



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO



“USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE UN MES A 18
AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO DE ENERO 2015 A JUNIO 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

Realizada por:

DRA. ESLÍ LANDEROS CHACÓN

Residente de Pediatría

Tutor:

DR. JOSÉ LUIS PATIÑO GALEANA

Asesor de tesis:

DRA. ERIKA RAMÍREZ CORTÉS

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO 2017



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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO

"USO DE OXÍGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE UN
MES A 18 AÑOS DE EDAD EN HOSPITAL INFANTIL PRIVADO DE ENERO DEL
2015 A JUNIO DEL 2017"

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA**

**PRESENTA:
DRA. ESLI LANDEROS CHACÓN**

TUTOR:

**DR. JOSÉ LUIS PADINO GALEANA
NEUMÓLOGO PEDIATRA**

ASESOR DE TESIS:

**DRA. ERIKA RAMÍREZ CORTÉS
MÉDICO ADJUNTO DE PEDIATRÍA
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO**

Ciudad de México, agosto 2017

Colaboradores:

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Nemólogo Pediatra: Dr. José Luis Patiño Galeana

FIRMA: _____

INVESTIGADORES ASESORES

Dermatóloga Pediatra: Dra. Erika Ramirez Cortés

FIRMA: _____

Pediatra: Dr. Antonio Lavalle Villalobos

FIRMA: _____

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dra. Esil Landeros Chacón

FIRMA: _____

AUTORIZACIONES



**DR. JAVIER SAENZ CHAPA
DIRECTOR MÉDICO DEL HOSPITAL
STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO**



**DR. ANTONIO LAVALLE VILLALOBOS
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO**



**DR. JOSÉ LUIS PATIÑO GALEANA
TUTOR DE TESIS
MÉDICO NEUMÓLOGO PEDIATRA**

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, agradezco la persona que han formado, por todo el esfuerzo, apoyo incondicional, interés y motivación que me han brindado para llegar hasta donde estoy. Agradezco el ejemplo de superación y resiliencia que me han permitido luchar por mis ideales a pesar de las adversidades.

A mi familia, mis hermanos y sobrinos quienes siempre me apoyan y motivan cuando los tiempos se tornan difíciles.

A mis profesores quienes con su tiempo, dedicación, ejemplo, humanismo y conocimientos han influido en mi desarrollo personal un agradecimiento especial mi tutor de tesis el Dr. José Luis Patiño Galeana con quien iniciamos el proyecto de investigación desde hace 3 años y quien siempre se mostró interesado en mi formación médica y en mi desempeño en este trabajo.

A mis compañeros de generación quienes han sido una familia durante estos 3 años y con quienes comparto este logro profesional.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis, con un agradecimiento especial a quien me apoyo con la parte estadística y de valoración de datos Luis Fernando Villagorda y la Dra. Erika Ramirez.

ÍNDICE

1. Resumen
2. Definición de falla respiratoria aguda
3. Definición de ventilación no invasiva
4. Definición de puntas nasales de alto flujo
5. Fisiología de la ventilación mecánica no invasiva
6. Indicaciones para el inicio de la ventilación mecánica no invasiva
7. Contraindicaciones absolutas de la ventilación mecánica no invasiva
8. Otras contraindicaciones
9. Puntas nasales de alto flujo
 - 9.1 Mecanismos de acción de las puntas nasales de alto flujo
 - 9.2 Ventajas del uso de las puntas nasales de alto flujo
 - 9.3 Efectos adversos de las puntas nasales del alto flujo
10. ¿Por qué evitar la intubación? Complicaciones secundarias al uso de intubación endotraqueal.
11. Experiencia de las puntas nasales de alto flujo según grupo de edad.
 - 11.1 Puntas nasales de alto flujo en pacientes neonatales
12. Experiencia de las puntas nasales de alto flujo según patología de base
 - 12.1 Bronquiolitis
 - 12.2 Cardiopatías
 - 12.3 Apnea obstructiva del sueño
 - 12.4 Traqueomalacia
13. Uso de puntas nasales de alto flujo en las diferentes áreas hospitalarias
 - 13.1 Uso de puntas nasales de alto flujo en terapia intensiva pediátrica
 - 13.2 Uso de puntas nasales de alto flujo en salas generales y factores que influyen al fracaso de las mismas en estas áreas
 - 13.3 Uso de puntas nasales de alto flujo en urgencias pediátricas
14. Experiencia de las puntas nasales de alto flujo en urgencias pediátricas
15. Comparación de las puntas nasales de alto flujo con respecto a otros dispositivos no invasivos
16. Manejo con puntas nasales de alto flujo

- 16.1 Flujo de oxígeno
- 16.2 Ventilación y oxigenación
- 16.3 Identificación de los pacientes que no responden con las puntas nasales de alto flujo
- 16.4 Modalidades y complicaciones asociadas al uso de puntas nasales de alto flujo.
- 17. Justificación
- 18. Objetivos
 - 18.1 Objetivo general
 - 18.2 Objetivos particulares
- 19. Diseño
- 20. Material y métodos
- 21. Universo de estudio
- 22. Tamaño de la muestra
- 23. Criterios de inclusión
- 24. Criterios de exclusión
- 25. Criterios de eliminación
- 26. Definición de variables
- 27. Descripción de procedimientos
- 28. Validación de datos
- 29. Consideraciones éticas
- 30. Resultados
- 31. Resultados estadísticos
- 32. Discusión
- 33. Conclusiones
- 34. Limitaciones del estudio
- 35. Bibliografía
- 36. Anexos

1. RESUMEN

Introducción: Las enfermedades respiratorias son una etiología que forma parte de un importante problema de salud. La insuficiencia respiratoria que estas mismas ocasionan conlleva a requerir de apoyo ventilatorio para mejorar los aportes de oxígeno por diferentes dispositivos ya sean invasivos o no invasivos. Las complicaciones que pueden ocasionar los dispositivos invasivos nos hacen buscar otras opciones terapéuticas como las puntas nasales de alto flujo, mismas que a su vez presentan ventajas a otros dispositivos no invasivos. *Objetivo:* Describir el uso, eficacia y seguridad del oxígeno de alto flujo en pacientes pediátricos de un mes a 18 años en el hospital infantil privado Star Médica de Enero de 2015 a Junio 2017. *Materiales y métodos:* Se realizó un estudio Descriptivo, retrospectivo, abierto, observacional y transversal se emplearon los expedientes de la base de datos del servicio de inhaloterapia que habían utilizado puntas nasales de alto flujo durante su hospitalización en el lugar y tiempo previamente mencionados. Se registró la información de aquellos que habían utilizado puntas nasales de alto flujo se valoró la eficacia según el número de intubaciones que se presentaron en pacientes con patología respiratoria (neumonía) y la mejoría clínica en frecuencia respiratoria, Silverman Anderson y saturación de oxígeno 12 horas posterior al inicio de este dispositivo. Se valoró también la seguridad en base a los efectos adversos o complicaciones que presentaron los pacientes durante el uso de este dispositivo. *Resultados:* El género más afectado fue el masculino el grupo pediátrico más afectado fue el lactante. Fue el mayor el porcentaje de pacientes que presentaron enfermedad respiratoria (69%) que no respiratoria (31%) y de estas la más común fue la neumonía. El uso de puntas nasales de alto flujo fue mayor en áreas de terapia intensiva e intermedia pediátrica, las puntas nasales de alto flujo fueron utilizadas en 15 pacientes para destete de oxígeno de los cuales la mayoría presentaba patología no respiratoria (postoperados cardiovasculares), el promedio de días de uso de puntas nasales de alto flujo fue de 4.8 días, se observó que los pacientes que requirieron intubación orotraqueal el 62.5% presentaba comorbilidades en su mayoría del tipo cardiovascular. En cuanto al uso del alto

flujo el máximo utilizado en las puntas nasales de alto flujo fue de 30 LPM y el mínimo de 2 Lpm, la FiO₂ máxima utilizada en el dispositivo fue de 100% y la mínima de 30%, el promedio de temperatura más utilizada fue de 35°. *Discusión y conclusiones:* La probabilidad de intubación en pacientes con neumonía fue del 11.11% mientras que la probabilidad de no intubación en pacientes con neumonía fue de 88.9% con una diferencia entre intubación en pacientes respiratorios de no respiratorios del 1.1% lo cual es equiparable, se observó una mejoría a las 12 horas de iniciado el dispositivo de 92.9% en frecuencia respiratoria, 92.9% en saturación de oxígeno y de 97.6% en Silverman Anderson siendo la más significativa la saturación de oxígeno con una P=valor (0.01). La seguridad del dispositivo fue del 100% ya no se presentaron complicaciones ni efectos adversos durante su uso. El uso de puntas nasales aún se puede extender a otras áreas fuera de las intensivas pediátricas reduciendo los costos y los días de estancia intrahospitalaria. Padecer comorbilidades (Enfermedad cardiovascular previa) es un factor de riesgo para el fracaso de las puntas nasales de alto flujo.

Palabras clave: Puntas nasales de alto flujo, pacientes con patología respiratoria y no respiratoria, intubación orotraqueal.

1. ABSTRACT

Introduction: Respiratory diseases are an etiology that is part of an important health problem. The respiratory insufficiency that they cause leads to require ventilatory support to improve the oxygen supply by different devices, whether invasive or non-invasive. The complications that can cause the invasive devices make us consider other therapeutic options such as high flow nasal cannula (HFNC), which in turn have advantages to other non-invasive devices. *Objective:* To describe the use, efficacy and safety of high-flow oxygen in pediatric patients from one month to 18 years of age at the Hospital infantil privado Star Médica from January 2015 to June 2017. *Materials and methods:* A descriptive, retrospective, open, observational and cross-sectional data from the database of the inhalation service patients that had used high-flow nasal cannula during their hospitalization at the place and time previously mentioned. Data were recorded for those who had used high-flow nasal cannula. Efficacy was assessed according to the number of intubations that occurred in patients with respiratory disease (pneumonia) and clinical improvement in respiratory rate, Silverman Anderson and oxygen saturation 12 hours after the start of this device. Safety was also assessed based on the adverse effects or complications that patients presented during the use of this device. *Results:* The most affected genus was male, the most affected group was the infant. The majority of the patients had respiratory disease (69%) and non-respiratory disease (31%), and the most common was pneumonia. The use of high-flow nasal tips was greater in areas of intensive and intermediate pediatric treatment, high-flow nasal cannula were used in 15 oxygen-weaning patients, the majority of whom presented nonrespiratory pathology (cardiovascular postoperative), mean of days of use of high-flow nasal tips was 4.8 days, it was observed that patients who required orotracheal intubation 62.5% had comorbidities, mostly cardiovascular. Regarding the use of high flow, the maximum used in the high flow nasal tips was 30 LPM and the minimum of 2 Lpm, the maximum FiO₂ used in the device was 100% and the minimum of 30%, the average temperature most used was 35 °.

Discussion and conclusions: The probability of intubation in patients with pneumonia was 11.11% whereas the probability of non-intubation in patients with pneumonia was 88.9% with a difference between intubation in non-respiratory respiratory patients of 1.1%, An improvement was observed at 12 hours of initiation of the device of 92.9% in respiratory rate, 92.9% in oxygen saturation and 97.6% in Silverman Anderson being the most significant the oxygen saturation with a P = value (0.01). The safety of the device was 100% since there were no complications no adverse effects during use. The use of high-flow nasal cannula can still be extended to other areas outside the intensive pediatric, reducing costs and days of in-hospital stay. Having comorbidities (previous cardiovascular disease) is a risk factor for the failure of high-flow nasal cannula.

Key words: High flow nasal tips, patients with respiratory and nonrespiratory pathology, orotracheal intubation.

2. Definición de falla respiratoria aguda

Se define como infante o niño el cual presenta en agudo dificultad respiratoria e hipoxia la cual requiere de FIO₂ suplementaria para mantener saturación de oxígeno mayor o igual al 92% y/o hipercapnia aguda con PaCO₂ mayor a 50mmhg (PH arterial usualmente <7.35) en la práctica se interviene con base a la saturación de oxígeno y al grado de dificultad respiratoria (taquipnea, retracciones, etc.).¹⁶

3. Definición de ventilación no invasiva

Se describe como el aporte de apoyo ventilatorio mecánico sin la necesidad de intubación endotraqueal a través de una interfaz (cánula nasal, máscara, máscara facial, etc) que proporciona presión positiva continua (CPAP) o soporte positivo binivel (BPAP). La ventilación no invasiva ofrece la habilidad de reducir el trabajo respiratorio del paciente y mejorar el intercambio gaseoso respiratorio mientras se evitan los riesgos y complicaciones relacionadas con la colocación de tubo endotraqueal, sedación, bloqueo neuromuscular y el daño pulmonar secundario a ventilación mecánica invasiva. Está bien descrito que la ventilación no invasiva puede ser iniciada durante la ambulancia, urgencias, terapia intensiva o terapia intermedia.¹⁶

4. Definición de puntas nasales de alto flujo

Se define como la administración de aire/oxígeno caliente, húmedo y mezclado a través de dispositivos especiales (Vapotherm, Comfort FLO o Optriflow)¹ que proporciona flujos mayores a 2lt/min, administrando tanto altas concentraciones de oxígeno así como presión positiva constante.¹⁴ Las puntas nasales de alto flujo son un método común utilizado para proveer oxígeno suplementario a pacientes que presentan hipoxemia. Se ha observado que en las cánulas nasales estándares el flujo introducido es usualmente más bajo que el flujo

inspiratorio espontáneo del paciente por el contrario las puntas nasales de alto flujo aportan una mezcla de oxígeno y gas que se acercan o exceden las demandas inspiratorias espontáneas de los pacientes ¹¹. Las puntas nasales de alto flujo utilizan mayor rango de flujo de gas que las puntas nasales ordinarias ¹¹. El uso de estas como modalidad para apoyo ventilatorio ha aumentado en la población infantil, pediátrica e inclusive en adultos como un alternativa para proporcionar presión positiva de una manera no invasiva.

La presiones utilizadas que se proponen en los artículos son en niños menores de 24 meses rangos de flujo de 4-10 L/min y flujos mayores a 50L/min usados en niños más grandes ¹⁴ se propone en otras bibliografías como flujo en infantes de 4-8 Lpm y en niños más grandes hasta 30 Lpm.

El flujo alto es considerado mayor de 1-2 litros por minutos (Lpm) en neonatos en lactantes se han utilizado mayores a 8 Lpm y adultos y niños 60 Lpm la clave para la administración de estos flujos elevados es la necesidad de calentar y humidificar ¹¹

Al inicio las puntas nasales de alto flujo empezaron como una alternativa respiratoria capaz de brindar presión positiva continua por vía nasal como la propuesta por el CPAP ¹¹

5. Fisiología de la ventilación mecánica no invasiva

La ventilación no invasiva ofrece principalmente tres beneficios fisiológicos:

- Disminuye el trabajo respiratorio del paciente
- Mantiene la permeabilidad en todo el tracto respiratorio, desde la vía respiratoria alta hasta la baja, que puede facilitar el flujo espiratorio y reducir apneas obstructivas.

- Reclutan alveolos, resultando en el aumento de la capacidad funcional residual (CFR) y disminuyendo la alteración en ventilación perfusión (V-Q).¹⁶

6. Indicaciones para el inicio de ventilación mecánica no invasiva

- Disnea moderada o severa que no responde a oxígeno suplementario o a otras terapias (por ejemplo broncodilatadores para estado asmático.)
- Taquipnea persistente causada por patología respiratoria (Frecuencia respiratoria > a percentil 75 para la edad. (Ver tabla 1.)
- Hipoxemia (FIO₂ > 0.5 para mantener saturación de oxígeno mayor a 94%).
- Acidosis respiratoria (PH arterial <7.35 o PH venoso <7.30).¹⁶

Pediatric respiratory rate and heart rate by age*

Age group	Respiratory rate	Heart rate
	Median (1st-99th percentile)	Median (1st-99th percentile)
0 to 3 months	43 (25-66)	143 (107-181); term newborn at birth: 127 (90-164)
3 to 6 months	41 (24-64)	140 (104-175)
6 to 9 months	39 (23-61)	134 (98-168)
9 to 12 months	37 (22-58)	128 (93-161)
12 to 18 months	35 (21-53)	123 (88-156)
18 to 24 months	31 (19-46)	116 (82-149)
2 to 3 years	28 (18-38)	110 (76-142)
3 to 4 years	25 (17-33)	104 (70-136)
4 to 6 years	23 (17-29)	98 (65-131)
6 to 8 years	21 (16-27)	91 (59-123)
8 to 12 years	19 (14-25)	84 (52-115)
12 to 15 years	18 (12-23)	78 (47-108)
15 to 18 years	16 (11-22)	73 (43-104)

Tabla 1. Frecuencia respiratoria según sexo y edad.¹⁶

7. Contraindicaciones absolutas de la ventilación mecánica no invasiva

- Arresto cardiopulmonar
- Rápido deterioro del estado mental (Escala de Glasgow <8 o descenso rápido de escala de Glasgow, pacientes con estatus epiléptico).
- Alto riesgo de aspiración (ausencia de reflejos protectores de la vía aérea o incapacidad de eliminar secreciones).
- Necesidad de protección de la vía aérea (epiglotitis, edema de vía aérea superior progresiva o quemaduras).¹⁶

8. Otras contraindicaciones

- Inestabilidad hemodinámica
- Sangrado de tubo digestivo alto
- Lesiones en cara (heridas grandes, fracturas en huesos de cara).
- Malformaciones en cara que dificultan la coaptación entre el dispositivo y la vía aérea (Síndromes como Apert, Crouzon, etc).¹⁶

9. Puntas Nasales de alto flujo

El soporte ventilatorio es un componente central en el manejo del paciente pediátrico crítico. El soporte ventilatorio puede ser aportado de manera invasiva (intubación endotraqueal) o no invasiva vía máscara facial, cánula nasal, tienda de oxígeno u otros. Bien es cierto que la ventilación mecánica puede ser dañina para los pulmones por lo que la tendencia de no utilizar soporte ventilatorio mecánico está creciendo. Sin embargo la ventilación no invasiva en ocasiones es pobremente tolerada por los niños. Las puntas nasales de alto flujo son relativamente una nueva terapia, la cual muestra potencialmente capacidad de reducir la necesidad de intubación y es mejor tolerado por los niños que otras

alternativas de apoyo ventilatorio no invasivo. Es cierto que las puntas de alto flujo tienen ventajas respecto a otros dispositivos debido a que proporcionan una mezcla de oxígeno/aire, temperatura caliente, húmedo por cánula nasal con rangos mayores a 2l/kg/min. Esto permite que el médico proporcione mayores concentraciones de oxígeno y que aporte continuamente presión para distensión alveolar este tratamiento es frecuentemente mejor tolerado por los niños. Otra ventaja con respecto a las puntas de alto flujo es que se pueden utilizar en cualquier área hospitalización, urgencias o terapia de cuidados intensivos. ¹³

