



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN Managua
Facultad de Ciencias Médicas
Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños

Tesis para optar al título de Especialista en Pediatría.

“Oxigenoterapia de Alto Flujo en Insuficiencia Respiratoria Aguda en pacientes menores de 5 años ingresados en Cuidados Intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, 2020”.

Autora:

- Dra. Zairie Niguelie Cawich
Médico residente III de Pediatría

Tutor:

- Dra. Johanna Navarrete
Especialista en Pediatría- Neumología

Asesor Metodológico:

- Dr. David Sandoval
Especialista en Pediatría

Marzo, 2021

Managua, Nicaragua

DEDICATORIA

A Dios: Por permitirme haber llegado hasta acá y continuar con la lucha de la vida, porque a pesar de cada dificultad presentada es quien me mantiene donde estoy ahora.

A mis padres: Quienes me han ayudado con su amor en cada paso a todo lo largo de mi carrera, quienes me alentaban a continuar y seguir siendo mi apoyo incondicional.

A mis maestros: Ya que sin ellos nunca hubiese podido formarme como lo que hoy en día soy, por su comprensión y dedicación.

Zairie Niguelie Cawich

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por la fuerza que nos ha dado a todo lo largo de nuestro vivir, sobre todo de nuestra carrera, por las bendiciones que han sido muchas y por permitirnos conocer su infinito amor para con nosotras.

Gracias a mi madre y padre por ser la principal promotora de mis más anhelados sueños, por la confianza que me han brindado día con día, por el apoyo incondicional que siempre estuvo a lo largo de mi carrera y por la dedicación más sincera que puede existir.

Gracias a nuestros maestros por instarnos al estudio, ya que sin ellos no hubiésemos obtenido mi formación académica, por la entrega para instruirnos día con día ya que el proceso no fue sencillo.

Gracias a la vida por este nuevo paso y gracias a todas y cada una de aquellas personas que apoyaron y confiaron en esta formación hasta el día de hoy.

Zairie Niguelie Cawich

CARTA DE ASESOR METODOLÓGICO

Las investigaciones biomédicas en el transcurso de la historia han ido evolucionando, dado que ahora se aplica el enfoque mixto, el cual nos brinda una forma de investigación nueva y fresca de cómo entender la investigación.

Nuestra institución el cual forma médicos especialistas para las futuras generaciones es de importancia la enseñanza tanto clínica y metodológica, que los lleve a expandir los conocimientos y a hacer crecer nuestra institución como casa de investigación fomentando y ampliando los conocimientos en estudios de investigación de los médicos residentes en formación.

Es grato para mi persona ayudar en los trabajos investigativos del servicio de pediatría promoviendo el desarrollo científico.

De antemano quiero felicitar a Dra. Zairie Cawich médico residente de tercer año, por su empeño y dedicación, no solo por su trabajo investigativo, sino por lo logrado durante los 3 años de residencia de pediatría.

Dr. David Sandoval

Pediatra

Master en investigación biomédica

CARTA DE TUTOR:

La oxigenoterapia del alto flujo, ha sido descrita como una alternativa útil a la oxigenoterapia convencional en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda convirtiéndose en una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo. La aplicación temprana y oportuna ha demostrado beneficio terapéutico en estos pacientes lo que ha permitido mejorar el manejo de los niños acortando el tiempo de estadía hospitalaria, así evitando las complicaciones asociados a la ventilación mecánica.

El estudio de investigación de la Dra. Zairie Cawich, se demostró que el uso del alto flujo aplicado en los niños en estudio en el hospital Militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños se observó mejoría clínica y gasométrica en el 80%, por lo que se ha documentado que su aplicación ha venido a mejorar la calidad de vida a nuestros pacientes.

