Según los resultados que se obtendrán mediante los expedientes clínico, se corroborara el éxito de la cánula nasal de alto flujo.

4.8 PLAN DE RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTOS DE DATOS Y ANALISIS DE DATOS

4.8.1 PLAN DE RECOLECCION

Seleccionamos el diseño de la investigación y el tipo de muestra adecuada, de acuerdo con el problema de estudio y las variables involucradas, se recolectaron los datos mediante el instrumento de medición de variables (formulario) y por análisis del expediente clínico de los pacientes en UCI polivalente; los datos se obtuvieron de cada paciente en el periodo establecido y fueron procesados tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados.

4.8.2 PROCESAMIENTO DE DATOS

Se realizó de forma manual por medio de tablas de recolección elaboradas por el grupo investigador, donde fueron ubicados todos los datos obtenidos para la investigación, calculando a su vez la frecuencia relativa para posteriormente realizar una interpretación descriptiva.

4.8.3 ANALISIS DE DATOS

El resultado de los análisis se llevó a cabo mediante la interpretación de las tablas y gráficos de los datos obtenidos por medio de la investigación, a través de los cuales se obtuvieron los resultados para la elaboración de las conclusiones y recomendaciones pertinentes al estudio realizado.

4.9 CONSIDERACIONES ETICAS

Para la realización del estudio se tomó en cuenta la norma ética, la cual rige el accionar del personal de salud a nivel nacional; teniendo como objetivo, la búsqueda del bienestar físico del paciente y cuidar su integridad como ser humano; dicho estudio se realizó de carácter anónimo, guardando así, la identidad de los pacientes participantes. Los datos de los pacientes y su información personal no fueron revelados en ninguna circunstancia, cuidando así su identidad y dignidad humana; La investigación se realizó con el aval de la directora y el subdirector del Hospital El Salvador, los datos recolectados a través del formulario fueron realizados únicamente para fines académicos y mediante la observación al expediente clínico

de los pacientes. Es importante señalar, que no se realizó acciones que pudiesen causar un daño físico o psicológico a los pacientes que participaran en el estudio.

CAPÍTULO V

5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Una vez aprobado el protocolo de investigación por la unidad de desarrollo profesional; la aprobación de la solicitud de autorización a la directora del Hospital El Salvador se procedió a la etapa de ejecución de la investigación; donde fueron seleccionados 30 pacientes en edades de 20 a 70 años que cumplieron los requisitos para la implementación del uso de la cánula nasal de alto flujo, posterior a la extubación dentro de la unidad de cuidados intensivos polivalente del Hospital El Salvador en el periodo de agosto a noviembre del año 2022.

La visita que se realizó en el transcurso de los meses de agosto a noviembre a la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente; se efectuó una revisión de los expedientes clínicos para verificar los datos y corroborar que cumplieran con los criterios de inclusión, con base a la información se realizó la implementación de la cánula nasal de alto flujo; se tomó nota de signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial, Spo2, Fio2, frecuencia respiratoria) y parámetros como flujo de oxígeno y evaluación del índice de Rox. Para la recolección de datos de la evolución de los pacientes seleccionados, se realizó mediante periodos de cada 8 horas, hasta complementar el margen de relevancia de 48 horas desde colocado el dispositivo.

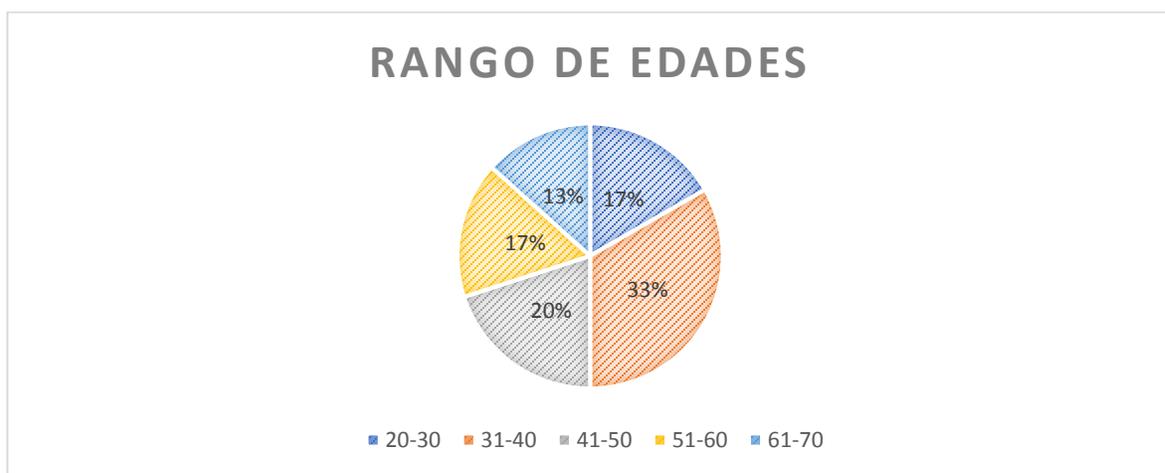
Después de un registro exhaustivo de los signos vitales y parámetros de observación establecidos durante la post aplicación del uso de la cánula nasal de alto flujo en pacientes post extubación, se obtuvieron los resultados que a continuación se detallan.

EDAD DE LOS PACIENTES POST EXTUBACION INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTES EN EL HOSPITAL EL SALVADOR.