Fig. 1 Basic setup of HFNC

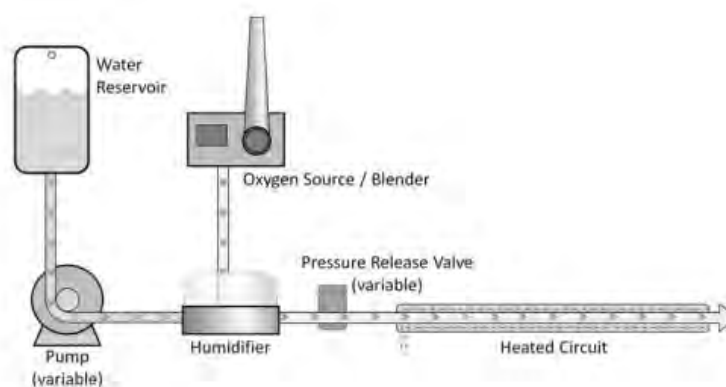


Fig 1. Armado básico de puntas nasales de alto flujo ¹¹

9.1 Mecanismos de acción de las puntas nasales de alto flujo

Múltiples de las acciones de las puntas nasales de alto flujo han sido descritas sin embargo a continuación se numeraran las que mayor evidencia bibliográfica tienen:

- 1) Disminuyen el espacio muerto de nasofaringe resultando en un aumento de la fracción de oxígeno y dióxido de carbono en el alveolo ¹⁴ Las puntas de alto flujo disminuyen el espacio muerto de la cavidad nasofaríngea resultando en una mejor ventilación alveolar ya que se resulta en una mejor fracción por minuto de ventilación. También influye en el lavado de dióxido de carbono lo cual puede reducir la apnea secundaria a hipercapnia así como mejorar la ventilación. ¹³
- 2) Reducción de la resistencia inspiratoria y el trabajo respiratorio al proveer un adecuado flujo.¹⁴
- 3) Mejora de la conducción de la vía aérea y la distensibilidad pulmonar al reducir el efecto del aire frío.¹⁴
- 4) Reducir el costo metabólico de las condiciones del gas al proveer aire con 100% de humedad relativa.¹⁴ Con las puntas nasales de alto flujo los gases pueden ser calentados y humidificados esto representara ventaja con respecto a otros dispositivos no invasivos ya que previene reacciones inflamatorias y el reflejo broncoconstrictor relacionado al aire frio y seco. Se ha descrito que el rango de flujo que se puede aportar depende del tipo de cánula que se utilice pero el rango puede ir de 4 a 70 Lpm. ¹³
- 5) Proveer una presión positiva al final de la espiración ¹⁴. El proveer presión positiva ayuda a vencer la obstrucción de la vía aérea superior lo cual resulta de igual manera en la mejora de la ventilación. ¹³

9.2 Ventajas de uso de puntas nasales de alto flujo

- 1) Reducen el tiempo de intubación ya que permite realizar la transición entre tubo endotraqueal a puntas nasales de flujo bajo. ¹³
- 2) Los niños utilizando puntas nasales de alto flujo pueden ser tratados fuera de la terapia intensiva pediátrica. ¹³

9.3 Efectos adversos de las puntas nasales de alto flujo

- 1) Síndrome de fuga de aire (Neumomediastino, neumotórax, neumopericardio, enfisema pulmonar intersticial)
- 2) Trauma nasal
- 3) Sobredistensión abdominal
- 4) Barotrauma. ¹⁶

10. ¿Por qué evitar la intubación endotraqueal? Complicaciones secundarias al uso de intubación endotraqueal

- Daño laríngeo o traqueal debido al procedimiento de la intubación o del tiempo prolongado de la presión sobre la mucosa.
- Interrupción del aclaramiento natural de la vía aérea con un riesgo potencial de neumonía asociada a ventilador.
- Efectos adversos o complicaciones relacionadas a la sedación con o sin bloqueo neuromuscular. ¹⁶

11. Experiencia de las puntas nasales de alto flujo según el grupo de edad

a. Puntas nasales de alto flujo en neonatos

El concepto de puntas nasales de alto flujo inicio en las terapias de cuidados intensivos neonatales como una alternativa al CPAP. Para neonatos cualquier

flujo mayor a 1Lpm es considerado como alto flujo. Locke et al. Demostró que el gas que fluye a más de 2Lpm a través de una cánula nasal es capaz de generar 9.8cmH₂O de presión de distensión al final de la espiración. Se realizaron diferentes estudios en los que se utilizaron diferentes presiones en algunos mayores a 1Lpm y en otros mayores a 2Lpm.

12. Experiencia de las puntas nasales según la patología de base

Un análisis de Cochrane del 2014 estudiando el efecto de las puntas nasales de alto flujo en niños con otras condiciones que la bronquiolitis arroja otras patologías como cardiopatías congénitas, apnea obstructiva del sueño, edema agudo pulmonar, pacientes post extubados por quemaduras severas y otras patologías que se describirán a continuación:

12.1 Bronquiolitis

La bronquiolitis es una enfermedad común del tracto respiratorio bajo usualmente de etiología viral por el principal agente relacionado es el virus sincitial respiratorio, otros virus relacionados son parainfluenza, metaneumovirus y rinovirus. Es una de las patologías más serias del tracto respiratorio causando gran morbilidad y mortalidad en pacientes pediátricos, ocasiona datos de dificultad respiratoria, tos y sibilancias, afecta pacientes menores de 24 meses de edad y es una causa frecuente de hospitalización. Ocasiona inflamación de la vía respiratoria, producción de moco y tapones de moco lo cual resulta en la obstrucción de la vía aérea.³

El tratamiento convencional de esta patología consiste en terapia de soporte, líquidos intravenosos, oxígeno suplementario y apoyo ventilatorio.³

Tradicionalmente la administración de oxígeno es un gas seco a una concentración del 100% a través de puntas nasales de flujo convencionales. Sin embargo el uso de punas nasales de alto flujo (HFNC) aporta mayor gas inspirado de una mezcla de aire/oxígeno hasta 12 lpm en infantes y hasta 30 lpm

en pacientes pediátricos, el uso provee un nivel de presión positiva continua a la vía aérea que mejora la ventilación en una manera invasiva mínima.³

El uso de puntas nasales de alto flujo puede reducir la necesidad de uso de un apoyo ventilatorio avanzado, disminuyendo costos, con ventajas clínicas y definitivamente con menos efectos adversos.³

En estudios comparativos realizados en pacientes pediátricos observando el uso de puntas nasales de alto flujo v/s puntas nasales convencionales se observó que a las 8 y 12 horas de iniciadas las puntas nasales de alto flujo presentaban mayor saturación de oxígeno media (Spo2) en comparación a las puntas nasales convencionales sin embargo tiende a igualarse a las 24 horas. Sin embargo durante los 3 cortes 8, 12 y 24 horas los pacientes con puntas nasales de alto flujo presentaron mayores niveles de FIO2. Otra observación fue que el tiempo de estancia intrahospitalaria se asemejaba en los 2 grupos. Sin embargo no existe evidencia clara de una diferencia en el total de días que se utilizó el apoyo ventilatorio o el tiempo de estancia intrahospitalaria entre los grupos. Un punto a favor de las puntas nasales de alto flujo fue que durante su utilización no existió reporte de efectos adversos.³

En un estudio en el que se compara el uso de puntas nasales de alto flujo en pacientes con bronquiolitis que se encontraban en terapia intensiva pediátrica comparando con pacientes de alto flujo en salas generales se llegó a la siguiente conclusión. El estudio contaba con una población de 1432 pacientes con bronquiolitis sin presentar otro tipo de comorbilidad o patología durante el internamiento el estudio se realizó en los años 2010-2015. En los modelos realizados se observó que en los pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo en salas generales el costo fue de \$7020 (USD) (95% intervalo de confianza \$6840-7194\$ USD) en comparación con \$7626 USD (95% intervalo de confianza (\$7427-\$7839 USD) con una diferencia de \$606 USD otra observación en el estudio fueron los días de estancia intrahospitalaria los pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo en salas generales el promedio de estancia

intrahospitalaria fue de 2.29 días comparado con 2.61 días en pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Llegando a la conclusión que el uso de puntas nasales de alto flujo en salas generales puede reducir costos y disminuir días de estancia intrahospitalaria.⁶

12.2 Cardiopatías en pacientes pediátricos manejadas con puntas nasales de alto flujo

El uso de puntas nasales de alto flujo así como ventilación no invasiva ha tenido aumento como parte del manejo ventilatorio en niños con enfermedades cardiovasculares en cuidados intensivos pediátricos. Estudios previos demostraron la seguridad y efectividad en el uso de ventilación no invasiva como parte del manejo de insuficiencia respiratoria en pacientes pediátricos de 1-3 años de edad incluyendo a aquellos que fueron sometidos a cirugía cardíaca, la ventilación mecánica de igual manera se ha relacionado con disminución de los días de estancia en la terapia intensiva, así como la característica de evitar complicaciones asociadas al uso de ventilación invasiva y disminuir la necesidad de evolución a ventilación mecánica.¹⁸

En un estudio se analizaron un total de 7 396 de internamientos, muestra recolectada de 14 diferentes hospitales, el dispositivo de ventilación no invasivo más utilizado fueron las puntas nasales de alto flujo ya sea como dispositivo de primera intención o como manejo de destete de la ventilación mecánica. El estudio valora pacientes cardiopatas e inclusive pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico. Entre los hospitales valorados se observó que el uso de ventilación no invasiva fue de 32-65% con un promedio de tiempo de uso de 1-4 días se comenta que las complicaciones aumentan al usarse por más de 3 días. Por último se observó que la duración total del apoyo ventilatorio ya sea invasivo o no invasivo se relacionaba más fuerte al uso de ventilación mecánica que al uso de ventilación no invasiva.¹⁸

12.3 Apnea obstructiva del sueño en pacientes pediátricos

Las puntas nasales de alto flujo reducen los eventos respiratorios mejorando la oxigenación, reduciendo la frecuencia cardiaca y pueden ser efectivas para pacientes intolerantes al CPAP con apnea obstructiva del sueño moderada a severa. Sin embargo se requieren más estudios ya que no se han realizado los suficientes y las poblaciones valoradas han sido muy pequeñas.⁸

12.4 Traqueomalacia

Se entiende como traqueomalacia como un cartílago traqueal suave que hace la vía aérea más susceptible para colapsar. La traqueomalacia severa es frecuentemente una condición que pone en peligro la vida y requiere de tratamiento más agresivo. En niños con esta condición existe una amplia variedad de manejos médicos. Existe un reporte de caso de la experiencia de un paciente con traqueomalacia severa con puntas nasales de alto flujo en casa como alternativa para CPAP con resultados positivos sin embargo los procedimientos quirúrgicos siempre serán de elección en pacientes pediátricos con traqueomalacia extensa severa.²¹

13. Uso de las puntas nasales de alto flujo en diferentes áreas hospitalarias.

13.1 Uso de puntas nasales de Alto flujo en terapia intensiva pediátrica

El uso de puntas nasales de alto flujo ha aumentado en la población pediátrica, se ha mencionado previamente que aporta oxígeno humidificado y tibio para condiciones respiratorias que ocasionan hipoxia y dificultad respiratoria. Se ha

visto en las terapias neonatales mayor tolerancia, menor cantidad de complicaciones y menor costo. Existen pocos datos de indicaciones para el uso y la epidemiología de enfermedad/patología que garantizan el uso de puntas nasales de alto flujo en las terapias intensivas pediátricas. Se realizó un estudio retrospectivo de cohorte en pacientes admitidos en un hospital pediátrico en la unidad de cuidados intensivos pediátricos de Octubre 1 del 2011 a octubre 31 del 2013 se estudio a una población total de 620 pacientes los cuales fueron manejados con puntas nasales de alto flujo estos representaban el 27% del total de las admisiones a terapia intensiva pediátrica, el promedio de edad de ingreso era de 3.74 años y la población era mayormente femenina 44% y 65% raza negra. Las indicaciones para utilización de puntas nasales de flujo primarias fueron los estatus asmáticos (41%), infecciones respiratorias virales (53.8) detectadas con PCR en algunos casos positivos para rinovirus se observó que para el tratamiento de enfermedad respiratorias virales se utilizó como flujo máximo en 13.1 Lts- 14.9 Lts. Otra práctica clínica para las puntas nasales de alto flujo fue el uso postextubación en el 16% de este porcentaje al cual corresponden 62 pacientes la mayoría presentaba enfermedades cardiacas congénitas y el 92% de las puntas nasales de alto flujo en las que se utilizaron en este grupo de patologías fue postextubación.⁵

Otro estudio de cohorte retrospectivo compara el resultado clínico comparando en un hospital universitario la era pre- uso de puntas nasales de alto flujo (2004-2008) y la era de uso de puntas nasales de alto flujo (2010-2014) se excluyó el año 2009 como periodo de transición. El total de muestra fue de 1766 pacientes, 699 correspondieron al periodo pre- puntas nasales de alto flujo y 1067 correspondieron a la era de uso de puntas nasales de alto flujo, como en estudios previos se observó que el aumento de días dentro de la unidad de cuidados intensivos pediátricos iba en relación al uso de ventilación mecánica en el grupo de era del uso de puntas nasales de alto flujo se observó que se disminuían los días de uso de apoyo ventilatorio a un promedio de 2.3 días el rango de intubación en este mismo grupo es de 0.72 veces en comparación con el grupo

de pre uso de puntas nasales de alto flujo el cual cuenta con media de 0.63-0.84 así como existía un aumento de días de estancia en la terapia intensiva a 2.9 días . Se llegó a la conclusión de que el uso de puntas nasales de alto flujo como terapia para dificultad respiratoria en la unidad de cuidados pediátricos se asoció con una disminución significativa del rango de intubación sin embargo no se asoció cambio en la mortalidad. ¹⁰

En el único estudio de casos- controles sobre el efecto de puntas nasales de alto flujo en admisión a la unidad de cuidados intensivos pediátricos se encontró que la admisión fue 4 veces menor en los niños recibiendo tratamiento con puntas nasales de alto flujo que los que recibieron tratamiento estándar.⁷

13.2 Uso de puntas nasales de alto flujo en salas generales y factores que influyen en el fracaso del uso de estas en dichas áreas.

Son pocos los estudios que existen que examinan la seguridad de las puntas nasales de alto flujo fuera de la unidad de cuidados pediátricos. Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes dispuestos fuera de la unidad de cuidados intensivos pediátricos de Septiembre del 2010 a Julio del 2013. La falla se midió en razón a la intubación o arresto cardiopulmonar. Un estudio doble determino factores significantes asociados con la falla del uso de las puntas nasales de alto flujo en las salas generales. Se contó con una población de 231 pacientes cumplieron criterios de inclusión de estos 192 recibieron tratamiento con puntas nasales de alto flujo debido a diagnóstico de patología respiratoria primaria (83%), 14 pacientes (6%) progresaron a fracaso debido a las puntas nasales de alto flujo, 12 se trasladaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos y fueron intubados, 2 pacientes con cardiopatía congénita sufrieron arresto cardiopulmonar en el piso de hospitalización. 2 estudios revelaron que la falla en

pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo se relacionaron más a historia cardíaca, historia de intubación y requirieron mayor fracción de oxígeno inspirado con una FIO₂ media de 100% de FIO₂. Se llegó a la conclusión de que requerir mayor aporte de FIO₂, historia de intubación, comorbilidad son predictores asociados con la falla del uso de puntas nasales de alto flujo. Los pacientes con bronquiolitis pueden ser tratados con puntas nasales de alto flujo fuera de la terapia de cuidados intensivos pediátricos con menos rango de fracaso.⁴

13.3 Uso de puntas nasales de flujo en el servicio de urgencias pediátrica

Los requerimientos de oxígeno en niños que presentan dificultad respiratoria aguda representa el estado disfuncional de intercambio gaseoso en el pulmón. El principal objetivo del soporte respiratorio es la prevención de la hipoxemia severa y el proveer el oxígeno para proteger la función cerebral y prevenir fallas de órganos. El apoyo ventilatorio no debe discutirse como algo aislado sino relacionada con el aporte de oxígeno el cual se define por el producto del gasto cardíaco, hemoglobina y saturación de hemoglobina. En un niño con hipoxemia profunda la rápida administración de oxígeno es la primera línea terapéutica seguida del soporte del sistema respiratorio. Se debe tener precaución excesiva con el uso de oxígeno su toxicidad ha sido relacionada con la concentración y la exposición prolongada de las mismas. Por esta razón se ha recomendado que más allá de una saturación de oxígeno al 100% constante se debe correlacionar la FiO₂ con la saturación de oxígeno. Se ha observado que el uso de oxígeno al 100% en la población neonatal aumenta la mortalidad el daño miocárdico y en ocasiones produce falla renal. En episodios de asfixia neonatal el uso excesivo de oxígeno durante la reanimación aumenta el riesgo de daño cerebral. Las Guías WHO recomiendan un rango normal de saturación de oxígeno al nivel del mar de $< 0 =$ al 94% sin embargo otros autores difieren en esta indicación recomendando $< 0 =$ al 92%.¹⁹

El uso de puntas nasales de alto flujo en las salas de urgencias se ha vuelto popular particularmente en infantes con requerimientos moderados de oxígeno y trabajo respiratorio aumentado. Estudios observacionales en urgencias y terapia intensiva han observado que pacientes con bronquiolitis con puntas nasales de alto flujo reducen frecuencia cardiaca y respiratoria en la primera hora. ¹⁹

14. Experiencia de puntas nasales de alto flujo postextubación

La reintubación después de cirugías cardiacas pediátricas se asocia con un rango elevado de mortalidad. Es por esto que son importantes los cuidados ventilatorios por falla respiratoria aguda. Se han realizado múltiples estudios sin embargo se ha observado que el uso de puntas nasales de alto flujo mejoran la frecuencia respiratoria en pacientes que han sido extubados después de una cirugía cardiaca sin presentar otros efectos adversos. ²⁰

15. Comparación de las puntas nasales de alto flujo con respecto a otros dispositivos no invasivos.

Se realiza comparación de las puntas nasales de alto flujo con otras formas de soporte ventilatorio no invasivo como tienda facial, puntas nasales menores a 2lpm, CPAP y BiPAP. ¹³

En todos los estudios realizados para puntas nasales de alto flujo en los que se menciona que dichas disminuyen el número de intubaciones a pesar de contar con resultados favorecedores se reporta que la evidencia es insuficiente para determinar la efectividad y se necesita realizar más investigación.