Dra. Johanna Navarrete Rivera

Pediatra Neumóloga

RESUMEN

Con el objetivo de analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero a noviembre 2020, se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se estudiaron a 26 pacientes menores de 5 años atendidos en cuidados intensivos pediátricos. Fueron analizados los datos sobre las características sociodemográficas y antecedentes clínicos, estudios de laboratorio, con el fin de realizar un análisis univariado y bivariado, se estimaron las medidas de tendencia central además, análisis estadísticos descriptivos y se presentan en tablas y gráficos. Del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: la edad promedio fueron 11 meses, siendo los lactantes menores el grupo etario y sexo masculino. Las características clínicas predominaron el estado nutricional eutrófico con un 73.1%, el antecedente patológico del reflujo gastroesofágico, y el diagnóstico de neumonía como causa precursora a la insuficiencia respiratoria aguda. Los datos clínicos de frecuencia cardíaca, respiratoria y saturación de oxígeno mejoraron con la oxigenoterapia de alto flujo. Disminuyó el uso de músculos accesorios, así como el aleteo nasal y el quejido respiratorio. Se estabilizaron los principales parámetros gasométricos a sus valores normales en la mayoría de pacientes. La mayoría de pacientes acudió rápidamente al hospital, tienen menos de 4 días de evolución, el 7.7% padecieron de un choque como complicación. El 19.2% necesitó de ventilación mecánica, y un 80.8% de los pacientes obtuvieron mejoría clínica.

- i. Dedicatoria
- ii. Agradecimiento
- iii. Carta del tutor
- iv. Resumen

INDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 8 |
| ANTECEDENTES | 9 |
| JUSTIFICACIÓN | 12 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 13 |
| OBJETIVOS | 15 |
| MARCO TEÓRICO | 16 |
| DISEÑO METODOLÓGICO | 29 |
| RESULTADOS | 2 |
| DISCUSION | 13 |
| CONCLUSIONES | 16 |
| RECOMENDACIONES | 17 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 18 |
| ANEXOS | 22 |

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) es una de las causas más frecuentes de ingreso en el servicio de Cuidados intensivos principalmente en la edad infantil y la oxigenoterapia sigue siendo una terapéutica de primera línea en el manejo de estos pacientes. (Masclans, 2015)

Actualmente, la oxigenoterapia de alto flujo (OAF) ha sido descrita como una alternativa útil a la oxigenoterapia convencional en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda convirtiéndose en una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo (Masclans, 2015).

La aplicación temprana y oportuna de soporte ventilatorio no invasivo ha demostrado beneficio terapéutico en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Esto ha permitido mejorar el manejo de niños acortando el tiempo de estadía hospitalaria, evitando las complicaciones vinculadas a la intubación orotraqueal y la injuria asociada a la ventilación mecánica convencional (Alonso et al, 2011; Larrar et al, 2016).

El uso de estos dispositivos no invasivos en el tratamiento en la Insuficiencia respiratoria agudo ha incrementado en la última década, demostrando que el uso de oxigenoterapia por alto flujo mejora el intercambio gaseoso pulmonar en la primera hora, así como disminuye la incidencia de pacientes intubados. (Alonso et al, 2011).

El nuevo Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños se perfila como la unidad de salud más importante de Nicaragua y de la región centroamericana. La tecnología instalada en dicho hospital es de primer nivel y cuenta con equipos de última generación que garantizan mejores diagnósticos, procedimientos y tratamientos modernos.

Este trabajo pretende mostrar los resultados clínicos que se obtienen en niños menores de 5 años que padecen insuficiencia respiratoria aguda ingresados en la sala de cuidados intensivos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en la ciudad de Managua.