TABLA 1

Edad	Pacientes	%
20-30	5	16.67%
31-40	10	33.33%
41-50	6	20.00%
51-60	5	16.67%
61-70	4	13.33%
Total	30	100.00%

GRAFICO 1



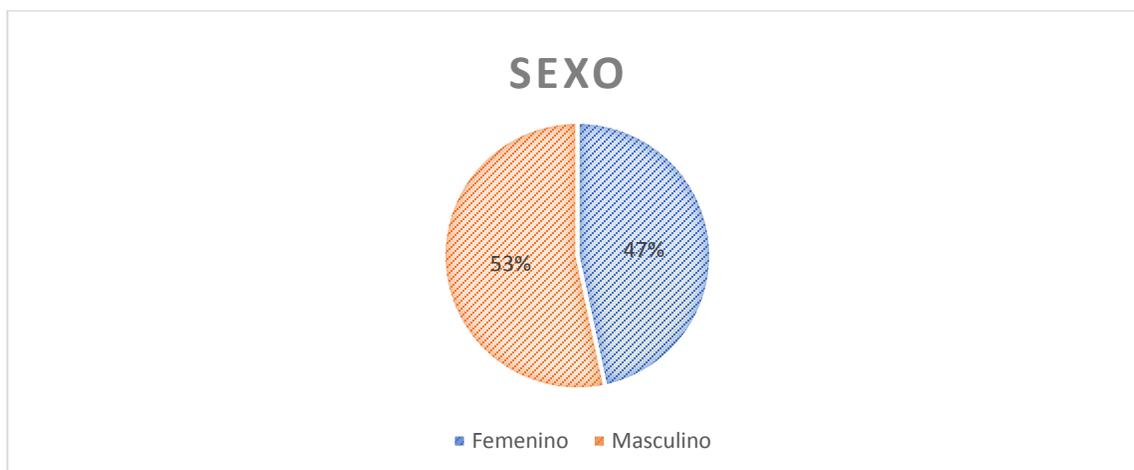
El presente cuadro y grafico representa los rangos de edad de los pacientes que fueron incluidos en el estudio del uso de cánula nasal de alto flujo post extubación en pacientes ingresados en la unidad de cuidados polivalente en el Hospital El Salvador; siendo la mayor incidencia el rango entre 31-40 años con un 33%, de 41-50 años un 20%, los rangos de 20-30 años y 51-60 años comparten un 17%, quedando con un 13% el rango de 61-70 años.

GENERO DE LOS PACIENTES POST EXTUBACION INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTES EN EL HOSPITAL EL SALVADOR.

TABLA 2

Sexo	Cantidad	%
Femenino	14	46.67%
Masculino	16	53.33%
Total	30	100.00%

GRAFICO 2



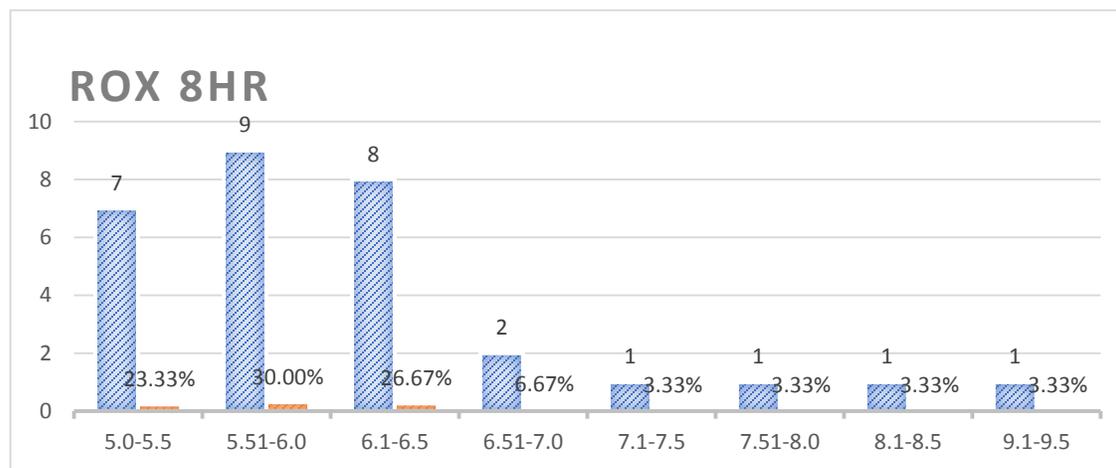
El presente cuadro y grafico representa los rangos de los géneros de los pacientes que fueron incluidos en el estudio del uso de cánula nasal de alto flujo post extubación en pacientes ingresados en la unidad de cuidados polivalente en el Hospital El Salvador; contando con una presencia mayoritaria masculina con un 53% y pacientes femeninas con el 47% respectivamente.

8 HORAS DESPUÉS DE COLOCADA LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS POST EXTUBACIÓN EN PACIENTES INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE EN EL HOSPITAL EL SALVADOR.