16. Manejo con puntas nasales de alto flujo

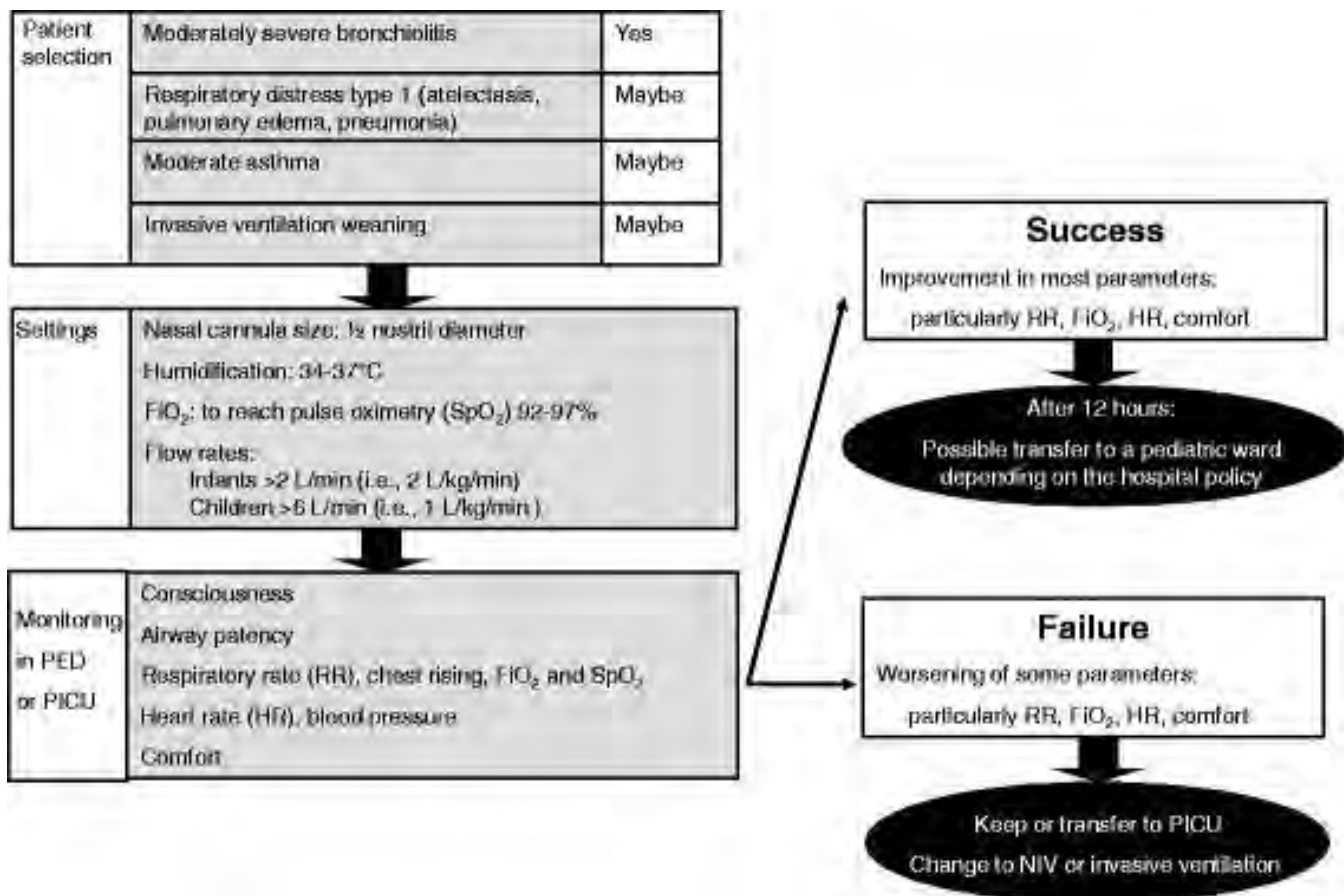


Fig. 1 Modelo propuesto de inicio de tratamiento con puntas nasales de alto flujo (Milesi C, Boubal M, Jacquot A, Baleine J, Durand S, Odena MP, Camboine G. High- flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. Annals of intensive care 2014. 4:29.)

16.1 Flujo de oxígeno

El flujo máximo óptimo para las puntas nasales de alto flujo no se conoce. En la mayoría de los estudios el rango de flujo varía de 2-8 Lts/min de inicio y se ajusta

de manera individual para minimizar el trabajo respiratorio del paciente y los niveles de saturación. En 9 diferentes estudios se propone el rango de flujo estimado del paciente por peso en 6 estudios se usa un flujo de 2L/kg/min con un flujo máximo de 8-12 Lt/min otro estudio propone el uso de 1-3Lt/Kg/min pero un flujo máximo de 8 Lt/min y otro estudio propone un flujo máximo de 10 L. Sin embargo en una revisión de Hutchings⁹ una guía para iniciar puntas nasales de alto flujo y estrategias de escalonamiento en pacientes pediátricos en salas generales se sugiere que el inicio del flujo sea dependiendo a la edad. Como se mencionó previamente pocos estudios en infantes presentaron flujo mayor a 10 L estudios proponen rangos mayores de 50L/min pero utilizados en niños mayores y adultos. Sin embargo la falta de estudios del uso de rangos de las puntas nasales de alto flujo y los pocos reportes de casos de fuga de aire en niños tratados con puntas nasales de alto flujo indican que debe existir precaución al aumentar los rangos de flujo mayores a 1L/kg/min en niños o flujo mayor a 10L/min en infantes.⁷

Otros artículos en los que se proponen la cantidad justa de flujo que se debe de utilizar en pacientes pediátricos lactantes para disminuir el esfuerzo respiratorio el flujo utilizado aproximado es de 1.5-2 lts/kg/min esta cantidad es la que ha mostrado mayor beneficio visto en niños menores o iguales a 8 kg.²²

16.2 Ventilación y oxigenación

En un estudio prospectivo randomizado que estudio 19 infantes hospitalizados por bronquiolitis existió un aumento en la saturación de oxígeno a las 8 y 12 horas de iniciadas las puntas nasales de alto flujo pero no a las 24 horas en comparación con la mascarilla reservorio. En los pacientes en los que se realizó cirugía cardiaca la mejora en la fracción de presión parcial de oxígeno de oxígeno inspirado (PaO_2/FiO_2) se encontró después de la extubación en niños en tratamiento con puntas nasales de alto flujo. La disminución en la frecuencia respiratoria y la mejoría de los parámetros de gasometrías se han reportado en estudios prospectivos de bronquiolitis.

16.3 Identificación de los pacientes que no responden a las puntas nasales de alto flujo

Un estudio el cual incluye niños hospitalizados con bronquiolitis identifica pacientes que responden y pacientes que no responden a las puntas nasales de alto flujo en 60 minutos de tratamiento. Los pacientes que responden tienen menores cifras de frecuencia cardiaca y respiratoria se nombró pacientes que no responden a aquellos que en una hora tienen aumento de la frecuencia respiratoria. Otro estudio propone que los pacientes que no responden son aquellos que no tienen mejora en la frecuencia respiratoria y que gasométricamente estaban con mayor hipercapnia así como acidosis respiratoria. Estos pacientes identificados como pacientes que no responden a puntas nasales de alto flujo pueden llegar a requerir de un apoyo ventilatorio adicional.¹⁹

Decrease in respiratory rate

Decrease in retractions and accessory muscle use

Reduced FiO₂

Improved radiological findings (reversed atelectasis)

BiPAP, bi-level positive airway pressure; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula therapy.

Tabla 2. Parámetros para identificar a un paciente con respuesta a puntas nasales de alto flujo.¹⁹

16.4 Modalidades y complicaciones asociadas al uso de puntas nasales de alto flujo

Se realizó un estudio retrospectivo describe el uso de puntas nasales de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos pediátricos con enfoque en las complicaciones asociadas con esta terapia. Se realizó durante los años 2013-2014 en todos los niños menores de 18 años tratados con puntas nasales de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Se valoraron datos como radiografías de tórax, gasometrías en búsqueda de neumotórax, neumomediastino y epistaxis significativas. El neumotórax se relacionó con la presencia del tubo intratorácico el cual es frecuente después de la cirugía cardiaca. Se define como un neumotórax pequeño sin impacto clínico el cual resuelve de manera espontánea después de removerse el tubo. De la población total estudiada de 177 pacientes únicamente 2 niños (1%) desarrollaron nuevo neumotórax, 5 niños (3%) se relacionaron con neumotórax debido a tubo intratorácico. Se identificó 1 episodio de epistaxis significativa (0.6%), Se llegó a la conclusión de que el uso de puntas nasales de alto flujo se asocia con un rango bajo relativo de complicaciones. Sin embargo como el uso de puntas nasales de alto flujo ha aumentado se requiere de más evidencia para confirmar la eficacia y la seguridad.²

17. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades respiratorias en la edad pediátrica conforman un problema de salud importante en nuestro país. La presencia de insuficiencia respiratoria en este tipo de padecimientos orilla al uso de dispositivos de apoyo ventilatorio; es sabido que la elección de estos será en orden a los datos de dificultad respiratoria y hallazgos gasométricos. El uso de puntas nasales de oxígeno de alto flujo ha tenido un aumento en su uso derivado de los hallazgos de estudios neonatales y en adultos, sin embargo se ha reportado muy poco en la población pediátrica. En México no existen reportes del uso de oxígeno de alto flujo. Se ha descrito que disminuye la progresión a ventilación mecánica evitando todas las complicaciones que esta conlleva. Se han utilizado con seguridad ya sea en hospitalización o en unidades de terapia intensiva y se ha observado un papel importante en la progresión de destete de oxígeno posterior a la ventilación mecánica. Esta información y la reciente experiencia del uso de este dispositivo en nuestro hospital (3 años) nos llevó a darle importancia y trascendencia a la realización de este estudio observacional para determinar el uso de oxígeno de alto flujo en pacientes de 1 mes a 18 años de edad de Enero del 2015 a Junio del 2017 en el hospital Infantil Privado. Se describirán la eficacia y seguridad.

18.OBJETIVOS

18.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el uso (Eficacia y seguridad) del Oxígeno de alto flujo en pacientes pediátricos de un mes a 18 años en el Hospital infantil privado de enero 2015 a junio 2017

18.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- Describir el porcentaje de pacientes según la edad y sexo que utilizaron oxígeno de alto flujo.
- Describir el uso de oxígeno de alto flujo en patología respiratoria y no respiratoria.
- Describir la patología respiratoria más frecuente en la que se utilizó oxígeno de alto flujo durante estos 3 años.
- Describir la mejoría clínica posterior a las 12 horas de uso de oxígeno de alto flujo a través de los datos de dificultad respiratoria usando la escala de Silverman Anderson.
- Describir la mejoría de la saturación de oxígeno 12 horas posterior al inicio de apoyo ventilatorio con oxígeno de alto flujo en pacientes pediátricos.
- Describir la mejoría de la frecuencia respiratoria 12 horas posterior al inicio de apoyo ventilatorio con oxígeno de alto flujo en pacientes pediátricos.
- Describir el porcentaje de pacientes que requirieron de ventilación mecánica a pesar del uso de oxígeno de alto flujo.
- Describir las complicaciones que se presentaron por el uso del oxígeno de alto flujo.
- Describir el tiempo de uso de oxígeno de alto flujo en las diferentes patologías.
- Describir el flujo de oxígeno (litros por minuto) mínimo, máximo y medio con el cual se utilizó este dispositivo.

- Describir la temperatura media utilizada en el uso de puntas nasales de alto flujo.
- Describir el porcentaje de pacientes en los que se utilizó el oxígeno de alto flujo como destete de ventilación mecánica.
- Describir si existe mayor frecuencia de intubación posterior al uso de puntas nasales de alto flujo en pacientes con comorbilidades.

19. DISEÑO

El presente es un estudio observacional retrospectivo, descriptivo, transversal

20. MATERIAL Y METÓDOS

Se emplearon los expedientes de la base de datos del servicio de inhaloterapia que habían utilizado puntas nasales de alto flujo durante su hospitalización en el hospital Star medica infantil privado del periodo comprendido del 1 de Enero del 2015 a 30 de Junio del 2017.

Con base a los datos obtenidos de los expedientes a través de la historia clínica, notas médicas y hojas de enfermería se llenó la hoja de recolección de datos que incluye información sobre las variables demográficas, así como datos para determinar la eficacia, seguridad y uso de este dispositivo.

21. UNIVERSO DE ESTUDIO

Población de pacientes en edad pediátrica de un mes de vida a 18 años de edad, incluyendo ambos sexos que utilizaron como dispositivo de apoyo ventilatorio las puntas nasales de alto flujo durante su hospitalización en el hospital infantil privado en el periodo comprendido de Enero del 2015 a Junio del 2017.

22. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Por ser un estudio descriptivo no se realizó el cálculo del tamaño de la muestra. Se realizó con base a un muestreo no probabilístico por conveniencia de casos.

23. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Pacientes de 1 mes de edad a 18 años de edad
2. Sexo masculino y femenino
3. Uso de puntas nasales de alto flujo durante su estancia intrahospitalaria durante el periodo de Enero del 2015 a Junio del 2017

24. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes menores a un mes de vida o mayores a 18 años de edad
2. Uso de puntas nasales de alto flujo durante su estancia intrahospitalaria previo a Enero del 2015 y después de Junio del 2017.

25. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Pacientes que utilizaron otros dispositivos de apoyo ventilatorio no invasivo puntas nasales convencionales, CPAP, BPAP.
2. Pacientes que no cuentan con expediente completo.

26. DEFINICIÓN DE VARIABLES

“USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL

HOSPITAL INFANTIL QUEPISACOTI, MÉDICA DE EMERGENCIAS 2015 A JUNIO 2017”

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	CATEGORÍA	DEFINICIÓN OPERACIONAL
SERVICIO DE HOSPITALIZACIÓN	LUGAR EN EL CUAL SE MANTUVO EN HOSPITALIZACIÓN EL PACIENTE DURANTE SU INTERNAMIENTO	CUALITATIVA NOMINAL	INDEPENDIENTE	-TERAPIA INTENSIVA -PISO DE HOSPITALIZACIÓN
DIAGNÓSTICO DE INGRESO	CAUSA PRINCIPAL POR LA QUE INGRESO AL HOSPITAL	CUALITATIVA NOMINAL	INDEPENDIENTE	NEUMONIA, BRONQUIOLITIS, ASMA, HIPERREACTOR BRONQUIAL, LARINGOTRAQUEITIS, CHOQUE SEPTICO, INSUFICIENCIA CARDIACA, GEPI, CIRUGIA CARDÍACA, PANCREATITIS, INSUFICIENCIA RENAL, TCE, ABSCESO DE PARED, LEUCEMIA, ATRESIA PULMONAR, DISPLASIA BRONCOPULMONAR, NEUMOPATIA CRÓNICA, QUEMADURA ELÉCTRICA.
PATOLOGÍA RESPIRATORIA/ PATOLOGÍA RESPIRATORIA	CLASIFICACIÓN DE CAUSA PRINCIPAL DE INGRESO AL HOSPITAL EN ORDEN A SI ESTA PRESENTA ALTERACIÓN A NIVEL RESPIRATORIO O NO	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	DEPENDIENTE	PATOLOGÍA RESPIRATORIA, PATOLOGÍA NO RESPIRATORIA
DIAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA	NÚMERO DE DÍAS TRANSCURRIDOS DESDE EL INGRESO DEL PACIENTE AL SERVICIO DE HOSPITALIZACIÓN HASTA SU EGRESO (OBTENIDA DE LA RESTA DE LA FECHA DE INGRESO A LA DE EGRESO)	CUANTITATIVA DISCONTINUA	DEPENDIENTE	DÍAS
GRUPO POR EDAD PEDIÁTRICA	GRUPO EN ORDEN CRONOLÓGICO EN ORDEN EN AÑOS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LA FECHA DE INGRESO	CUALITATIVA NOMINAL	INDEPENDIENTE	LACTANTE: 1 MES A 2 AÑOS. PREESCOLAR: 2-5 AÑOS ESCOLAR: 6-11 AÑOS ADOLESCENTE: 11-18 AÑOS
GÉNERO	CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS QUE DISTINGUEN AL	CUALITATIVA NOMINAL DICOTÓMICA	INDEPENDIENTE	FEMENINO MASCULINO

“USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO STAR MÉDICA DE ENERO 2015 A JUNIO 2017”

	HOMBRE Y A LA MUJER			
FLUJO MÁXIMO	CANTIDAD MÁXIMA DE LPM UTILIZADA EL INICIO DEL DISPOSITIVO DE ALTO FLUJO	CUALITATIVA ORDINAL	INDEPENDIENTE	LPM(LITROS POR MINUTO) MAXIMOS
FLUJO MINIMO	CANTIDAD MÍNIMA DE LPM UTILIZADA POR EL PACIENTE DURANTE LOS DIAS DE ALTO FLUJO	CUANTITATIVA DISCONTINUA	INDEPENDIENTE	LPM (LITROS POR MINUTO) MÍNIMOS
FIO2 MAXIMA	FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO UTILIZADA AL INICIO DEL DISPOSITIVO DE ALTO FLUJO	CUANTITATIVA DISCONTINUA	INDEPENDIENTE	FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO MAXIMA
FIO2 MÍNIMA	FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO MÍNIMA UTILIZADA EN LOS DÍAS DE ALTO FLUJO	CUANTITATIVA DISCONTINUA	INDEPENDIENTE	FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO MÍNIMA
TEMPERATURA	MAGNITUD REFERIDA A LAS NOCIONES COMUNES DE CALOR O FRÍO EN BASE A GRADOS CELSIUS UTILIZADOS POR EL DISPOSITIVO DE ALTO FLUJO	CUANTITATIVA CONTINUA	INDEPENDIENTE	GRADOS CELSIUS DEL DISPOSITIVO DE ALTO FLUJO
FRECUENCIA RESPIRATORIA PREVIA A PUNTAS NAALES	NUMERO DE RESPIRACIONES EFECTUADAS POR EL PACIENTE EN UN MINUTO ANTES DE UTILIZAR EL ALTO FLUJO	CUANTITATIVA DISCONTINUA	INDEPENDIENTE	NUMERO DE RESPIRACIONES POR MINUTO
FRECUENCIA RESPIRATORIA 12HRS	NUMERO DE RESPIRACIONES EFECTUADAS POR	CUANTITATIVA DISCONTINUA	DEPENDIENTE	NUMERO DE RESPIRACIONES POR MINUTO

“USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO STAR MÉDICA DE ENERO 2015 A JUNIO 2017”