ANTECEDENTES

A nivel internacional

En el 2014, en Australia, Mayfield y colaboradores determinaron si la terapia con Alto flujo con cánula nasal (HFNC: High Flow Nasal Cannula) es más eficaz que otras formas de terapia no invasiva en pacientes pediátricos que requieren soporte respiratorio. (Mayfield, 2014)

En el 2015, en un hospital de la India, Punthila et al estudiaron a 98 entre lactantes y niños de entre 1 mes y 5 años con insuficiencia respiratoria. Fueron hospitalizados asignados al azar en dos grupos de intervenciones. Se registraron todos los datos clínicos, por ejemplo, la puntuación respiratoria, la frecuencia del pulso y la frecuencia respiratoria. Los resultados fueron analizados posteriormente. De los 98 pacientes, solo 4 niños (8.2%) fallaron en la terapia, en comparación con 10 niños (20.4%) en el grupo de oxigenoterapia convencional ($P = 0.09$). Después de ajustar el peso corporal, las enfermedades subyacentes y la puntuación de dificultad respiratoria, hubo una reducción del 85% en las probabilidades de fracaso del tratamiento en el grupo de terapia con oxigenoterapia de alto flujo (OR ajustado 0.15, intervalo de confianza del 95% 0.03-0.66, $P = 0.01$). La mayoría de los niños en el grupo de OAF tuvieron una mejoría significativa en la puntuación respiratoria clínica, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria a 240, 360 y 120 minutos en comparación con la terapia de oxígeno convencional ($P = 0.03, 0.04$ y 0.03). La terapia con OAF reveló una ventaja clínica potencial en el manejo de niños hospitalizados con dificultad respiratoria en comparación con la terapia respiratoria convencional. (Punthila, 2015)

En el 2009, en un hospital de Memphis, Estados Unidos, revisamos los registros de 46 pacientes tratados con cánula nasal de Alto flujo y estimamos el puntaje COMFORT modificado (7 a 35 unidades), la escala clínica respiratoria (0 a 12 unidades) y el nivel de saturación de oxígeno. Los datos se recolectaron en el momento 0 (antes del uso de alto flujo), el tiempo 2 (60 a 90 min después de

la aplicación) y el tiempo 3 (8 a 12 horas después de la aplicación). Hubo mejoras significativas en la puntuación COMFORT modificada, escala clínica respiratoria y saturación de oxígeno. Las radiografías tomadas después del inicio de la HFNC mostraron una mejor ventilación de los pulmones o ningún cambio en 40 de 46 pacientes. Se necesitaba ventilación mecánica en 5 de 46 pacientes. Este estudio indica que la cánula nasal de alto flujo mejora la puntuación de la escala respiratoria, la saturación de oxígeno y la escala COMFORT del paciente. (Spentzas y cols, 2009)

En el 2013, en el Hospital de Niños de Duke, Lee et al demuestran que el HFNC genera presión positiva en la vía aérea en la mayoría de las circunstancias; sin embargo, el mecanismo de acción predominante para aliviar la dificultad respiratoria no está bien establecido. La evidencia actual sugiere que HFNC es bien tolerado y puede ser factible en un subconjunto de pacientes que requieren soporte ventilatorio con ventilación no invasiva. Sin embargo, no se ha demostrado que HFNC sea equivalente o superior a la ventilación con presión positiva no invasiva, y se necesitan más estudios para identificar indicaciones clínicas de HFNC en pacientes con dificultad respiratoria moderada a grave. (Lee et al, 2013)

En Lima, Perú (2018) Quispe y Vargas sistematizaron la efectividad de la cánula nasal de alto flujo en pacientes neonatales y pediátricos con insuficiencia respiratoria. Ellos encontraron que el alto flujo en un 90% (9/10) muestran efectividad en cuanto a su uso en pacientes neonatales y pediátricos con insuficiencia respiratoria y un 10%(1/10) concluye que no es efectivo ya que refieren que aún faltan más estudios en niños pediátricos. (Quispe & Vargas, 2018)

En el mismo lugar, pero en el 2019, Navarro y Rojas sistematizaron la eficacia del tratamiento de la cánula nasal de alto flujo (CNAF) versus dispositivo de presión positiva continua en la vía aérea en el recién nacido con dificultad respiratoria. Encontraron que el 70% concluyen que la Cánula nasal de alto flujo (CNAF) comparado con el dispositivo de presión positiva continua de las vías aéreas proporciona igual eficacia en el tratamiento del recién nacido con dificultad respiratoria, el 20% señala que no se puede determinar su efectividad

en comparación al otro dispositivo debido a la falta de investigaciones con una mayor muestra de tipo ensayo aleatorio, y por otro lado el 10% concluye que la CNAF es menos eficaz que el sistema de presión positiva continua de las vías respiratorias.(Navarro & Rojas, 2019)