TABLA 3

Rangos Rox	8horas	%
5.0-5.5	7	23.33%
5.51-6.0	9	30.00%
6.1-6.5	8	26.67%
6.51-7.0	2	6.67%
7.1-7.5	1	3.33%
7.51-8.0	1	3.33%
8.1-8.5	1	3.33%
9.1-9.5	1	3.33%
Total	30	100.00%

GRÁFICO 3



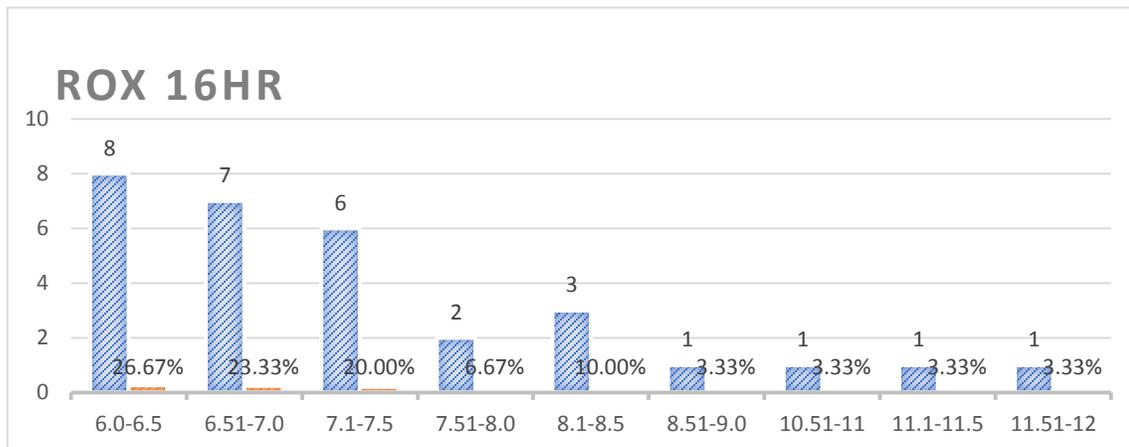
La información registrada en la tabla y el gráfico a las 8 horas después de colocada la cánula nasal de alto flujo en pacientes post extubados en la unidad de cuidados intensivos polivalentes podemos percibir la distribución y porcentaje según los resultados del rango de Rox, siendo de orden superior a inferior: el rango de 5.51-6.0 con un 30%, 6.1-6.5 con 27%, 5.0-5.5 de 23%; seguido del rango 7.1-9.5 todos con un 3% respectivamente.

16 HORAS DESPUÉS DE COLOCADA LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS POST EXTUBACIÓN EN PACIENTES INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE EN EL HOSPITAL EL SALVADOR.

TABLA 4

Rangos	16 horas	%
6.0-6.5	8	26.67%
6.51-7.0	7	23.33%
7.1-7.5	6	20.00%
7.51-8.0	2	6.67%
8.1-8.5	3	10.00%
8.51-9.0	1	3.33%
10.51-11	1	3.33%
11.1-11.5	1	3.33%
11.51-12	1	3.33%
Total	30	100.00%

GRAFICO 4



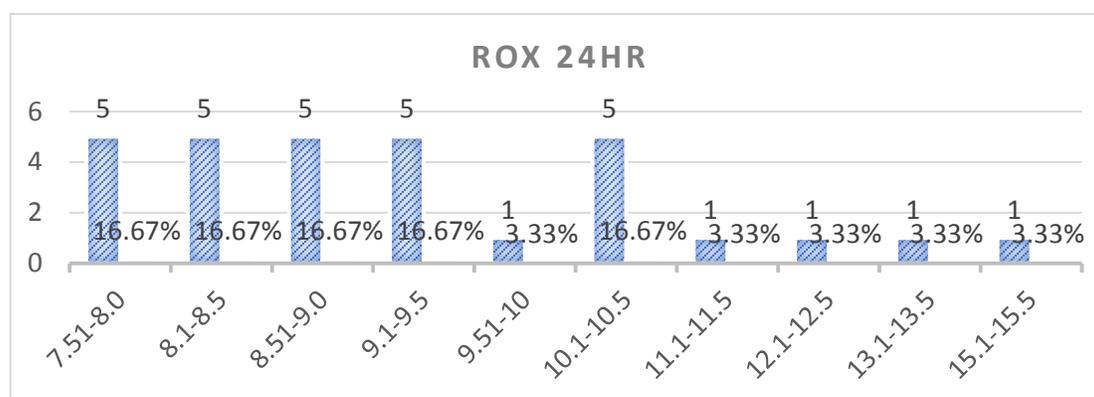
La información registrada en la tabla y el gráfico a las 16 horas después de colocada la cánula nasal de alto flujo en pacientes post extubados en la unidad de cuidados intensivos polivalentes podemos percibir la distribución y porcentaje según los resultados del rango de Rox, siendo de orden superior a inferior: el rango de 6.0-6.5 corresponde a un 27% en la gráfica, un 23% al rango de 6.51-7.0, de 7.1-7.5 se observa un 20% seguido del rango 8.1-8.5 con el 10%, de 7.51-8.0 un 7% y los rangos de 8.51-12 comparten el 3%.

24 HORAS CON EL DISPOSITIVO CANULA NASAL DE ALTO FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS POST EXTUBACIÓN EN PACIENTES INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE EN EL HOSPITAL EL SALVADOR.