POSTERIOR A PUNTAS NASALES	EL PACIENTE EN UN MINUTO POSTERIOR A UTILIZAR EL ALTO FLUJO			
SILVERMAN ANDERSON PREVIO A PUNTAS NASALES	CALIFICACIÓN PREVIA AL INICIO DE ALTO FLUJO DADA POR LOS VALORES CLÍNICOS CONOCIDOS EN LA ESCALA.	CUALITATIVA ORDINAL	INDEPENDIENTE	ESCALA DE ACUERDO A DATOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA DANDO CALIFICACIÓN DEL 0-10
SILVERMAN ANDERSON POSTERIOR A PUNTAS NASALES	CALIFICACIÓN POSTERIOR AL INICIO DE ALTO FLUJO DADA POR LOS VALORES CLPÍNICOS CONOCIDOS EN LA ESCALA.	CUALITATIVA ORDINAL	DEPENDIENTE	ESCALA DE ACUERDO A DATOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA DANDO CALIFICACIÓN DEL 0-10
SATURACIÓN DE OXÍGENO PREVIA A PUNTAS NASALES	PORCENTAJE DE OXÍGENO EN LA HEMOGLOBINA ANTES DE USAR ALTO FLUJO	CUANTITATIVA DISCONTINUA	INDEPENDIENTE	SAO2(SATURACIÓN DE OXÍGENO)
SATURACIÓN DE OXÍGENO POSTERIOR A PUNTAS NASALES	PORCENTAJE DE OXÍGENO EN LA HEMOGLOBINA DESPUÉS DE USAR ALTO FLUJO	CUANTITATIVA DISCONTINUA	DEPENDIENTE	SAO2 (SATURACIÓN DE OXÍGENO)
DIAS DE USO DE ALTO FLUJO	NÚMERO DE DÍAS QUE SE UTILIZO EL DISPOSITIVO DE ALTO FLUJO	CUANTITATIVA DISCONTINUA	DEPENDIENTE	DIAS
INTUBACION PREVIA A PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO	TÉCNICA QUE CONSISTE EN INTRODUCIR UN TUBO A TRAVÉS DE LA BOCA O NARIZ HASTA LLEGAR A TRÁQUEA PARA ASISTIR EL PROCESO DE VENTILACIÓN.	CUALITATIVA NOMINAL DICOTOMICA	INDEPNIENTE	0: NO 1: SI

"USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO STAR MÉDICA DE ENERO 2015 A JUNIO 2017"

	PROCESO REALIZADO SIN HABER UTILIZADO ALTO FLUJO ANTES DE ESTA ACCIÓN.			
INTUBACIÓN POSTERIOR AL USO DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO	TÉCNICA QUE CONSISTE EN INTRODUCIR UN TUBO A TRAVÉS DE LA BOCA O NARIZ HASTA LLEGAR A TRÁQUEA PARA ASISTIR EL PROCESO DE VENTILACIÓN. PROCESO REALIZADO A PESAR DE HABER UTILIZADO ALTO FLUJO.	CUALITATIVA NOMINAL DICOTOMICA	INDEPENDIENTE	0: NO 1: SI
COMPLICACIONES	EVENTOS ADVERSOS QUE SE PRESENTAN DURANTE EL USO DEL ALTO FLUJO	CUALITATIVA NOMINAL DICOTOMICA	DEPENDIENTE	0: NO 1: SI
COMORBILIDADES	PRESENCIA DE UNO O MÁS TRASTORNOS ADEMÁS DELA ENFERMEDAD O TRASTORNO PRIMARIO	CUALITATIVA NOMINAL DICOTOMICA	INDEPENDIENTE	0:NO 1: SI

27. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

La recolección de la información se llevó a cabo mediante una base de datos en hojas de Excel en las cuales se clasifico a los pacientes de acuerdo sexo, grupo de edad, servicio en el que se encontraron durante su hospitalización, fecha de ingreso, fecha de egreso, días de estancia intrahospitalaria, diagnóstico, patología pulmonar u otras patologías, flujo máximo de oxígeno en puntas nasales de alto flujo, flujo mínimo de oxígeno en puntas nasales de flujo, FIO2 máxima en puntas nasales de alto flujo, FIO2 mínima en puntas nasales de alto flujo, temperatura utilizada en puntas nasales de alto flujo, Datos de dificultad respiratoria y Silverman Anderson al inicio del uso de las puntas nasales de alto flujo, Saturación de oxígeno en los pacientes previa al uso de puntas nasales de alto flujo, intubación previa a las puntas nasales de alto flujo, intubación posterior al uso de puntas nasales de alto flujo, comorbilidades, complicaciones y efectos adversos de las puntas nasales de alto flujo . El análisis de los datos se llevó a cabo mediante estadística descriptiva con presentación de los resultados más significativos mediante tablas y gráficas expresados en porcentajes correspondientes a la muestra.

28. VALIDACIÓN DE DATOS

Se utilizó estadística descriptiva. Medidas de tendencia central validación de datos mediante funciones de distribución y densidad. Tomando en cuenta los tamaños de muestra, se estimaron los P- values y los máximos verosímiles de probabilidad.

29. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio está apegado a la declaración de Helsinki, promoviendo y asegurando el respeto a todos los seres humano, protegiendo su salud y derechos individuales. La ley General de salud establece que deben utilizarse los datos de confidencialidad y con fines no lucrativos. Para esta investigación

no se utilizó consentimiento informado debido a que los datos obtenidos fueron a través de expedientes clínicos, sin realizarse pruebas experimentales.

30.RESULTADOS

Se revisaron un total de 45 expedientes de pacientes en edad pediátrica de 1 mes de vida a 18 años de edad quienes utilizaron oxígeno de alto flujo en el periodo establecido de Enero del 2015 a Junio del 2017 en el Hospital infantil privado, excluyéndose de esta muestra 3 pacientes por no contar con los datos de inclusión previamente establecidos, quedando un total de 42 pacientes con expedientes completos de los cuales 66% (28 pacientes) fueron del sexo femenino y el 33% (14 pacientes) del sexo masculino. A su vez estos fueron distribuidos de acuerdo a edad pediátrica contando con 64.2% de lactantes (Femeninos 92.8% y Masculinos 50%), Preescolares 11.9% (Femeninos 0%, masculinos 17.8%), Escolares 19% (Femenino 0%, Masculino 28.5%), Adolescentes 4.7%(Femenino 7.14%, Masculino 3.5%). Ver tabla 1 y Gráfica 1.

Tabla 1. Distribución total de la muestra de acuerdo a edad pediátrica y género

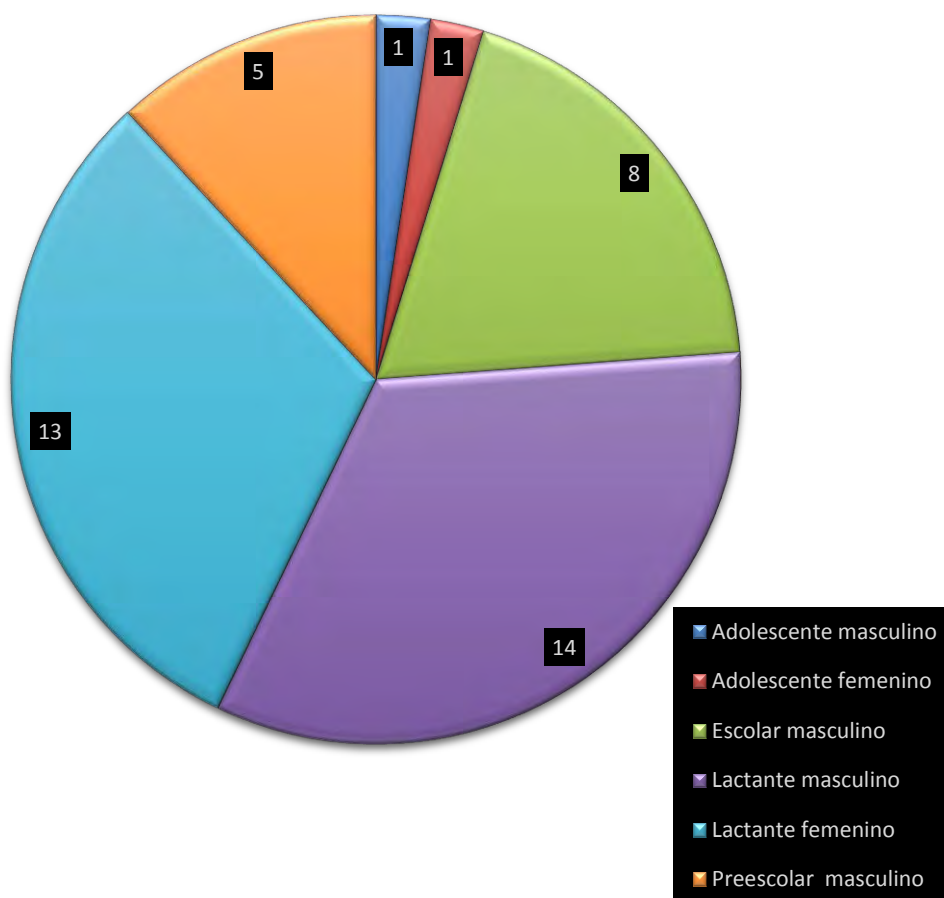
Total de pacientes	Género Femenino	Género Masculino
42(100%)	14 (33.3%)	28 (66.6%)

Grupo por edad pediátrica	Género Femenino	Género Masculino
Total lactantes 27 (64.2%)	13 (48%)	14 (50%)
Total de preescolares 5 (11.9%)	0 (0%)	5 (17.8%)

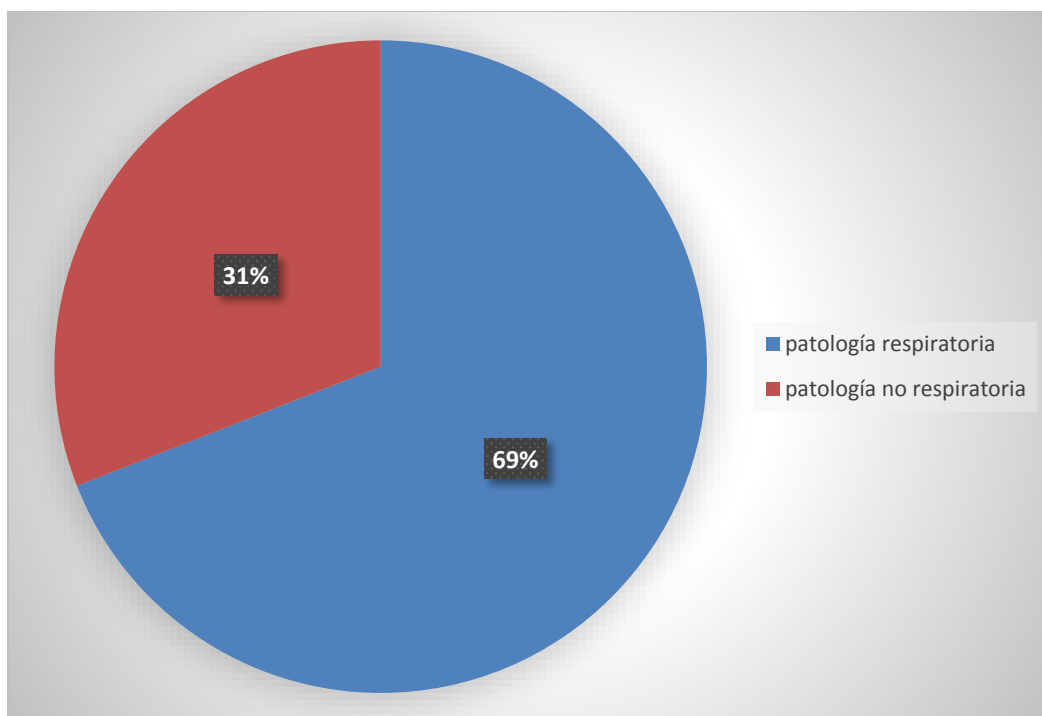
“USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO STAR MÉDICA DE ENERO 2015 A JUNIO 2017”

Total de escolares 8 (19%)	0 (0%)	8 (28.5%)
Total de Adolescentes 2 (4.7%)	1 (7.14%)	1 (3.5%)

Grafica 1. Distribución total de la muestra de acuerdo a edad pediátrica y género



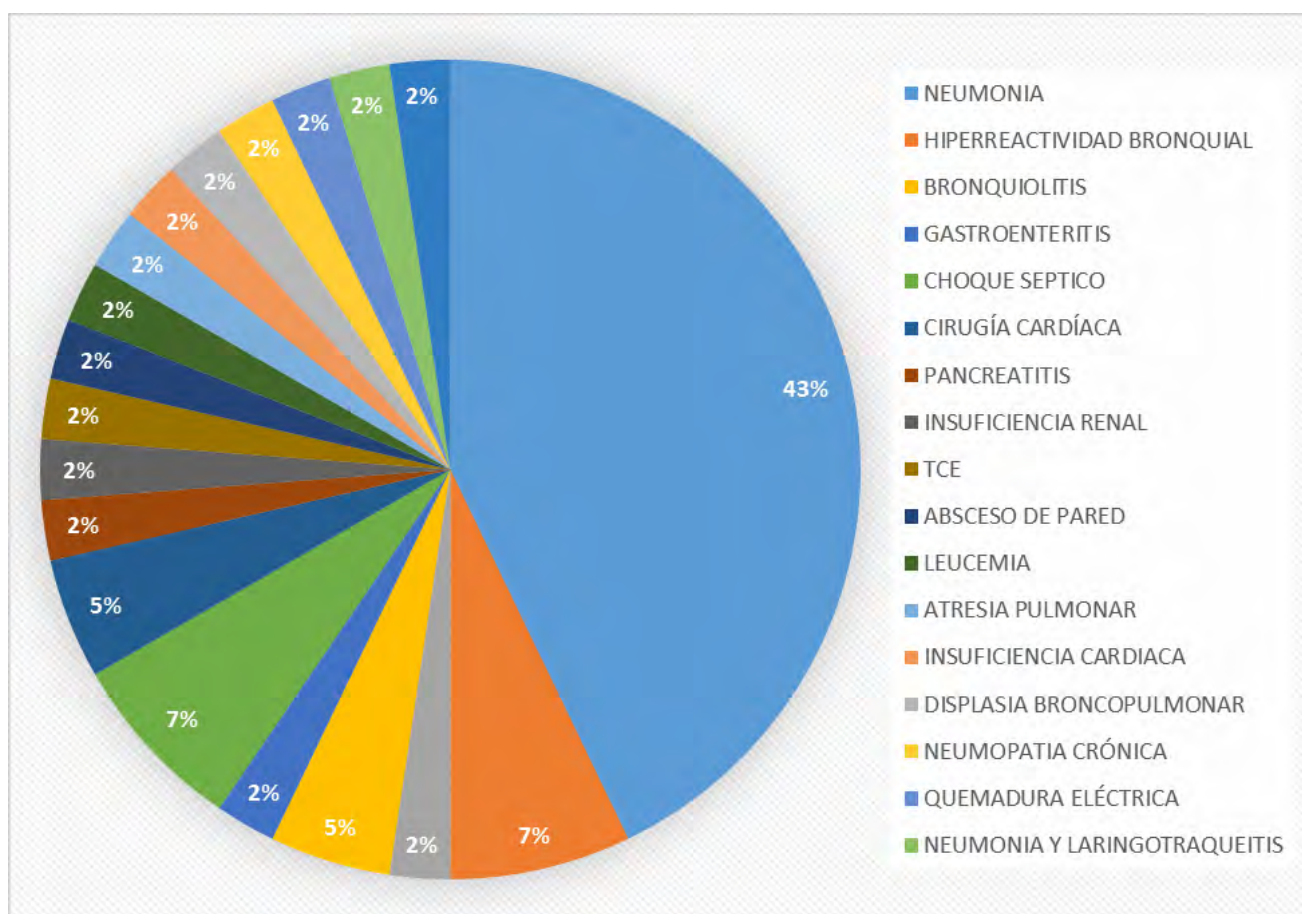
Grafica 2. Distribución total de la muestra de acuerdo a patología respiratoria y no respiratoria.



En la gráfica previa se observa la distribución por patologías de los pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo se describen pacientes con enfermedad respiratoria y enfermedad no respiratoria. Del total de población 42

pacientes (100%), 28 pacientes corresponde a enfermedad respiratoria (69%) y 13 pacientes a patología no respiratoria (31%).

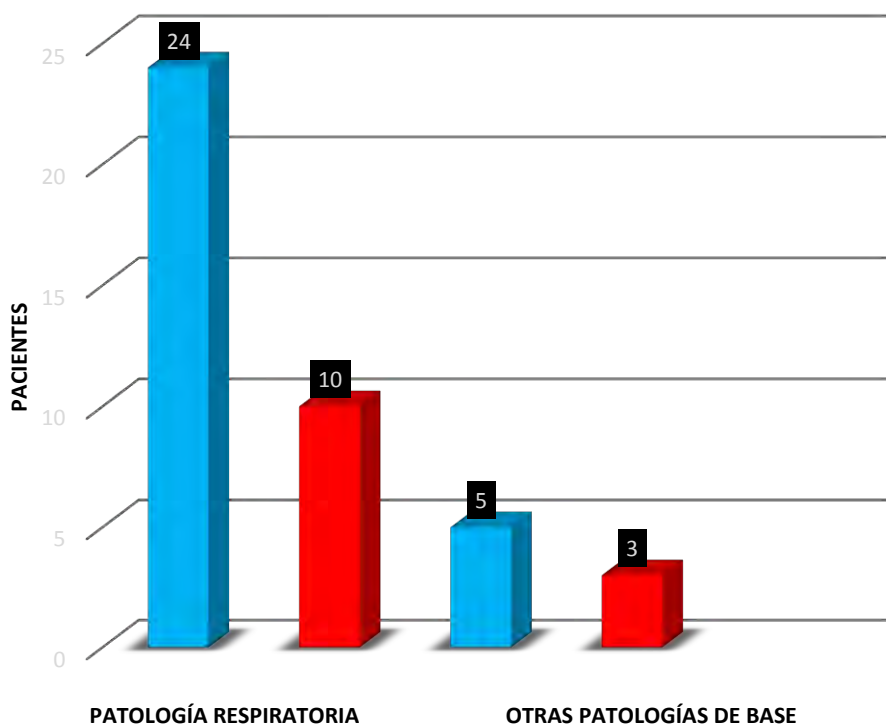
Gráfica 3. Distribución de la muestra de patologías más frecuentes respiratorias y no respiratorias.