Otros autores en el mismo año y lugar, refirieron que la Cánula nasal a alto Flujo (CNAF) la saturación de oxígeno mejora en las primeras 12 horas, se disminuye en un 8.4% la necesidad de intubación en pacientes con bronquiolitis; los mayores de 12 meses responden bien al igual que los lactantes con bronquiolitis al uso de la CNAF; y el 13% del fracaso es por fallas metabólicas; del total de fracasos el 28% pasan a CPAP y el 11% a ser intubados. Se concluyó que aún faltan más estudios que garanticen la eficacia del procedimiento en emergencia. (Rojas Ore & Navarro, 2019)

Gutiérrez y Macedo encontraron evidencias sobre la eficacia de la cánula nasal de alto flujo comparado con terapias de oxígeno convencional para disminuir la tasa de re-intubación en pacientes en proceso de destete de ventilación mecánica. El 90% de pacientes tratados con la cánula nasal de alto flujo es más eficaz que las terapias de oxígeno convencional para disminuir la tasa de re intubación en pacientes en proceso de destete de ventilación mecánica. (Gutiérrez & Macedo, 2019)

En Bogotá, Colombia, Chávez, Jordán y Rodríguez describieron el uso y eficacia de la cánula nasal de alto flujo en pacientes pediátricos con patologías respiratorias a través de una revisión de la literatura, concluyeron que la evidencia actual sugiere que la cánula nasal de alto flujo es bien tolerada y puede ser eficaz para administrar oxígeno a bebés y niños que requieren asistencia ventilatoria con ventilación no invasiva. Sin embargo, la eficacia de la oxigenoterapia con cánula de alto flujo en poblaciones pediátricas se considera moderada con necesidad de mayores estudios en población pediátrica (Chávez, Jordán y Rodríguez, 2019).

En la búsqueda de estudios en el contexto nacional, no se encontraron estudios similares publicados, por lo tanto, este se convierte en un estudio pionero sobre la temática de oxigenoterapia de alto flujo en el servicio de pediatría en las unidades hospitalarias en Nicaragua.

JUSTIFICACIÓN

Originalidad

Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de estudios con respecto al tema, en varios repositorios a nivel nacional, en el cual no se ha encontrado estudios similares.

Conveniencia institucional

Para nuestra institución la oxigenoterapia por alto flujo es una herramienta importante en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda dado que nos ayudará a disminuir la utilización de ventilación mecánica, menor incidencia de barotrauma, infecciones asociados a ventilación mecánica, costos y días de estancia hospitalaria en terapia intensiva.

Relevancia social

Se beneficia nuestra población pediátrica, mejorando la calidad y nivel de vida en la población, debido a que las mayorías de niños pueden quedar con secuelas secundarias a ventilación mecánica, disminuyendo la calidad de vida y aumentando la morbimortalidad.

Valor teórico

Se documenta en nuestra institución la importancia de la oxigenoterapia por alto flujo, demostrando de manera académica, estadística, analítica, el fortalecimiento del sector salud.

Valor metodológico

Se realizará un estudio descriptivo, retro-prospectivo, correlacional y analítico, ampliando y mejorando la calidad de investigación de nuestra institución.

Implicaciones prácticas:

Es un estudio que permitirá una modernización del sector salud, profundizando una temática de vital importancia en nuestra institución.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Caracterización

La insuficiencia respiratoria aguda supone una de las causas más frecuentes de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos y la oxigenoterapia sigue constituyendo una terapéutica de primera línea en el manejo de estos pacientes. En los últimos años, la oxigenoterapia de alto flujo ha sido descrita como una alternativa útil a la oxigenoterapia convencional en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.