TABLA 5

Rangos	24 horas	%
7.51-8.0	5	16.67%
8.1-8.5	5	16.67%
8.51-9.0	5	16.67%
9.1-9.5	5	16.67%
9.51-10	1	3.33%
10.1-10.5	5	16.67%
11.1-11.5	1	3.33%
12.1-12.5	1	3.33%
13.1-13.5	1	3.33%
15.1-15.5	1	3.33%
Total	30	100.00%

GRÁFICO 5



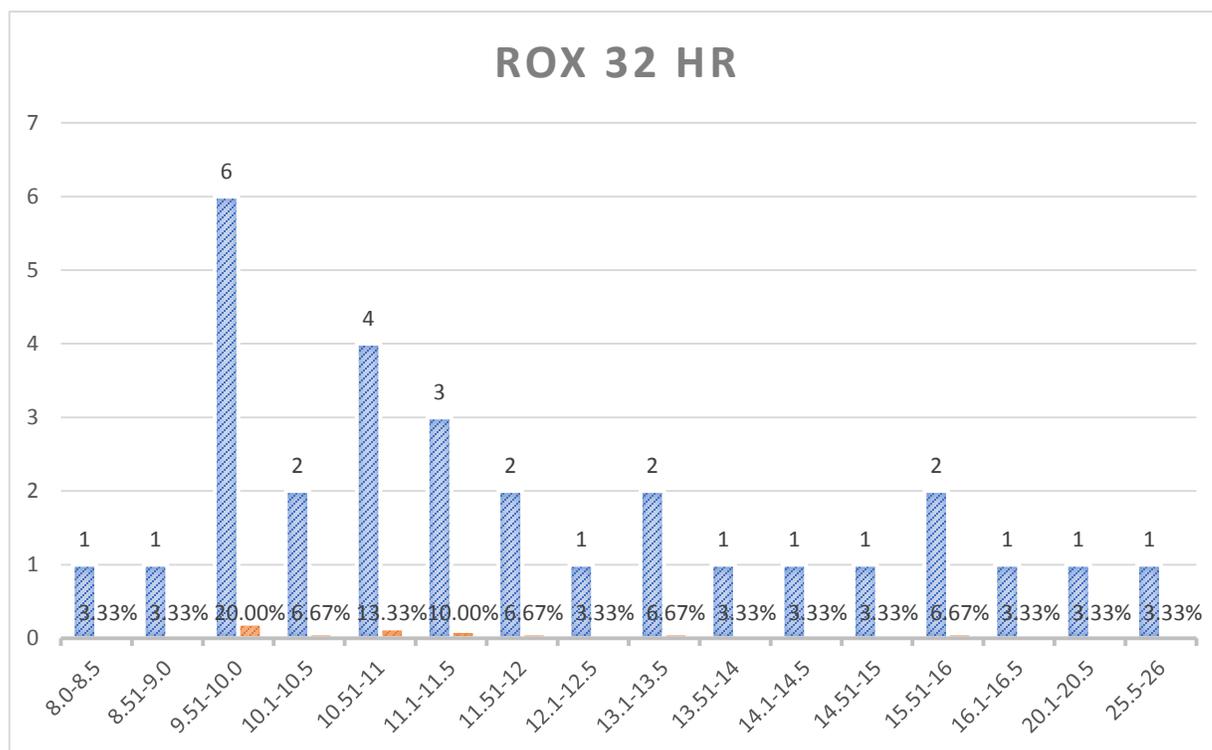
La información registrada en la tabla y su respectivo gráfico a las 24 horas de colocada la cánula nasal de alto flujo en pacientes post extubados en la unidad de cuidados intensivos polivalente, en esta podemos observar la distribución y porcentaje basados en los resultados del índice de Rox, con rangos ordenados de superior a inferior tenemos que al 17% corresponden los rangos 7.51-9.5 y 10.1-10.5. Al 3% le corresponden los rangos 9.51-10.0 y de 11.1-15.5.

32 HORAS DE COLOCADA LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS POST EXTUBACIÓN EN PACIENTES INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE EN EL HOSPITAL EL SALVADOR.

TABLA 6

Rangos	32 horas	%
8.0-8.5	1	3.33%
8.51-9.0	1	3.33%
9.51-10.0	6	20.00%
10.1-10.5	2	6.67%
10.51-11	4	13.33%
11.1-11.5	3	10.00%
11.51-12	2	6.67%
12.1-12.5	1	3.33%
13.1-13.5	2	6.67%
13.51-14	1	3.33%
14.1-14.5	1	3.33%
14.51-15	1	3.33%
15.51-16	2	6.67%
16.1-16.5	1	3.33%
20.1-20.5	1	3.33%
25.5-26	1	3.33%
Total	30	100.00%