En la gráfica previa se describen las principales patologías observadas en el estudio (patologías respiratorias y no respiratorias). La patología más frecuente

fue la neumonía adquirida en la comunidad 18 pacientes (42.8%). Las 2 patologías que siguieron en frecuencia fueron la hiperreactividad bronquial y el choque séptico encontrándose en ambos casos 3 pacientes (7.14%). En tercer lugar de frecuencia se observaron bronquiolitis y cirugías cardíacas ambas patologías con 2 pacientes (4.7%). El resto de las patologías (Crisis asmática, gastroenteritis, Pancreatitis, insuficiencia renal, traumatismo craneoencefálico, Absceso de pared, leucemia, atresia pulmonar, insuficiencia cardíaca, displasia broncopulmonar, neumopatía crónica) presentaron únicamente un paciente (2.38%). Se observaron 2 expedientes en lo que se presentaban 2 patologías en ambos casos se describía nuevamente neumonía y diferían en que una presentaba laringotraqueitis y otro con choque séptico

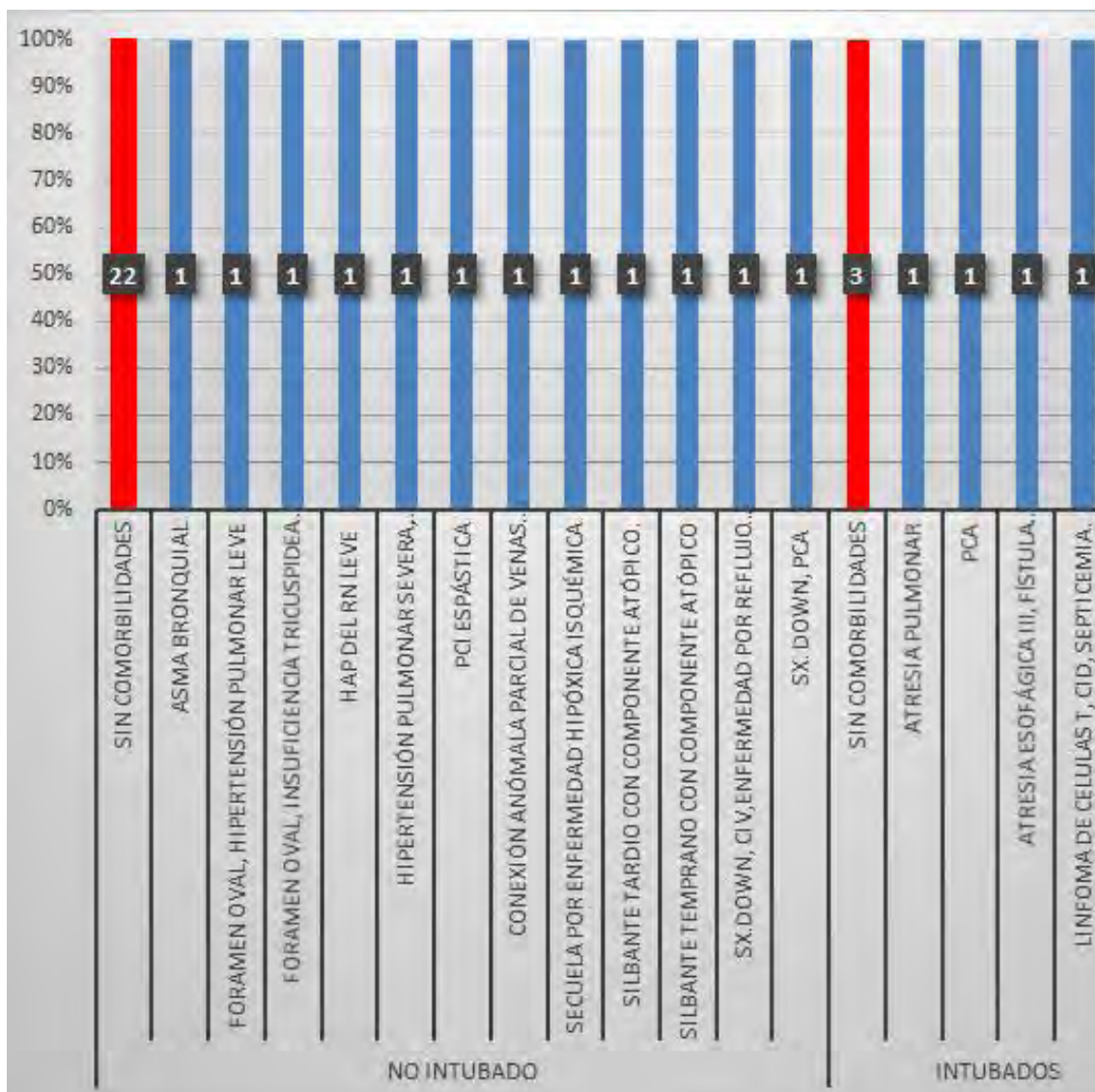
Grafica 4. Distribución de pacientes que requirieron de intubación endotraqueal a pesar del uso de puntas nasales de alto flujo por patología respiratoria y no respiratoria. Pacientes intubados (rojo), pacientes no intubado (azul).



En la gráfica previa se describen los pacientes que requirieron de ventilación mecánica a pesar del uso de puntas nasales de alto flujo. Del total de pacientes 42 (100%) 8 pacientes se intubaron (19%). El total de pacientes con enfermedad respiratoria 29(100%) solo se intubaron 5 pacientes (17%). El total de población con patología no respiratoria 13(100%) se intubo un total de 3 pacientes (23%).

Gráfica 5. Distribución de pacientes que requirieron de intubación a pesar de uso de puntas nasales de alto flujo y presentaban comorbilidades.

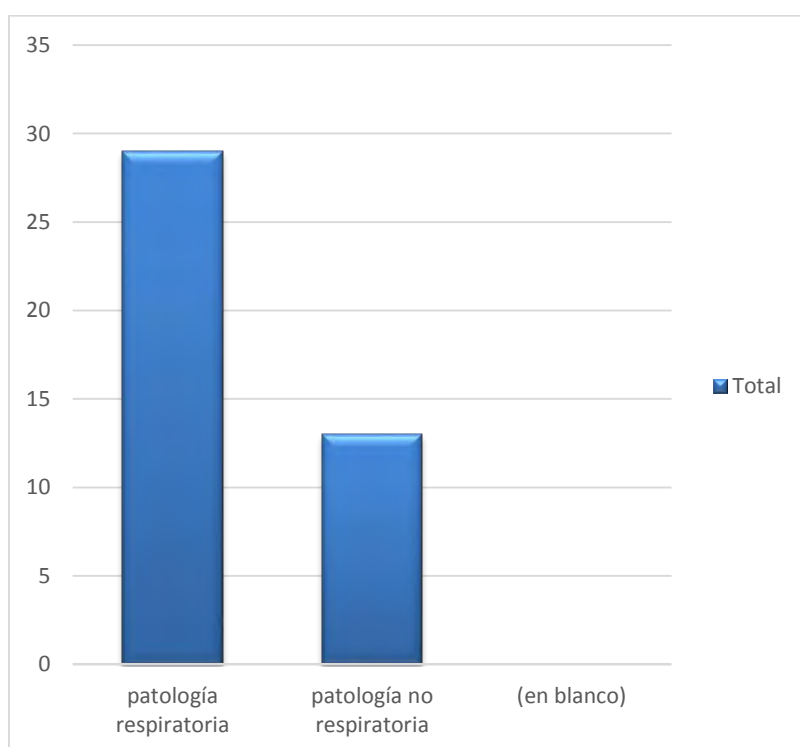
“USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO STAR MÉDICA DE ENERO 2015 A JUNIO 2017”



En la gráfica previa se describe en la población total 42 pacientes (100%) de esta población 22 pacientes (52%) población que no requirió intubación posterior al uso de puntas nasales de alto flujo no presento comorbilidades, 3 pacientes (7.14%) de los pacientes intubados no requirieron intubación orotraqueal posterior al uso de puntas nasales de alto flujo. Por lo contrario 12 pacientes (28.5%) que no requirieron intubación orotraqueal no presentaron comorbilidades asociadas mientras que la población que requirió intubación orotraqueal posterior al uso de puntas nasales de alto flujo 5 pacientes (12%) se relacionó con comorbilidades. Tomando únicamente la población que requirió intubación orotraqueal posterior al uso de puntas nasales de alto flujo 8

pacientes (100%) 5 pacientes (62.5%) de los pacientes presentaron comorbilidades y únicamente 3 pacientes (37.5%) no presentaron comorbilidades.

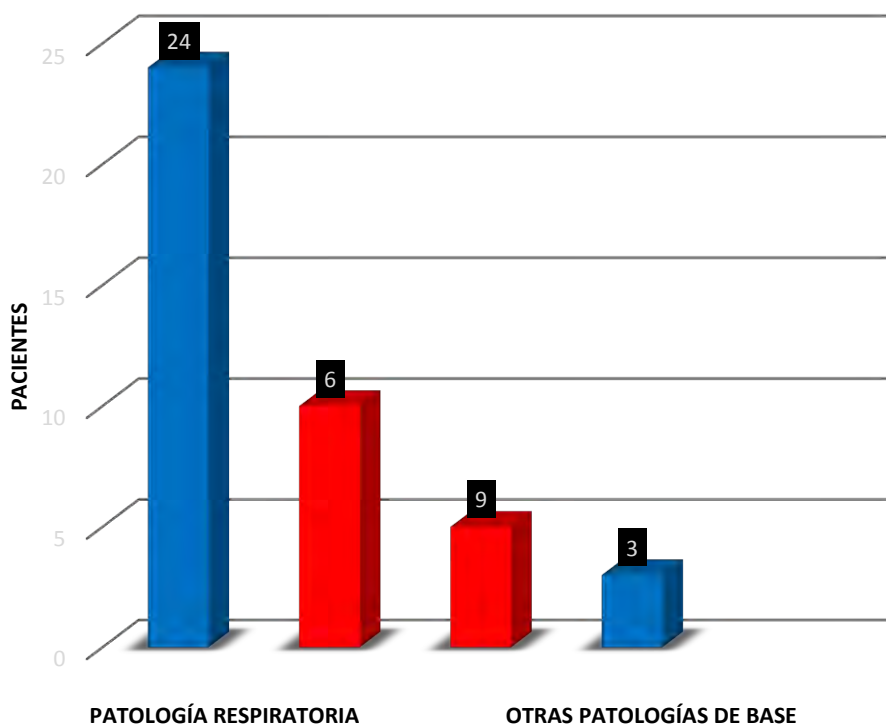
Gráfica 6. Distribución de pacientes en los que se utilizaron puntas nasales de alto flujo posterior a ventilación mecánica (Destete de oxígeno)



Se observó que del total de la población 42 pacientes (100%), 15 pacientes(35%) utilizaron puntas nasales de alto flujo posterior a la ventilación mecánica como medida de destete de oxígeno (35.7%) y el resto de la población 27 pacientes (64.2%) no utilizo puntas nasales de alto flujo para esta tarea.

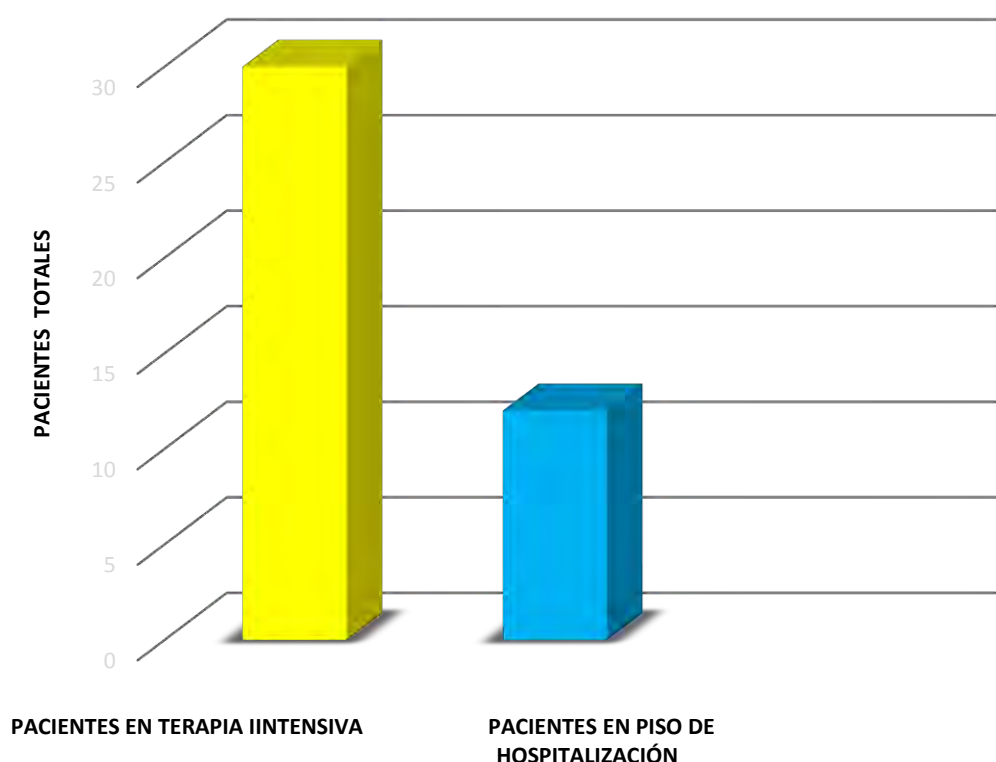
Gráfica 7. Distribución de pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo como destete de oxígeno posterior a ventilación mecánica por patología

respiratoria y patología no respiratoria.(1.Azul no intubados 2. Rojo pacientes intubados).



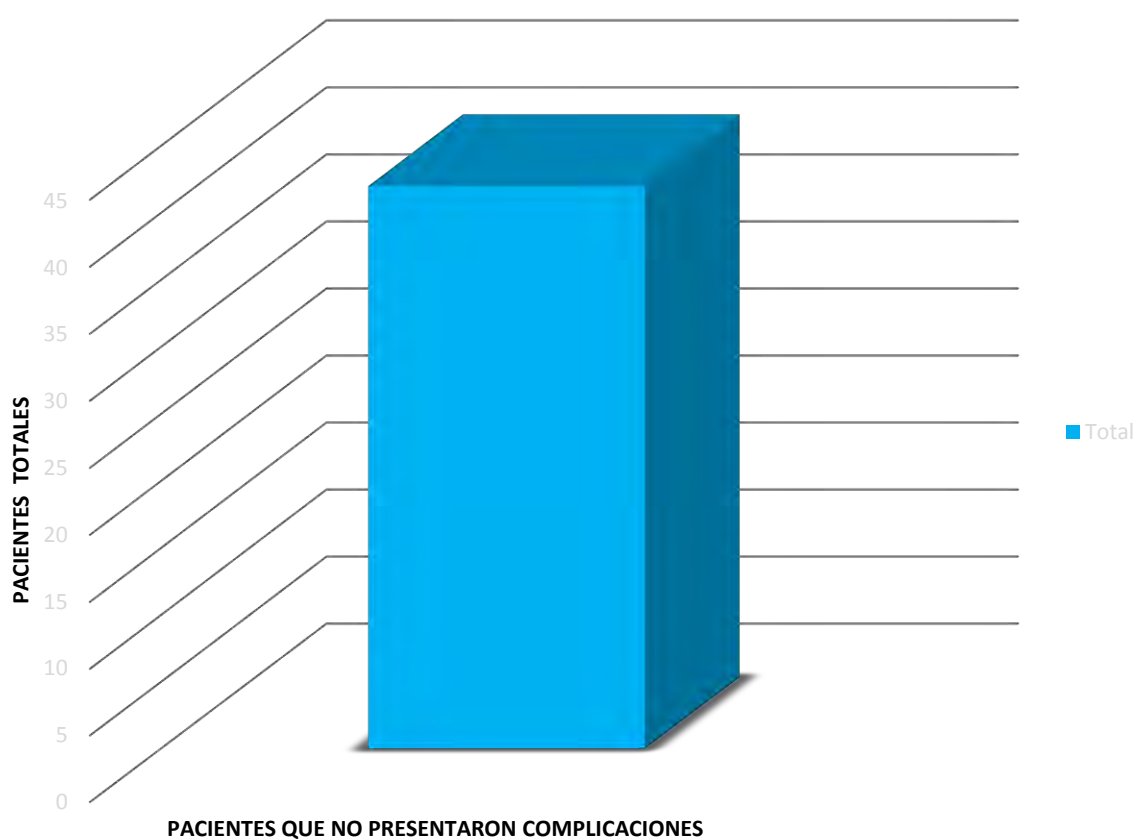
Se observó en la gráfica previa que del total de la población 42 pacientes (100%) se intubaron posterior al uso de puntas nasales de alto flujo a 15 pacientes (35.7%) de los cuales 6 pacientes (40%) se trataban de patología pulmonar y 9 pacientes (60%) se debían a patología no pulmonar.

Gráfica 8. Distribución de pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo en salas de hospitalización y en terapia intensiva.



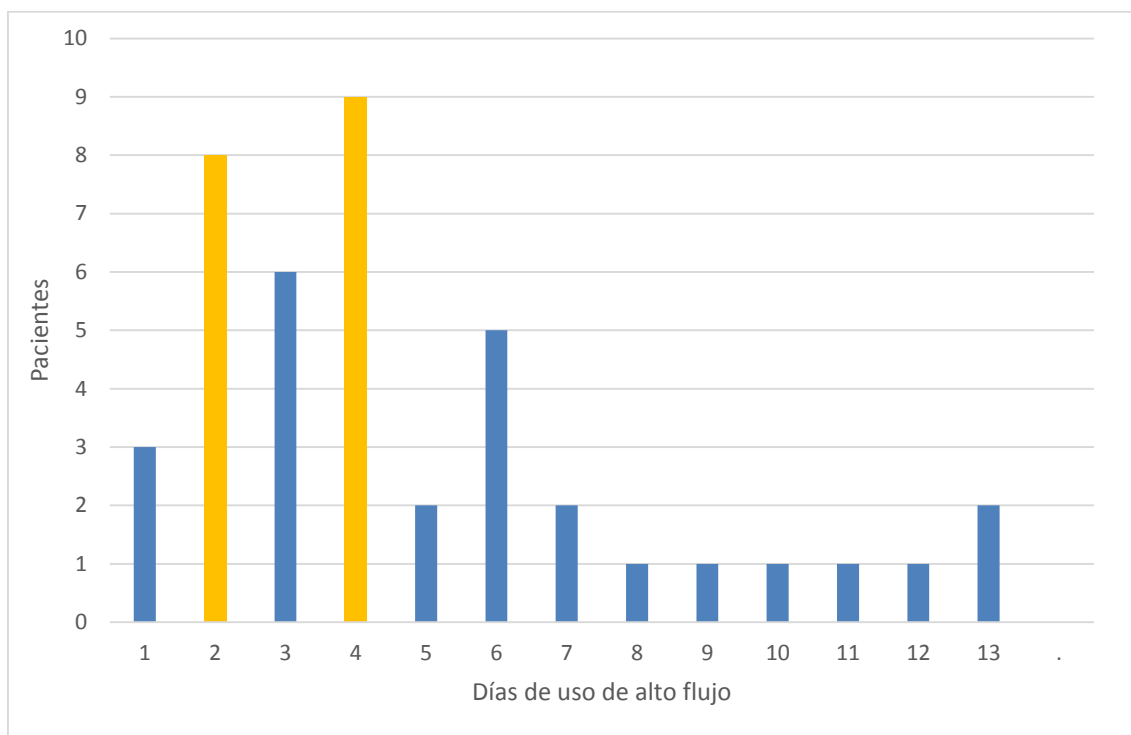
En la gráfica previa se describe que en la población total de 42 pacientes (100%) 30 pacientes (71.4%) se encontraron en su estancia intrahospitalaria en el servicio de terapia intensiva mientras que 12 pacientes (28.5%) se encontró durante su estancia intrahospitalaria en las salas generales de hospitalización.