Delimitación

Se ha documentado los beneficios de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria aguda, sin embargo, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños, no hay estudios documentados que demuestren su eficacia.

Formulación

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio: ¿Cuál es la eficacia de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes pediátricos menores de 5 años ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020?

Sistematización

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles son las características socio demográficas y antecedentes patológicos de los pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020?

2. ¿Cuáles son los hallazgos clínicos y los valores gasométricos previos y posteriores a la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020?

3. ¿Qué factores influyen en el fracaso de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020?

4. ¿Se puede correlacionar la eficacia de oxigenoterapia por alto flujo con los hallazgos clínicos y gasométricos en insuficiencia respiratoria en pacientes menores de 5 años ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020?

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero a noviembre 2020.

Objetivos específicos:

1. Mencionar las características sociodemográficas y antecedentes patológicos de los pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020.
2. Caracterizar los hallazgos clínicos y los valores gasométricos previos y posteriores a la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020.
3. Identificar las causas del fracaso de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020
4. Mencionar la eficacia de la oxigenoterapia por alto flujo con los hallazgos clínicos y gasométricos en insuficiencia respiratoria en pacientes menores de 5 años ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período enero 2020 – noviembre 2020.

MARCO TEÓRICO

I.- Insuficiencia respiratoria aguda

1.- Concepto

Es la incapacidad del sistema respiratorio para mantener la oxigenación, la ventilación o ambos. La insuficiencia respiratoria hipóxica se define por una presión arterial parcial de oxígeno (PaO₂) por debajo de 60 mm Hg, que típicamente produce una saturación arterial de oxígeno del 90%. La ventilación es la eliminación de CO₂ y se mide por la presión arterial parcial de CO₂ (PaCO₂) (Wong et al, 2017; Shouten et al, 2016).

La insuficiencia respiratoria hipercápnica aguda se define por un aumento agudo de la PaCO₂ mayor de 50 mmHg. Por lo general, se asocia con un pH de acidosis respiratoria de <7.35. Se puede tomar muestra de sangre venosa en lugar de sangre arterial para obtener la presión venosa parcial de CO₂ (PvCO₂); sin embargo, solo se puede establecer con precisión que la PaCO₂ no es más alta que la PvCO₂ (Wong et al, 2017; Shouten et al, 2016).

2.- Aspectos epidemiológicos

La insuficiencia respiratoria aguda es un motivo frecuente de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). La epidemiología no está bien descrita debido a criterios diagnósticos inconsistentes y heterogéneos.

En pacientes con insuficiencia respiratoria con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) pediátrico subyacente, los datos epidemiológicos revelan una incidencia anual del 2,3% de las admisiones en la UCIP y una tasa de mortalidad del 24 al 34%. (Wong et al, 2017; Shouten et al, 2016)

3.- Fisiología y fisiopatología

El control normal de la respiración es una interacción compleja entre la vasculatura, el cerebro, los pulmones y el aparato respiratorio. Los quimiorreceptores periféricos, localizados en los cuerpos aórtico y carotídeo, son

sensibles a PaO₂, PaCO₂ y pH. Una disminución en la PaO₂, una disminución en el pH o un aumento en el CO₂ da como resultado la señalización para aumentar la ventilación. Los quimiorreceptores centrales en el cerebro son sensibles al pH del líquido cefalorraquídeo (LCR).

La barrera hematoencefálica permite que el CO₂, pero no los iones de hidrógeno, pasen libremente, por lo que el pH del LCR está determinado por la PaCO₂. Por lo tanto, los quimiorreceptores centrales pueden detectar pequeños cambios en el CO₂. La entrada de los quimiorreceptores periféricos y centrales está integrada en el tallo cerebral (Terry & Traystman, 2016).