GRAFICO 6



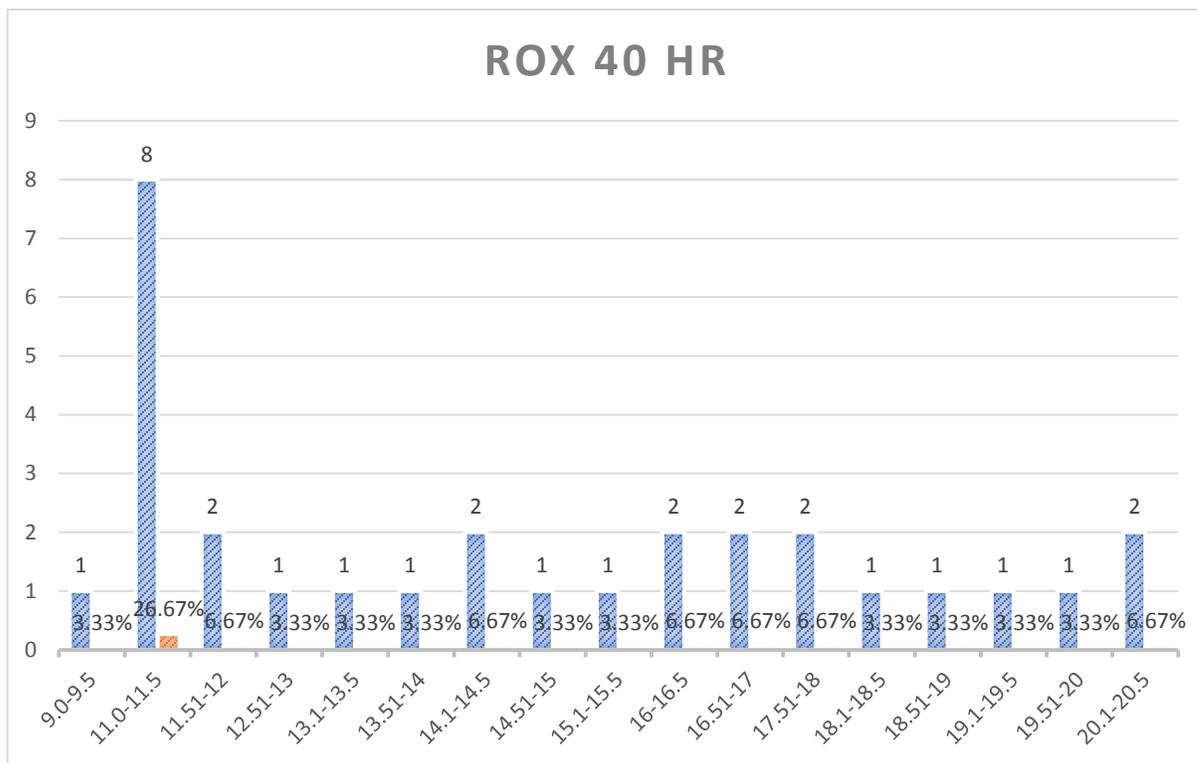
La información registrada en la tabla y su respectivo a las 32 horas de colocada la cánula nasal de alto flujo en pacientes post extubados en la unidad de cuidados intensivos polivalente, en esta podemos observar la distribución y porcentaje basados en los resultados del índice de Rox, con rangos ordenados de superior a inferior tenemos que al 3% corresponden los rangos de 8.0-9.0, 12.1-12.5, 13.51-15 y de 16.1-26. Al 7% corresponden 10.1-10.5, 11.51-12, 13.1-13.5 y 15.51-16. Tenemos un 10% con un rango de 11.1-11.5 y 9.51-10.0 con un 20%.

40 HORAS CON EL DISPOSITIVO CANULA NASAL DE ALTO FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS POST EXTUBACIÓN EN PACIENTES INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE EN EL HOSPITAL EL SALVADOR.

TABLA 7

Rangos	40 horas	%
9.0-9.5	1	3.33%
11.0-11.5	8	26.67%
11.51-12	2	6.67%
12.51-13	1	3.33%
13.1-13.5	1	3.33%
13.51-14	1	3.33%
14.1-14.5	2	6.67%
14.51-15	1	3.33%
15.1-15.5	1	3.33%
16-16.5	2	6.67%
16.51-17	2	6.67%
17.51-18	2	6.67%
18.1-18.5	1	3.33%
18.51-19	1	3.33%
19.1-19.5	1	3.33%
19.51-20	1	3.33%
20.1-20.5	2	6.67%
Total	30	100.00%

GRAFICO 7



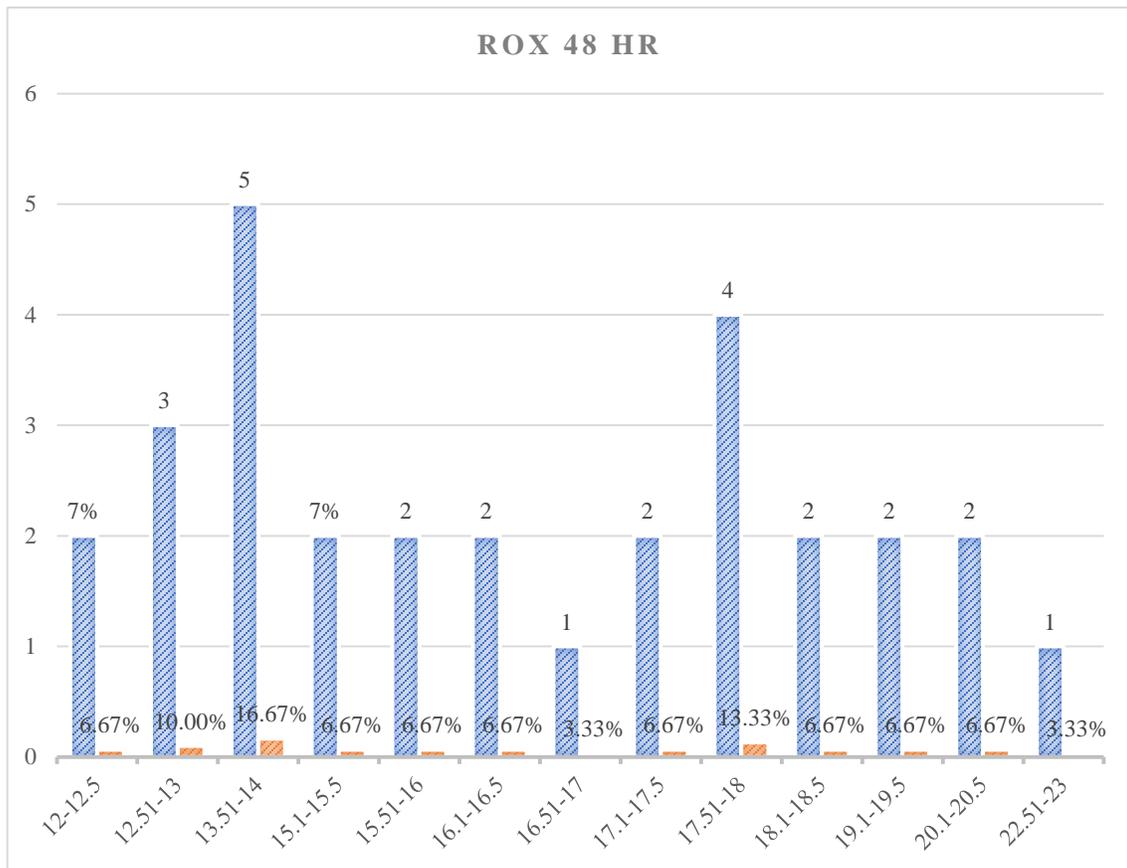
La información registrada en la tabla y su respectivo a las 40 horas de colocada la cánula nasal de alto flujo en pacientes post extubados en la unidad de cuidados intensivos polivalente, en esta podemos observar la distribución y porcentaje basados en los resultados del índice de Rox, con rangos ordenados de superior a inferior tenemos que al 3% corresponden los rangos de 9-9.5,12.51-13,13.1-13.5,13.51-14, 14.51-15,15.1-15.5, 18.1-18.5,18.51-19,19.1-19.5,19.51-20. Al 7% le corresponde los rangos de 11.51-12, 14.1-14.5, 16-16.5, 16.51-17,17.51-18, 20.1-20.5. Al 27% le corresponde el rango de 11.0-11.5.