Gráfica 9. Distribución de pacientes que no presentaron complicaciones o efectos adversos al utilizar puntas nasales de alto flujo.



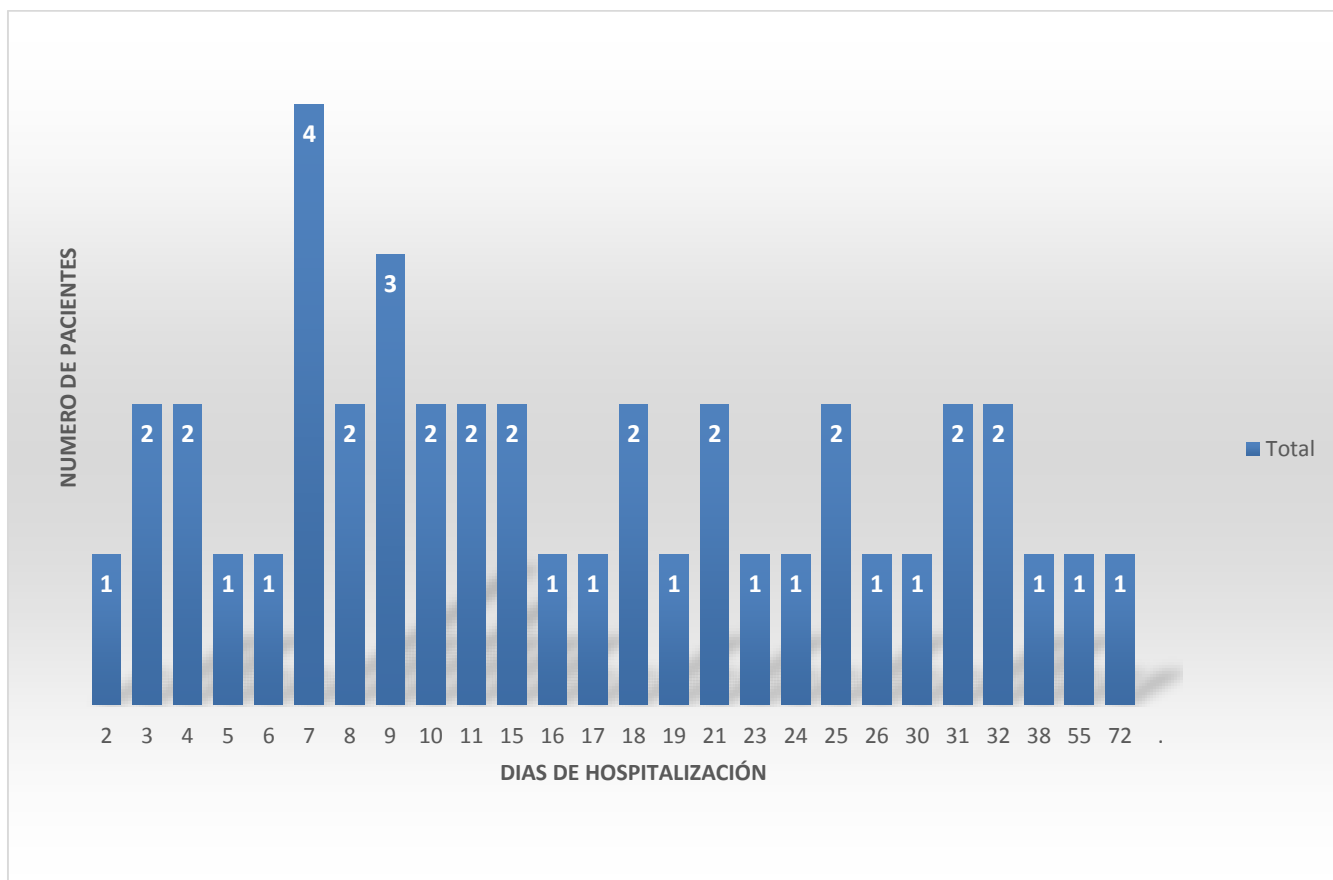
En la gráfica previa se describen las complicaciones y efectos adversos que se presentaron en los pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo, en el total de la población que se observó 42 pacientes (100%) ninguno presentó complicaciones o efectos adversos.

Grafica 10. Distribución de días de uso de alto flujo durante la estancia intrahospitalaria.



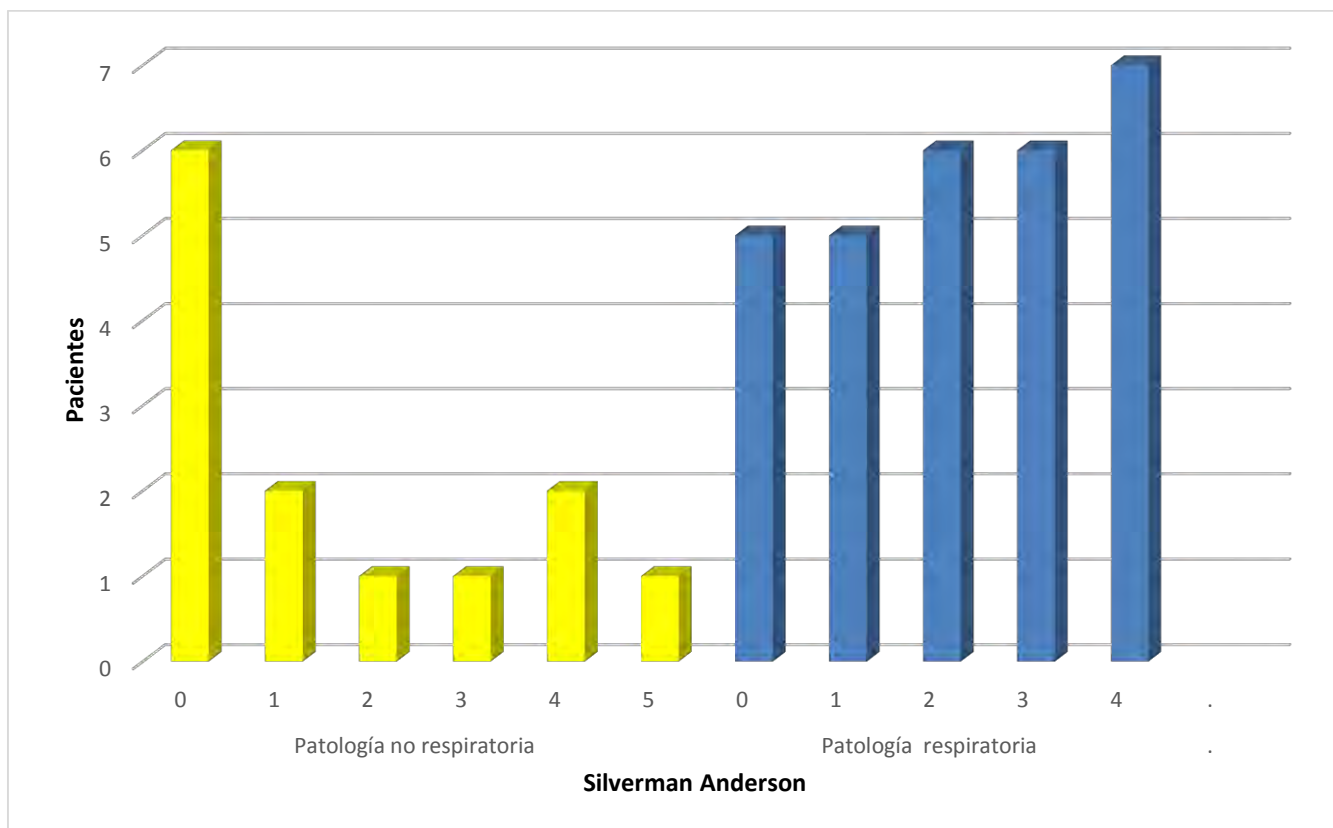
En la gráfica previa se observan los días de uso de puntas nasales de alto flujo durante la estancia intrahospitalaria de los pacientes. Se observa que la distribución se encuentra del día 1 mínimo y 13 días máximo con un promedio del uso de este dispositivo fue de 4.8 días.

Gráfica 11. Distribución de pacientes por días de estancia intrahospitalaria.



En esta gráfica se observan los días de estancia intrahospitalaria que cursaron los diferentes pacientes. Se observó que los días mínimos de estancia intrahospitalaria fueron 2 y los máximos observados fueron 72 con un promedio de estancia intrahospitalaria de 17.7 días.

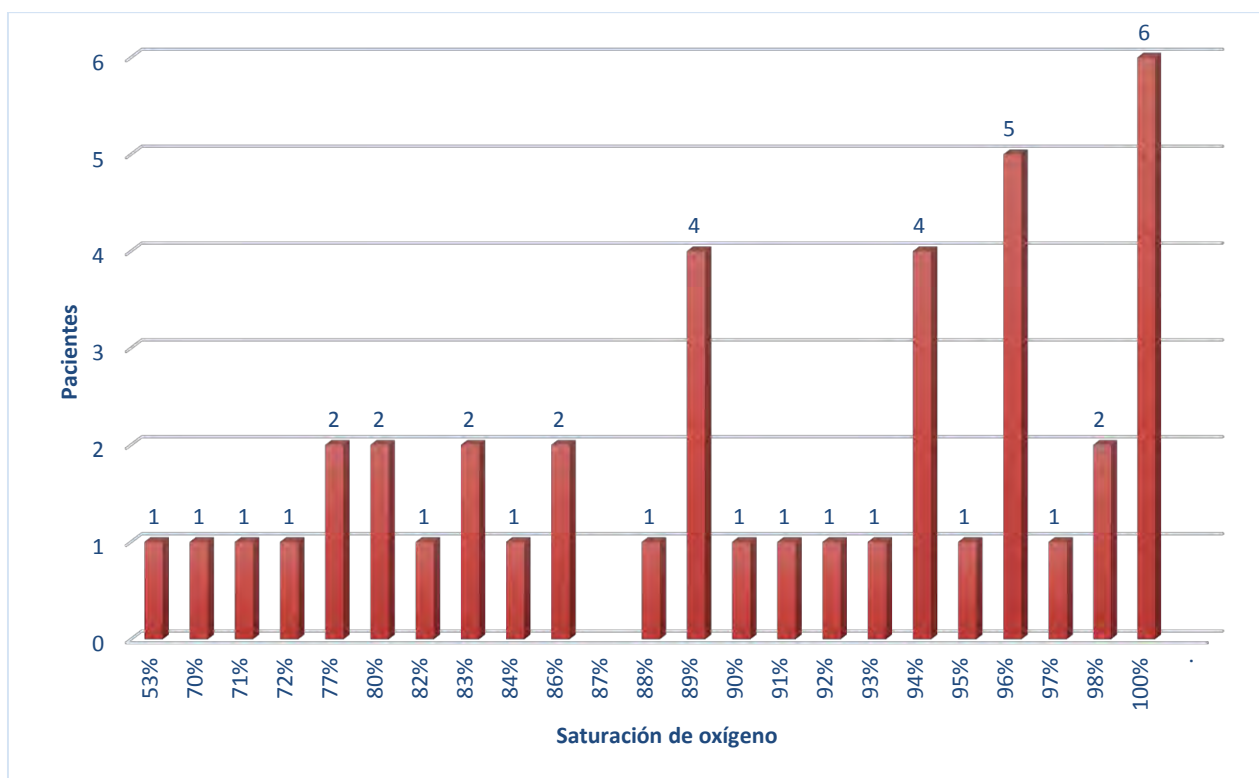
Gráfica 12. Distribución de datos de dificultad respiratoria según escala de Silverman Anderson de acuerdo a la patología (Respiratoria y no respiratoria)



En la gráfica previa se observa la población total 42 pacientes (100%) que utilizaron puntas nasales de alto flujo y los datos de dificultad respiratoria que presentaron previo a las mismas de acuerdo a la escala de Silverman Anderson. La gráfica refleja el S.A en patologías respiratorias como no respiratorias. En pacientes con patología respiratoria un total de 29 (100%) se observó que 7 pacientes (24%) presentaron S.A 4, 6 pacientes (20%) S.A 3 y 2. Por último con S.A 0,1 se observaron 5 pacientes en ambos casos (17%). Por otro lado los pacientes sin patología respiratoria un total de 13 pacientes (100%) la mayoría se presentaron sin datos de dificultad respiratoria encontrándose un total de 6 pacientes (46%) con S.A de 0. Se observó S.A de 1 y 4 en 2 pacientes (30%) y por último 3 pacientes (23%) se encuentran con S.A 5,3 y 2.

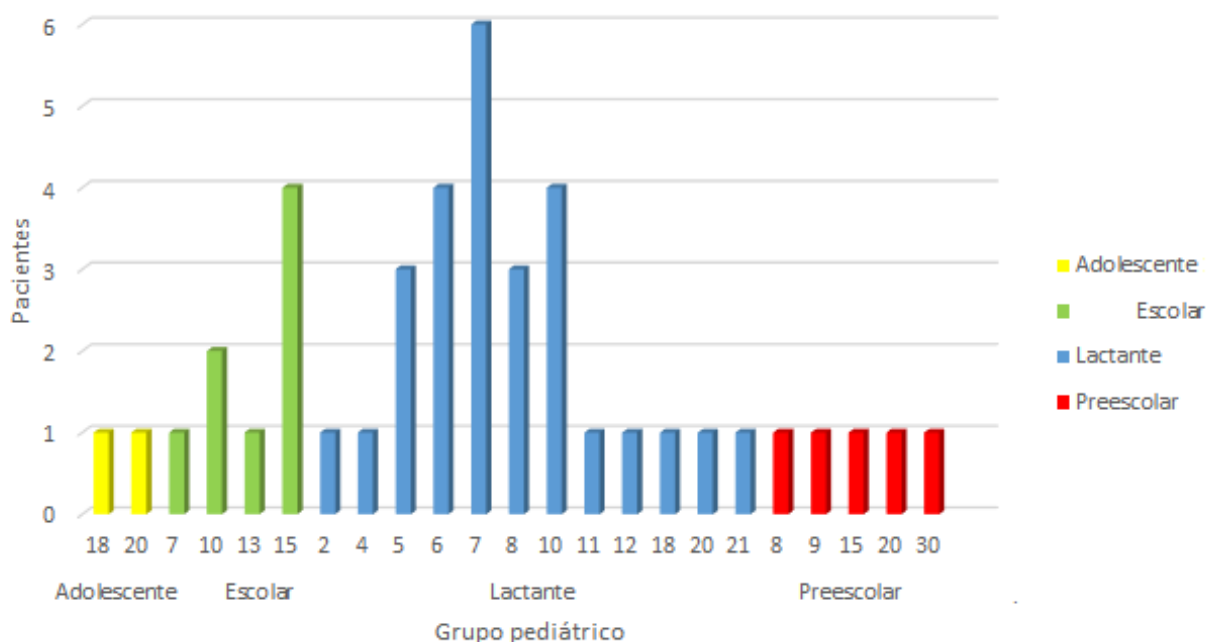
De igual manera se sacó el promedio del Silverman Anderson del total de población siendo de 2.6

Gráfica 13. Distribución de saturación de oxígeno en la población previa al uso de puntas nasales de alto flujo.



En esta gráfica se representa la saturación de oxígeno que presentaron los pacientes previos al inicio de oxígeno de alto flujo con puntas nasales. La saturación de oxígeno mínima que se reporto fue de 53%, la saturación de oxígeno máxima encontrada fue del 100%. El promedio de saturación de oxígeno previo al inicio de las puntas nasales de alto flujo fue de 87%.

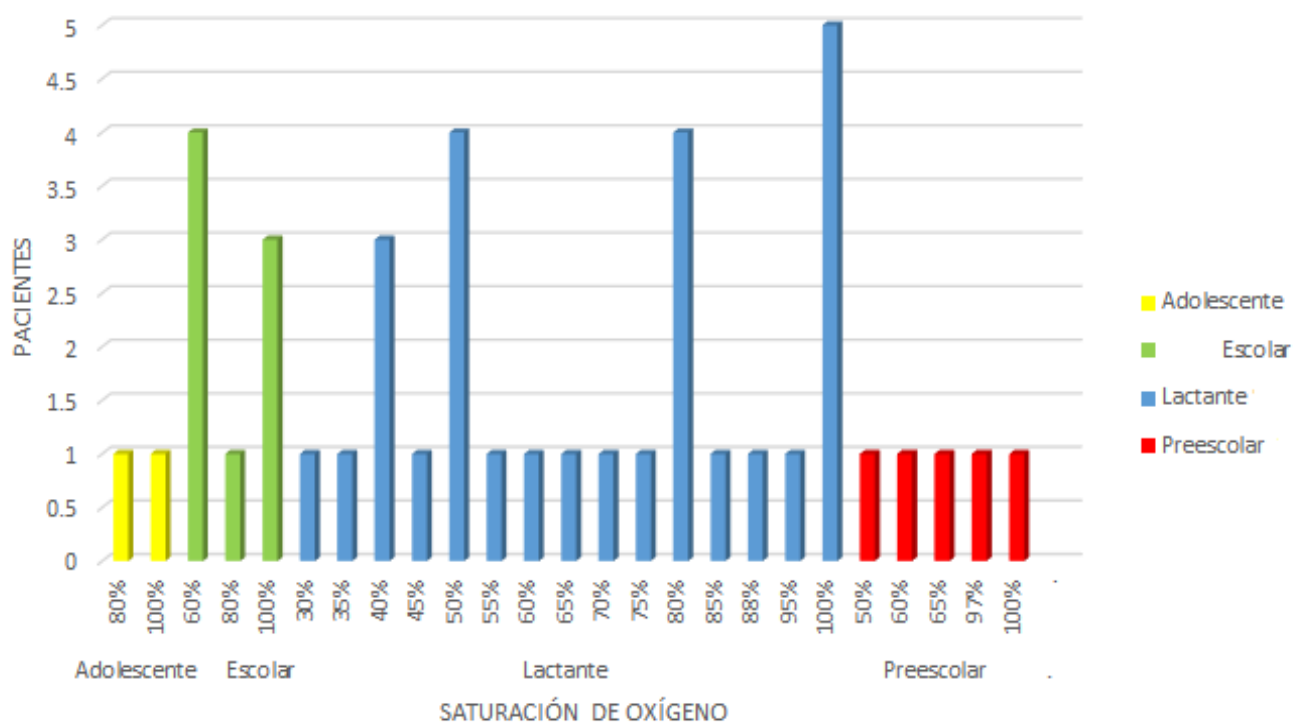
Gráfica 14. Distribución de población por flujo máximo y mínimo de puntas nasales de alto flujo por grupo pediátrico.



En esta gráfica se observa por distribución de edad pediátrica del flujo de oxígeno utilizado en la población total. De esta población descrita el grupo adolescente utilizó flujo mínimo de 18 Lpm y máximo de 20 Lpm. En el grupo escolar el flujo mínimo utilizado fue de 7 Lpm y máximo 15 Lpm. En la población Lactante el flujo mínimo fue de 2 Lpm y máximo de 21Lpm. Por último en la población preescolar el mínimo fue de 8 Lpm y máximo de 30 Lpm.

Gráfica 15. Distribución por grupo de edad de población que utilizó puntas nasales de flujo, FiO2 máxima y mínima que se utilizó al inicio del manejo de cada población pediátrica

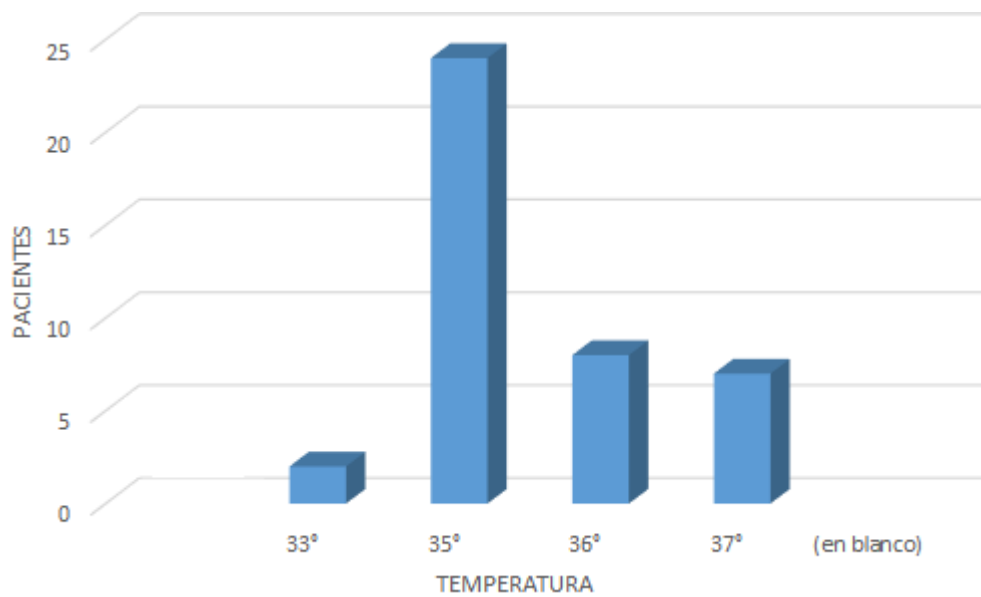
“USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO STAR MÉDICA DE ENERO 2015 A JUNIO 2017”



En esta gráfica podemos observar la administración de Fio2 por puntas nasales de alto flujo según el grupo de edad pediátrica. Se observa que en la población adolescente la Fio2 utilizada fue de 80%-100%, la población escolar 60-100%, lactante fue de 30-100% y por último en la población Preescolar del 50-100%.

Gráfica 16. Distribución de temperatura de dispositivo de puntas nasales de alto flujo utilizada.

“USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO STAR MÉDICA DE ENERO 2015 A JUNIO 2017”



En esta gráfica se observa la temperatura utilizada en el dispositivo de alto flujo al inicio del manejo con las mismas. La temperatura más utilizada fueron los 35° y la temperatura menos utilizada fueron 33°.

31. RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Se realizó a través de estadística descriptiva un análisis acerca de la eficacia y seguridad de las puntas nasales de alto flujo

Se describió previamente que la manera de obtener la eficacia es a través del porcentaje de probabilidad de fracasos (intubación) de los pacientes así como la mejoría clínica a través de valorar la frecuencia respiratoria, Silverman Anderson y saturación de oxígeno 12 horas posterior al inicio de puntas nasales de alto flujo.

Eficacia según evitar la intubación orotraqueal en pacientes respiratorios (neumonía)

Se considera como éxito el utilizar puntas nasales de alto flujo como dispositivo inicial sin desencadenarse o requerir la intubación orotraqueal para tener una adecuada oxigenación por el otro lado se considera como fracaso a los pacientes intubados. Para esto se utilizó la variable de intubación posterior a puntas nasales de alto flujo

De la población total 42 pacientes únicamente 4 requirieron de intubación orotraqueal, de estos 18 pacientes correspondían a la población con patología respiratoria específicamente neumonía de los cuales 2 resultaron en intubación orotraqueal. Posteriormente se obtiene la probabilidad de éxito y fracasos.

Variable utilizada

Intubación posterior a puntas nasales de alto flujo en pacientes con neumonía	
Media	0.07142857
Error estándar	0.04022089
Desviación estándar	0.26066118
Kurtosis	10.4

Skewness	3.45
P= value	0.08122774

Tabla 1. Variable intubación a pesar del uso de puntas nasales de alto flujo (estadística descriptiva)

Se observó que para los pacientes respiratorios en particular los pacientes con neumonía (patología más común en el estudio) se cuenta con una probabilidad de éxito del 88.89% y probabilidad de fracaso 11.11%

Distribución Binomial

Con la probabilidad de fracasos se compara cual es la probabilidad de tener 0 fracasos- 18 fracasos, probabilidad de que pasen ciertos fracasos

Número de intentos de puntas de alto flujo	Porcentaje de fracasos
0	79.01%
1	19.75%
2	1.23%
3	0%
4	0%
5	0%
6	0%
7	0%
8	0%
9	0%
10	0%
11	0%

12	0%
13	0%
14	0%
15	0%
16	0%
17	0%
18	0%

Tabla 2. Distribución binomial

Esperanza matemática binomial

El porcentaje de la esperanza binomial fue de 22.2%

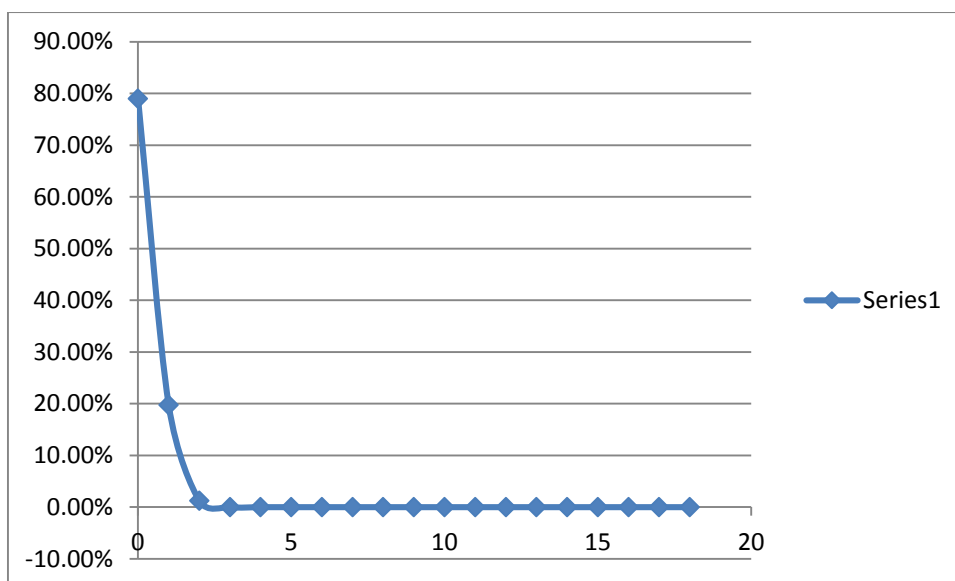


Fig 1. Distribución binomial

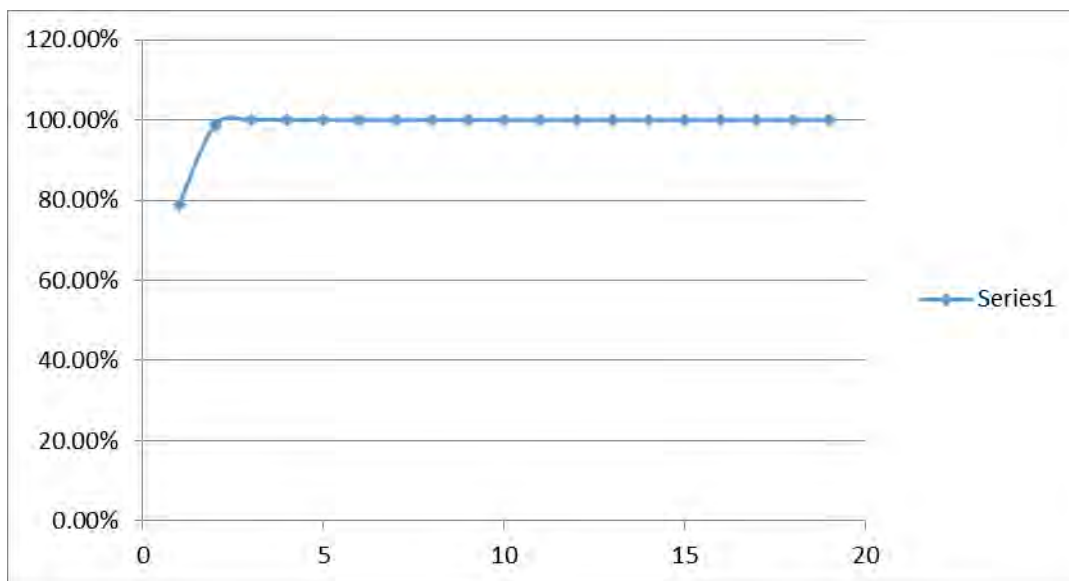


Fig 2. Distribución binomial

Se realizó comparación con Odds ratio para determinar si es más común la intubación a pesar del uso de puntas nasales de alto flujo en pacientes con patología respiratoria o no respiratoria.

Paciente			
Respiratorio	29	Intubado	3
No respiratorio	13	No intubado	39

Paciente respiratorio intubado	2
Paciente no respiratorio intubado	1

Tabla 3. Probabilidad de intubación según patología respiratoria/ no respiratoria.

Pulmonar/ intubado	7.7%
---------------------------	-------------

No pulmonar/ intubado	6.9%
------------------------------	-------------

Es 1.1% más probable que un paciente respiratorio sea intubado que un paciente con patología no respiratoria.

Eficacia según mejoría clínica a las 12 horas de iniciadas las puntas nasales de alto flujo.

Las variables valoradas fueron frecuencia respiratoria antes y después del uso de puntas nasales de alto flujo, Silverman Anderson antes y después del uso de puntas nasales de alto flujo, Saturación de oxígeno antes y después del uso de puntas nasales de alto flujo. Tabla 4. Fig 3, Fig 4., Fig 5.

Variable	media	Error estandar	Desviación estándar	Kurtosis	Skewness	P= value
SaO2 pre PNAF	1.08	0.014	0.09	2.5	1.44	0.03
SaO2 post a PNAF	0.97	0.005	0.03	4.3	-1.88	0.01
S.A pre a PNAF	2	0.24	1.56	-1.33	0.12	0.49
S.A post a PNAF	0.71	0.16	1.04	5.95	2.1	0.32
Fr pre PNAF	1.34	0.06	0.39	2.5	1.44	0.12
Fr post PNAF	33.4	1.47	9.5	-0.044	0.5	2.9

Tabla 4. Variables utilizadas para valorar eficacia según cambios 12 horas posteriores al uso de puntas nasales de alto flujo. (SaO2: Saturación de oxígeno, S.A: Silverman Anderson, Fr: Frecuencia respiratoria, PNAF: Puntas nasales de alto flujo)

Variable	Éxitos	Fracasos
Saturación de oxígeno	92.9%	7.1%
Frecuencia respiratoria	92.9%	7.1%
Silverman Anderson	97.6%	2.4%

Tabla 5. Tabla de éxitos y fracasos en base a proporción. Se valoran las variables frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y Silverman Anderson. Se considera éxito disminución de frecuencia respiratoria y Silverman Anderson y aumento de la saturación de oxígeno lo contrario considerado como fracaso.

Matriz de correlaciones según proporción

Variable	Saturación de oxígeno	Frecuencia respiratoria	Silverman Anderson
Saturación de oxígeno	100%	42%	20%
Frecuencia respiratoria	42%	100%	39%
Silverman Anderson	20%	39%	100%

Tabla 6. Matriz de correlaciones y comportamiento de las variables al relacionarse afectándose que tanto porcentaje mejora de este cuando se relaciona con la otra variable.

Fracaso	Saturación	Frecuencia respiratoria	Silverman Anderson
0	4.449%	4.449%	36.346%
1	14.373%	14.373%	37.232%
2	22.665%	22.665%	18.616%
3	23.246%	23.246%	6.054%
4	17.435%	17.435%	1.44%
5	10.19%	10.193%	0.267%
6	4.835%	4.835%	0.040%
7	1.913%	1.913%	0.005%
8	0.644%	0.644%	0.001%
9	0.187%	0.187%	0.0%

"USO DE OXIGENO DE ALTO FLUJO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN MES A 18 AÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL PRIVADO STAR MÉDICA DE ENERO 2015 A JUNIO 2017"

10	0.047%	0.47%	0.0%
11	0.011%	0.011%	0.0%
12	0.002%	0.002%	0.0%
13	0.0%	0.0%	0.0%

Tabla7. Distribución binomial por cada variable valorada.

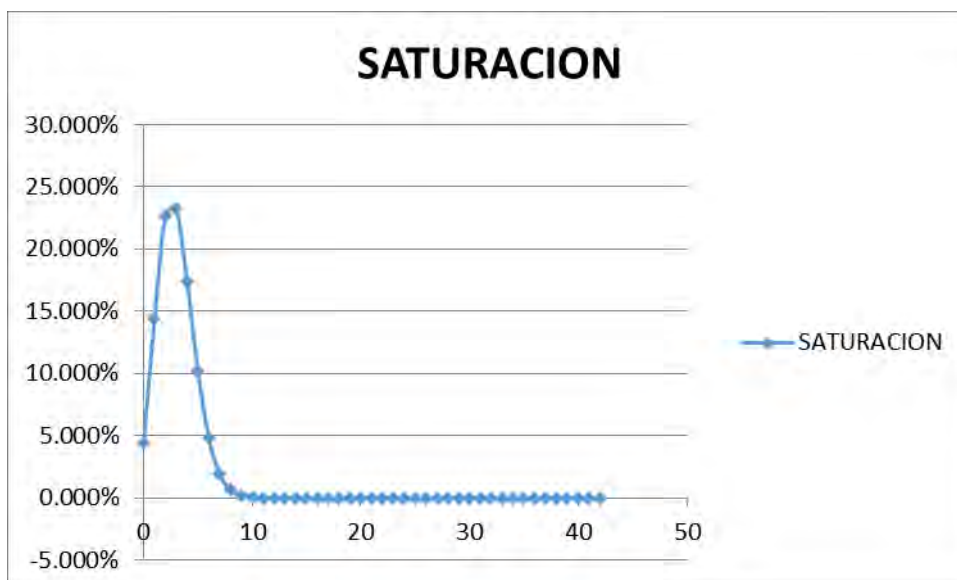


Fig.3 Distribución de saturación de oxígeno posterior a puntas nasales de alto flujo.

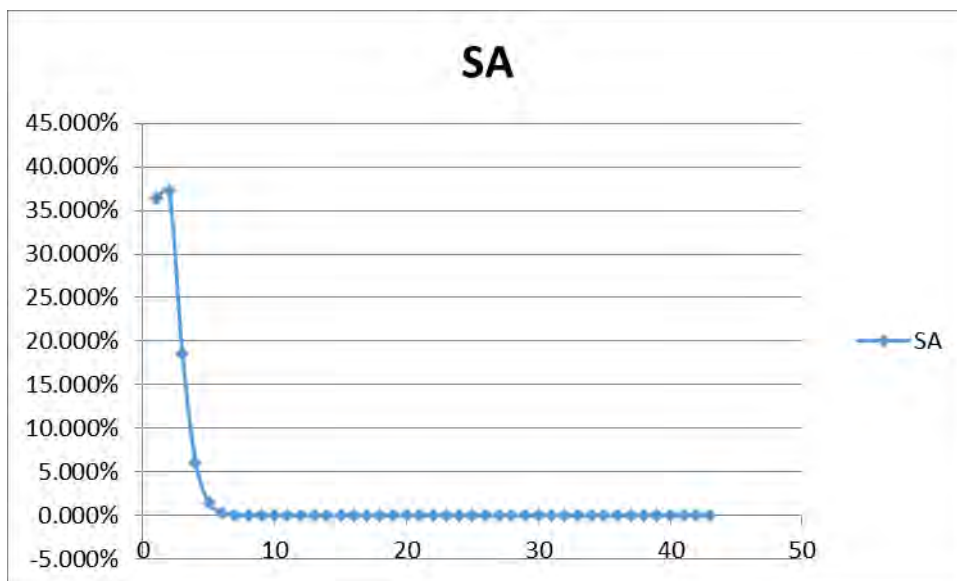


Fig 4. Distribución de Silverman Anderson posterior a puntas nasales de alto flujo

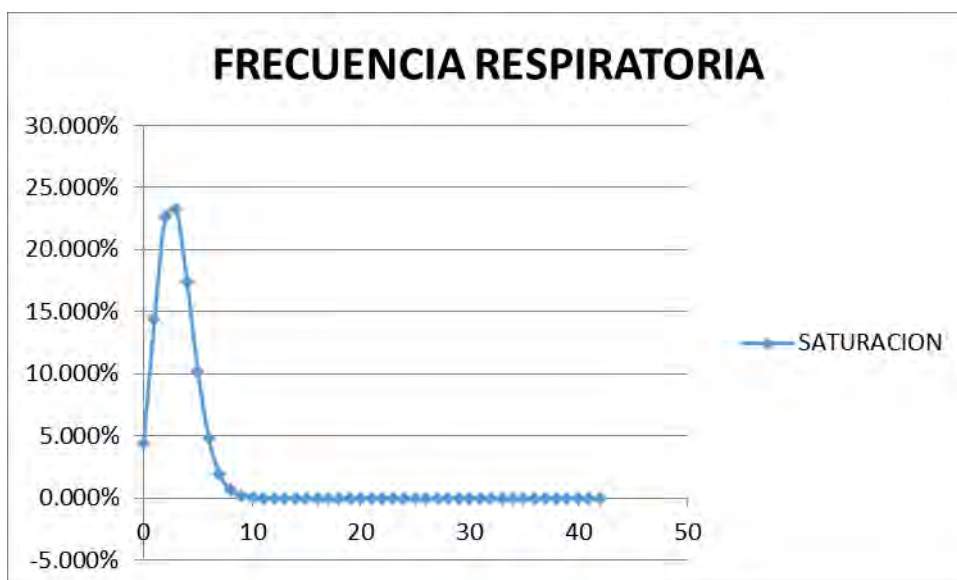


Fig 5. Distribución de frecuencia respiratoria posterior a puntas nasales de alto flujo

20. DISCUSIÓN

Se revisaron un total de 45 expedientes en el archivo clínico de pacientes de 1 mes a 18 años de edad, los cuales habían usado puntas nasales con oxígeno de alto flujo durante su estancia hospitalaria. Se excluyeron a tres pacientes por no contar con expediente clínico completo. El universo de la muestra fue de 42 pacientes. El dispositivo de oxígeno de alto flujo que se utilizó fue Vapotherm MR.