48 HORAS CON EL DISPOSITIVO CANULA NASAL DE ALTO FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS POST EXTUBACIÓN EN PACIENTES INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE EN EL HOSPITAL EL SALVADOR.

TABLA 8

Rangos	48 horas	%
12-12.5	2	6.67%
12.51-13	3	10.00%
13.51-14	5	16.67%
15.1-15.5	2	6.67%
15.51-16	2	6.67%
16.1-16.5	2	6.67%
16.51-17	1	3.33%
17.1-17.5	2	6.67%
17.51-18	4	13.33%
18.1-18.5	2	6.67%
19.1-19.5	2	6.67%
20.1-20.5	2	6.67%
22.51-23	1	3.33%
Total	30	100.00%

GRAFICO 8



La información registrada en la tabla y su respectivo a las 48 horas de colocada la cánula nasal de alto flujo en pacientes post extubados en la unidad de cuidados intensivos polivalente, en esta podemos observar la distribución y porcentaje basados en los resultados del índice de Rox, con rangos ordenados de superior a inferior tenemos que al 3% corresponden los rangos de 16.51-17, 22.51-23. Al 7% le corresponde los rangos de 22.51-23,15.1-15.5,15.51-16,16.1-16.5, 17.1-17.5, 18.1-18.5,19.1-19.5,20.1-20.5. Al 10% le corresponde el rango de 22.51-23. El 13% corresponde al rango de 17.51-18 mientras el 17% corresponde al 13.51-14.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

De acuerdo al método científico, todo proceso de investigación lleva como objetivo primordial la búsqueda de un conocimiento nuevo que ayude a comprender ciertos fenómenos de realización en la vida cotidiana; es por esta razón que como grupo investigador planteamos las siguientes conclusiones con base al análisis cualitativo de las variables en estudio.

1. Se concluye que el uso de cánula nasal de alto flujo resulta más efectivo que la ventilación mecánica no invasiva para proteger frente a la aparición de fallo respiratorio agudo post-extubación; igualmente, ambas son superiores a la oxigenoterapia convencional.
2. El índice de ROX puede utilizarse para vigilar al paciente y predecir la probabilidad de éxito o fracaso del tratamiento de la cánula nasal de flujo alto. Además, el ROX resulta de la importancia de la FiO_2 necesaria; si la FiO_2 necesaria es alta, el paciente puede tener un mayor riesgo de fracaso.
3. El uso de cánula nasal de alto flujo es un sistema que debería tomarse de primera opción como tratamiento en pacientes de las Unidades de Cuidados Intensivos para el tratamiento de insuficiencia respiratoria, en tanto preserva la vía aérea del paciente al entregar flujos humidificados y calentados, que barren con el espacio muerto nasofaríngeo.
4. La cánula nasal de alto flujo ha demostrado su capacidad para ayudar a controlar la insuficiencia respiratoria hipoxémica, durante su uso genera menos efectos adversos y los pacientes muestran mayor tolerancia y eficacia de este sistema para el tratamiento de esta. Al colocarse y ajustarse de manera adecuada la cánula nasal de alto flujo tiene una dispersión de partículas limitada.

RECOMENDACIONES

Con base al estudio realizado se recomienda:

1. El uso de la cánula nasal de alto flujo, ya que es una terapia que permite la administración de flujos de oxígeno eficaces, entre 15 y 60 l/min para poder satisfacer la demanda de flujo inspiratorio que requiere el paciente, además de permitir asegurar una FiO₂ continua entre el 21% y 100% de un gas optimizado y acondicionado a temperatura corporal, con un efecto de presión positiva al final de la espiración.
2. Seguir con el cumplimiento del cálculo del índice de Rox, en cada uno de los pacientes que están bajo cánula nasal de alto flujo; tomando en cuenta los diferentes resultados y así corregir los valores en el dispositivo y velar por la evolución del paciente.
3. La valoración individual de cada paciente que cumple los requisitos para extubación para así estimar la necesidad del uso de cánula nasal de alto flujo, según las necesidades a satisfacer.
4. Un monitoreo periódico para el funcionamiento adecuado del dispositivo; para así evitar las posibles lesiones de vía aérea por temperatura excesiva y colonización del circuito a las que está expuesto el paciente; se deben garantizar cada uno de los beneficios que ofrece la cánula nasal de alto flujo.