El grupo etario en el que más se utilizó las puntas nasales con oxígeno de alto flujo correspondió a 27 lactantes (64.2%), 28 pacientes masculinos (66%) predominaron sobre 14 pacientes femeninos (34%).³

Se observó que 28 pacientes (69%) que utilizaron puntas nasales con oxígeno de alto flujo presentaban patología respiratoria 5,6,7 y trece pacientes (31%) presentaba patologías no relacionada a la esfera respiratoria. Las patologías respiratorias agudas observadas en el estudio fueron neumonías, pacientes con hiperreactividad bronquial y/o crisis asmática y pacientes con bronquiolitis. Dentro de las enfermedades respiratorias crónicas se encontraron la neumopatía crónica y displasia broncopulmonar. La patología respiratoria más frecuente fue la neumonía en 18 pacientes (43%). En la revisión realizada se describe el uso de este dispositivo en neumonías⁴ sin embargo no se reportan especificaciones o ventajas del uso de este dispositivo en comparación a otros dispositivos de fase II de ventilación. Los pacientes con crisis asmática ocuparon el segundo lugar en frecuencia con uso de oxígeno de alto flujo, diversos autores describen la utilidad de las puntas nasales de alto flujo de predominio en crisis de asma severa ya que ayudan a disminuir las resistencias de la vía aérea y mejorar el volumen alveolar.^{5,4}

Sólo se observaron dos pacientes con Bronquiolitis aguda, donde diversos autores describen cambios significativos a las 8, 12 y 24 horas de iniciadas las

puntas nasales de alto flujo sobre todo reflejándose en la mejoría de la FIO₂ teniendo su pico máximo a las 12 horas.³

En cuanto al uso de puntas nasales de alto flujo en pacientes que no presentaban patología respiratoria aguda la afección más frecuente fue la insuficiencia cardiaca, tres pacientes presentaban enfermedad cardíaca de base como conexión anómala parcial de venas pulmonares derechas, Persistencia de conducto arterioso, foramen oval con hipertensión arterial pulmonar de leve a severa. Su uso se encuentra descrito en diversos artículos ya que disminuye el espacio muerto anatómico, mejora la eliminación de CO₂ y mejora la depuración mucociliar.¹⁸

En el resto de enfermedades no respiratorias otro con incidencia significativa fue el choque séptico en 7% el resto de las patologías comparten un 2% cada una y se observaron pancreatitis, insuficiencia renal, quemadura eléctrica entre otras.

En este estudio describimos la eficacia de las puntas nasales con oxígeno de alto flujo en un hospital pediátrico privado con la experiencia que se ha presentado en 3 años.

En los pacientes que utilizaron puntas nasales de alto flujo se valoraron los datos de dificultad de acuerdo a la escala de Silverman Anderson (Bibliografía) calculada según la información proporcionada en el expediente con respecto a la dificultad respiratoria. Se observó que 7 pacientes (24%) presentaron una escala de 4 puntos, 6 pacientes (20%) 3 puntos y 2 pacientes un punto. Con una 2.4 previo al uso del dispositivo y 0.69 posterior al uso del dispositivo

Los pacientes con patología respiratoria presentaron Silverman Anderson Máximo de 4 mientras que el máximo en pacientes con patología no respiratoria fue de 5 se realizaron asociaciones para valorar si la presencia de Silverman Anderson mayor al ingreso predisponía al fracaso (ventilación invasiva) al uso del dispositivo pero no se encontró relación alguna entre las 2 variables.

Se valoró la saturación previa al inicio de puntas nasales de alto flujo y 12 horas después de iniciarse el dispositivo se observó que tiene un porcentaje de éxito

(disminuir puntaje de Silverman Anderson) del 97.6% y un porcentaje de fracaso (no disminuir puntaje de Silverman Anderson) del 2.4%. Se realizó una matriz de correlaciones de proporción observándose que si disminuye el puntaje de Silverman Anderson la saturación de oxígeno solo disminuirá en un 20% y la frecuencia respiratoria un 39%.²⁴

La saturación de oxígeno observada en pacientes con patología respiratoria comprendía el rango 53% a 100% con una media del 87%. Se observó que la saturación de oxígeno posterior a 12 horas de uso de puntas nasales mejoró a media de saturación de oxígeno 97%.

Se observó que la saturación de oxígeno posterior a 12 horas de uso de puntas nasales con oxígeno de alto flujo tiene un porcentaje de éxito de 92.9% (no intubación) y fracaso de 7.1% (intubación) con un Pvalue= 0.01 por lo que es la variable más significativa de cambio posterior al uso de alto flujo. También se observó que en caso de mejorar la saturación la frecuencia mejorara únicamente 42% y el S.A 20%. Se observó que la variable con más significancia previa al uso de puntas nasales de alto flujo fue la saturación de oxígeno (Pvalue=0.025) lo cual traduce que entre menos saturación de oxígeno presenta el paciente mejor respuesta tendrá a las puntas nasales de alto flujo posterior a 12 horas de uso.

La frecuencia respiratoria mínima observada fue de 28 Rpm y la máxima 64 Rpm con un promedio de 39.8 Rpm. Se observó que 12 horas posterior de iniciarse las puntas nasales de alto flujo existía un porcentaje de éxito (disminuir frecuencia respiratoria) del 92.9% y fracaso (no disminuir la frecuencia respiratoria) del 7.1%.

Se observó que 8 pacientes requirieron ventilación mecánica invasiva posterior al uso de las puntas de oxígeno de alto flujo, sin embargo 5 presentaban comorbilidades y patología no respiratoria, por lo cual no se incluyeron dentro del fracaso del uso de oxígeno de alto flujo, por lo que presentaban ventilación mecánica propia por el procedimiento quirúrgico.

Se observó que en pacientes con patología respiratoria la probabilidad de fracaso del uso de oxígeno de alto flujo (ventilación mecánica invasiva) es del 11.11% (tres pacientes) mientras que la probabilidad de éxito (no requerir ventilación mecánica invasiva) es del 88.89%. Se observó que los tres pacientes que ameritaron ventilación mecánica invasiva eran neumonías.²³

Describimos el estudio metodológico en el que se comparan por Odds ratio fracasos terapéuticos (ventilación invasiva) en pacientes con patología respiratoria y no respiratoria, y se observa que padecer patología respiratoria y ameritar ventilación invasiva tiene una probabilidad del 7.7% y que el porcentaje de un paciente sin patología respiratoria y requerir ventilación invasiva es del 6.9% con una diferencia de probabilidades del 1.1%.

Diversos autores mencionan que dentro de los factores de riesgo para el fracaso de las puntas nasales de alto flujo se encuentran la historia cardíaca, historia previa de intubación orotraqueal y quienes requirieron de mayor aporte de FIO₂ a su ingreso, por lo que los antecedentes patológicos y el adecuado interrogatorio podría ser de utilidad para mejorar la valoración inicial en el uso de oxígeno de alto flujo en estos pacientes.^{4,5,3}

Otros usos de las puntas nasales de oxígeno alto flujo fueron el destete de oxígeno posterior al uso de ventilación mecánica en 15 pacientes (35.7%), 6 pacientes (40%) tenían patología respiratoria y 9 pacientes (60%) se trataban de otras patologías en su mayoría procedimientos quirúrgicos por patología cardíaca. En este grupo también se observó que la saturación de oxígeno, Silverman Anderson y saturación de oxígeno no tenía mejora evidente en alguno de los rubros posterior al uso de puntas de alto flujo por 12 horas a diferencia de los pacientes que utilizaron el alto flujo desde el inicio. Esto represento cambios en la significancia de la mejoría de frecuencia respiratoria y Silverman Anderson posterior a las puntas de alto flujo ya que empíricamente se observó que en estos pacientes la mejoría inicia a las 24 horas o pasadas las mismas. Otra ventaja del uso de puntas nasales de alto flujo es que al utilizarse estas se disminuye el

rango de mortalidad ya que la reintubación posterior a la cirugía cardíaca aumenta el porcentaje de dicho rango.²⁰

La mayoría de la población observada se encontró en hospitalización en el servicio de terapia intensiva un total de 30 pacientes (71.4% de la población) y únicamente 12 pacientes (28.5% de la población) en hospitalización general no se observó ningún paciente que haya presentado las puntas nasales de alto flujo en el servicio de urgencias o durante su traslado en ambulancia. Un estudio comparativo del uso de puntas nasales de alto flujo en salas generales con terapia intensiva pediátrica se llegó a la conclusión que los costos disminuían en salas generales \$606 USD así como también disminuían los días de estancia intrahospitalaria.⁶ Mientras que en estudios realizados en terapia intensiva de cuidados pediátricos se observó que el uso de puntas nasales de alto flujo se asoció con disminución significativa del rango de intubación sin embargo no se asoció cambio alguno con la mortalidad.¹⁰ En otros países de utilizan puntas nasales de alto flujo desde el servicio de urgencias ya que se ha observado que al iniciarse estas tienen capacidad de disminuir la frecuencia cardíaca y respiratoria en la primera hora de su inicio.¹⁹

En cuanto a la seguridad del dispositivo se observó que este presenta 100% de la misma ya que no se reportó ningún tipo de complicación o efecto adverso secundaria al alto flujo.²

En cuanto al uso de las puntas nasales de alto flujo se observó que los pacientes utilizaron el alto flujo de un mínimo de 1 día a 13 días con un promedio de 4.8 días, este dato es criticable y considerarse para el adecuado uso de este dispositivo ya que diversos autores mencionan que los efectos adversos y complicaciones del alto flujo aumentan posterior a 3 días del uso de oxígeno de alto flujo.¹⁸

Los días de estancia intrahospitalaria observada en los pacientes fue de 2- 72 días con un promedio de estancia intrahospitalaria de 17.7 días.

El flujo utilizado al inicio en los pacientes que utilizaron las puntas nasales de alto flujo se valoró agrupando a los pacientes por grupo pediátrico de acuerdo a la edad. En adolescentes se utilizó flujo mínimo de 18 y máximo de 20 Lpm. En pacientes escolares el flujo se inició en 7 con un máximo de 15 en pacientes lactantes el flujo mínimo utilizado fue de 2 a 21 y por último en preescolares de utilizo flujo mínimo de 8 a 30 Lpm. El uso de flujo según la bibliografía dependerá de la edad del paciente y otros artículos proponen el uso del mismo por peso. Se considera alto flujo en neonatos al flujo mayor a 2lpm mientras que en lactantes y en niños más grandes más de 8lpm con un límite de 50-60 Lpm ¹¹. Se observa que los pacientes en los cuales se ha utilizado el alto flujo jamás se acercan a los niveles de alto flujo. ^{1,5,11,13}

La FIO2 utilizada máxima fue de 100% en 9 pacientes se ha propuesto según las guías WHO que el uso de oxígeno debe ser a razón de mantener frecuencias respiratorias de 88-92% por lo que la hiperoxemia lejos de ser benéfica provoca daño pulmonar. ¹³

Por último, la temperatura utilizada en pacientes con puntas nasales de alto flujo la máxima fue de 37° y la mínima de 33° siendo la más utilizada de 35° mismas temperaturas que disminuyen la complicación de broncoespasmo secundaria al are frio ¹⁴

32. CONCLUSIONES

En este estudio describimos el uso de oxígeno de alto flujo en pacientes pediátricos de un mes a dieciocho años de edad en un hospital pediátrico privado de Enero 2015 a Junio del 2017. La saturación de oxígeno resultó ser el parámetro con más eficacia en la mejoría clínica por el uso de alto flujo. El uso de alto flujo disminuye el porcentaje de pacientes con ventilación mecánica invasiva en un 88.89% en patologías respiratorias. La seguridad del oxígeno de alto flujo se debe a la ausencia de eventos adversos durante el uso del oxígeno de alto flujo.

33. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1. El corto periodo de seguimiento del estudio y por lo tanto el pequeño tamaño muestral.

34. BIBLIOGRAFÍA

1. Bailey P, Torrey SB, Parsons PE. Continuous oxygen delivery systems for infants, children, and adults. Uptodate literature review Aug 30,2016.
2. Baudin F, Gagnon S, Crulli B, Proulx F, Jouvét P, Emeriaud G. Modalities and Complications Associated With the Use of High-Flow Nasal Cannula: Experience in a Pediatric ICU. Respiratory Care journal 2016; 61(10):1305-10.
3. Beggs S, Wong ZH, Kaul S, Ogden KJ, Walters JAE. High- Flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. Cochrane database of systematic reviews 2014. Issue 1 Art. No: CD009609
4. Betters KA, Gillespie SE, Miller J, Kotzbauer D, Hebbar K. High flow nasal cannula use outside of the ICU; factors associated with failure. Pediatric Pulmonology journal 2017;52(6):806-812.
5. Coletti KD, Bagdure DN, Walker LK, Remy KE, Custer JW. High- flow nasal cannula utilization in pediatric critical care. Respiratory care Journal 2017;62(8): 1023-1029.
6. Collins C, Chan T, Roberts JS, Haaland WL, Wright DR. High-Flow Nasal Cannula in Bronchiolitis: Modeling the Economic Effects of a Ward-Based Protocol. Pediatric hospital medicine journal 2017 Jul 25.

7. Goh CT, Kirby LJ, Schell DN, Egan JR. Humidified high-flow nasal cannula oxygen in bronchiolitis reduces need for invasive ventilation but not intensive care admission. Journal of Paediatrics and Child Health 2017 May 23.
8. Hawkins S, Huston S, Campbell K, Halbower A. High-Flow, Heated, Humidified Air Via Nasal Cannula Treats CPAP-Intolerant Children With Obstructive Sleep Apnea. Journal Clinical Sleep Medicine 2017 Jul 14.
9. Hutchings FA, Hilliard TN, Davis PJ. Heated humidified high-flow nasal cannula therapy in children. Bristol medical journal (BMJ) 2015;100:571-575.
10. Kawaguchi A, Yasui Y, DeCaen A, Garros D. The Clinical Impact of Heated Humidified High-Flow Nasal Cannula on Pediatric Respiratory Distress. Pediatrics Critical Care Journal 2017; 18(2):112-119.
11. Lee JH, Rehder KJ, Williford L, Cheifetz IM, Turner DA. Use of High flow nasal cannula in critically ill infants, children and adults: a critical review of literature. Intensive care medicine journal 2013; 39:247-257.
12. Long E, Babl FE, Duke T. Is there a role for humidified heated high-flow nasal cannula therapy in paediatric emergency departments?. Emergency Medicine Journal 2016; 33(6):386-9.
13. Mayfield S, Jauncey-Cooke J, Hough JL, Schibler A, Gibbons K, Bogossian F. High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children (Review). Cochrane database of systematic reviews 2014; Issue 3 Art No: CD009850.

14. Mikalsen IB, Davis P, Oymar K. High flow nasal cannula in children: a literature review. Scandinavian journal of trauma resuscitation and Emergency Medicine 2016; 24:93.
15. Milesi C, Boubal M, Jacquot A, Baleine J, Durand S, Odena MP, Camboine G. High- flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. Annals of intensive care 2014. 4:29
16. Nagler J, Cheifetz IM. Noninvasive ventilation for acute and impending respiratory failure in children. Uptodate literature review 2017.
17. Riese J, Porter T, Fierce J, Riese A, Richardson T, Alverson BK. Clinical Outcomes of Bronchiolitis After Implementation of a General Ward High Flow Nasal Cannula Guideline. Pediatric hospital medicine journal_2017;7(4):197-203.
18. Romans RA, Schwartz SM, Costello JM, Chanani NK, Prodhan P, Gazit AZ, Smith AH, Cooper DS, Alten J, Mistry KP, Zhang W, Donohue JE, Gaies M. Epidemiology of Noninvasive Ventilation in Pediatric Cardiac ICUs. Pediatric Critical Care Journal 2017 Jul 22.
19. Schibler A, Franklin D. Respiratory Support for children in the emergency department. Journal of Paediatrics and Child Health 2016; 52(2):192-6.
20. Shioji N, Iwasaki T, Kanazawa T, Shimizu K, Suemori T, Sugimoto K, Kuroe Y, Morimatsu H. Physiological impact of high-flow nasal cannula therapy on

postextubation acute respiratory failure after pediatric cardiac surgery: a prospective observational study. Journal Intensive Care 2017; 5:35.

21. Vézina K, Laberge S, Nguyen TTD. Home high-flow nasal cannula as a treatment for severe tracheomalacia: A pediatric case report. Pediatric Pulmonology 2017; 52(8):E43-E45.

22. Weiler T, Kamerkar A, Hotz J, Ross PA, Newth CJL, Khemani RG. The Relationship between High Flow Nasal Cannula Flow Rate and Effort of Breathing in Children. Journal pediatrics 2017 Jun 29.

23. Wing, Robyn MD, Catherine M, Maranda, Louise S, Carrie C. Use of High-flow nasal canula suport in the Emergency department reduces the need for intubation in pediàtric acute respiratory insufficiency. Pediatric emergency care. Novermber 2012. 28:1117-1123.

24. Diagnóstico y tratamiento de taquipnea transitoria del recién nacido, GPC, México, 2008.