GLOSARIO

Sialorrea: también conocida como hipersalivación, consiste en un exceso de saliva que está producida por una enfermedad de tipo neurológico o por anomalías de la cavidad oral.

Rinorrea: conocida comúnmente como "goteo nasal" o "secreción nasal", es un síntoma caracterizado por el flujo excesivo o drenaje de un líquido claro o mucoso desde la nariz.

Prueba de ventilación espontánea: es el método estándar que existe actualmente para predecir la tolerancia a la respiración no asistida después de la extubación.

Fallo de la extubación: se define como el fracaso para mantener la ventilación espontánea y/o la protección de la vía aérea después una extubación programada.

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF): consiste en aportar un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, por encima del flujo pico inspiratorio del paciente, a través de una cánula nasal. El gas se humidifica (humedad relativa del 95-100%) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal (34-40°C).

Oxigenoterapia: es el uso terapéutico de oxígeno (O₂) en concentraciones mayores a la del aire ambiental (21%), para prevenir y tratar la hipoxia, y asegurar las necesidades metabólicas del organismo.

Anoxemia: Deficiencia en la concentración de oxígeno en la sangre.

Hipoxia o anoxia tisular: cuando no existe aporte de O₂ a los tejidos, o se realiza en cantidad insuficiente.

Extubación: el proceso de desconexión de la ventilación mecánica se denomina destete o weaning. En sentido estricto, este término se refiere a la lenta disminución del soporte ventilatorio, mientras el paciente va asumiendo gradualmente su respiración espontánea.

Difusión: el desplazamiento de las moléculas de una sustancia de una zona de mayor concentración a otra de menor concentración; esto permite que la sustancia se distribuya de manera uniforme en el espacio que la contiene

Caudalímetro: instrumento usado para medir lineal, no lineal, la masa o caudal volumétrico de un líquido o un gas.

Índice de Rox: variable propuesta para evaluar éxito o fracaso es el índice ROX (IROX), que combina oxigenación (SpO_2/FiO_2) y trabajo respiratorio (FR).

Falla hipercápnica: se produce cuando la ventilación alveolar se reduce o no logra aumentar adecuadamente en respuesta a una elevación de la producción de CO_2 .

Hipoxia: disminución del oxígeno disponible para las células del organismo, produciéndose alteraciones en su normal funcionamiento.

Previsibilidad: Que puede ser previsto o entra dentro de las previsiones normales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. JM B. Weaning from mechanical ventilation. *The European Respiratory Journal*. 2007; 29(56-1033).
2. WJ BK. Parallel Pilot Trials of Screening Frequency for Liberation from Mechanical Ventilation. *J Clin Trials*. 2015; 5(236).
3. AW T. The decision to extubate in the intensive care unit. *Respiration Critical Care Medical*. 2013; 187(302-1294).
4. F FV. Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. *Journal of Critical Care*. 2011; 26(9-502).
5. A P. Patient's prediction of extubation success. *Intensive Care Medicine*. 2010; 36(52-2045).
6. Orive FJP. Alto flujo. Grupo de Trabajo Respiratorio SECIP. 2021; 1(235-43).
7. TL. M. High flow nasal cannula therapy in neonatology. *Intensive Care*. 2013; 26(21-3).
8. Álvarez B. RM,AG,ea. Sistemas de ventilación no invasiva de alto flujo en neonatología. *Acta Pediátrica*. 2014; 72(124).
9. J. W. High Flow Oxygen Delivery. *Clin Found*. 2004; 1(11).
10. Medical A. Armstrong Medical. [Online].; 2022 [cited 2022 Septiembre 09. Available from: <https://www.armstrongmedical.net/news/las-ventajas-y-desventajas-del-indice-de-rox/>.
11. Roca O MJCBGdAMBRJMJ.. Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index. *J Crit Care*. 2016 octubre; 35(200-5).
12. Jubel David Zúñiga DGJJC. ev. colomb. neumol. [Internet]. [Online].; 2022 [cited 2022 Noviembre 09. Available from: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/558>.
13. Umakanthan S SPRAV,B. Origin, transmission, diagnosis and management of 2019 (COVID-19). *Postgrad Med J*. 2020 Noviembre; 96(753-8).
14. Messika J AKBGSMMR. Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy in subjects with ARDS. *Respir Care*. 2015; 60(162-9).
15. Cinesi Gómez C PRO. Clinical consensus recommendations regarding non-invasive respiratory support in the adult patient with acute respiratory failure secondary to SARS-CoV-2 infection. *Esp Anestesiol Reanim*. 2020 Enero; 67(261-270).

16. Alshahrani MS AH. High-Flow Nasal Cannula Treatment in Patients with COVID-19 Acute Hypoxemic Respiratory Failure: A Prospective Cohort Study. Saudi J Med Med sci. 2021 Septiembre; 9(215-222).
17. Frat J-P TA. High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. N Engl J Med. 2015 372; 23(2185-96).
18. Campa AJ. Actualización de la Oxígeno terapia. Revista de Patología Respiratoria. 2014 Abril; 17(82-85).
19. Hernández G,PI,MFea. Springer Link. [Online].; 2022 [cited 2022 Julio 24. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06919-3>.

ANEXOS

ANEXO 1
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



“INVESTIGACIÓN RETROSPECTIVA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO COMO ALTERNATIVA DE OXIGENOTERAPIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS POST EXTUBACIÓN EN PACIENTES INGRESADOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE ENTRE LAS EDADES DE 20 A 70 AÑOS EN EL HOSPITAL EL SALVADOR EN EL PERIODO DE AGOSTO A NOVIEMBRE DEL 2022.”

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

PRESENTADO POR:

NANCY KARINA BARAHONA RODRÍGUEZ

RODRIGO NEFTALÍ RIVERA GONZÁLEZ

JENNIFER ARIELA VENTURA APARICIO.

DOCENTE ASESOR:

LIC. LUIS EDUARDO RIVERA SERRANO.

Ciudad Universitaria, “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, Noviembre de 2022.

<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</p> <p>FACULTAD DE MEDICINA</p> <p>ESCUELA DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD</p> <p>CARRERA DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA</p>
<p>Investigación retrospectiva de la implementación del uso de la cánula nasal de alto flujo como alternativa de oxigenoterapia en las primeras 48 horas post extubación en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos polivalente entre las edades de 20 a 70 años en el Hospital El Salvador en el periodo de agosto a noviembre del 2022.</p>
<p>GUIA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS</p>

Objetivo: Recolectar la información y datos necesarios para demostrar los beneficios de la implementación del uso de la cánula nasal de alto flujo, como alternativa de oxigenoterapia en las primeras 48 horas post extubación; en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados polivalente entre las edades de 20 a 70 años en el Hospital El Salvador en el periodo de agosto a noviembre del año 2022.

Sexo: ____ **Edad:** _____

Fecha de colocación del dispositivo: _____

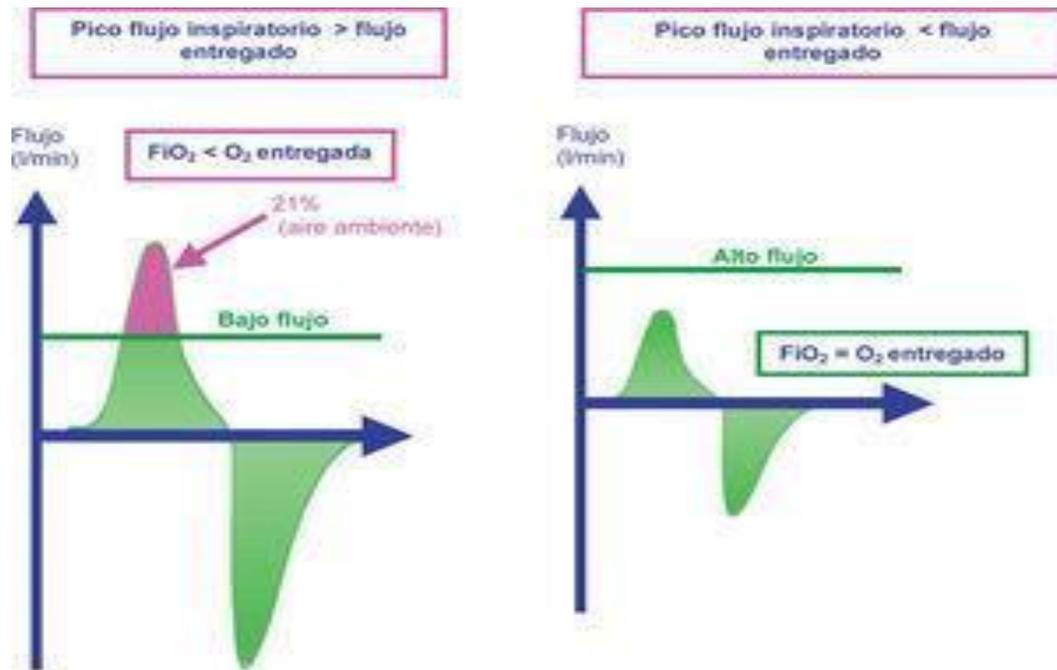
Especialidad: _____

Parámetros	8 horas	16 horas	24 horas	32 horas	40 horas	48 horas
FC (lat./min)						
P/A						
Flujo oxígeno						

Índice de Rox

Parámetros	8 horas	16 horas	24 horas	32 horas	40 horas	48 horas
SpO ²						
FiO ²						
FR (resp/min)						
Resultado						

ANEXO 2



Se expone el mecanismo por el que el alto flujo obtiene mejores concentraciones de O_2 , en comparación con sistemas de bajo flujo.

ANEXO 3

2 horas	6 horas	12 horas	12 horas
< 2.85	< 3.47	< 3.85	≥ 4.88
Intubación	Intubación	Intubación	Riesgo bajo de intubación

Predictores horarios del fracaso de la CNAF

ANEXO 4

$$\text{Índice de ROX} = \frac{\text{SatO}_2 \times \text{FiO}_2}{\text{FR}}$$

SatO₂: saturación de oxígeno
FiO₂: fracción inspirada de oxígeno
FR: frecuencia cardíaca

Índice de predictibilidad que indica si la oxigenoterapia de alto flujo será efectiva en un paciente o no y, además, identifica a aquellos que necesitarán ventilación mecánica en caso de fracaso