La protuberancia y la médula generan impulsos periódicos para desencadenar la respiración. La lesión del tallo cerebral conduce a patrones respiratorios característicos y anormales basados en el nivel de la lesión. La corteza puede anular este mecanismo automático con esfuerzo respiratorio voluntario. El principal músculo de inspiración es el diafragma, que está innervado por el nervio frénico que se origina en las raíces nerviosas espinales C3 a C5. Por lo tanto, los pacientes con lesiones de la médula espinal en este nivel o por encima de él están en riesgo de parálisis diafragmática e insuficiencia respiratoria (Terry & Traystman, 2016).

La estimulación del nervio frénico causa contracción y aplanamiento del diafragma en forma de domo. Esto conduce a un aumento en el volumen intratorácico y, en consecuencia, a una disminución de la presión intratorácica. Se genera un gradiente de presión negativa entre los alvéolos y el entorno externo, lo que genera un movimiento neto de aire hacia los alvéolos. Esta respiración a presión negativa se contrasta con la respiración con presión positiva de la ventilación mecánica invasiva (Terry & Traystman, 2016).

Las raíces nerviosas espinales torácicas innervan los músculos intercostales externos para ayudar a la inspiración tirando del tórax hacia arriba y anteriormente. La exhalación es un proceso pasivo durante la respiración silenciosa debido al retroceso elástico de los pulmones y la pared torácica (Terry & Traystman, 2016).

Cuando se hace ejercicio o en dificultad respiratoria, la exhalación puede ser un proceso activo asistido por músculos intercostales internos que tiran de la caja torácica hacia adentro y hacia abajo y la musculatura de la pared abdominal se contrae y empuja el contenido abdominal hacia la cavidad torácica y aumenta la presión intratorácica. En comparación con los adultos, los niños, especialmente los lactantes, tienen un mayor riesgo de insuficiencia respiratoria aguda. El pequeño diámetro de las vías respiratorias de los niños resulta en una alta resistencia al flujo (Terry & Traystman, 2016).

La resistencia es proporcional al inverso del radio de las vías respiratorias a la cuarta potencia; por lo tanto, incluso pequeños cambios en el radio de las vías respiratorias pueden dar lugar a grandes aumentos en la resistencia de las vías respiratorias, lo que lleva a un flujo de aire severamente disminuido. La vía aérea pediátrica es pequeña y puede estrecharse aún más con secreciones, edema o broncoconstricción. Los niños pequeños también tienen ventilación colateral subdesarrollada y un ángulo agudo del bronquio del lóbulo superior derecho, que los predispone a la atelectasia. La pared torácica de un niño es más complaciente, lo que desde un punto de vista mecánico es una desventaja para la respiración normal (Terry & Traystman, 2016).

El diafragma de los niños se fatiga más rápido que el de los adultos debido a menor cantidad de fibras de tipo I. Por último, en los lactantes pequeños, el control central de la respiración es inmaduro y propenso a la apnea y la bradipnea (Schroeder AR, 2013).

Las deficiencias en la oxigenación o la ventilación que conducen a la insuficiencia respiratoria con frecuencia se deben a falta de coincidencia ventilación / perfusión (V / Q). Aunque la relación ideal de ventilación a perfusión 1: 1 es rara, en la enfermedad pulmonar aguda el desajuste se vuelve más grave. Segmentos pulmonares perfundidos pero no ventilados se consideran espacio muerto (V / Q se acerca al infinito). Los ejemplos de ventilación del espacio muerto incluyen espacio muerto anatómico (vías aéreas grandes), embolia pulmonar e hipertensión pulmonar severa (Schroeder AR, 2013).

La eliminación de CO₂ se ve afectada cuando aumenta el espacio muerto, lo que resulta en hipercapnia. Áreas del pulmón que tiene perfusión, pero no tiene ventilación da como resultado fisiología de la derivación ($V / Q = 0$). En la fisiología de la derivación, la sangre pasa de la arteria pulmonar a la vena pulmonar sin estar expuesta a una membrana alveolar aireada, lo que produce hipoxemia. Los ejemplos de derivación son el colapso pulmonar y las conexiones arteriales-venosas pulmonares. En la mayoría de las enfermedades pulmonares, existe heterogeneidad en el desajuste V / Q desde 0 hasta el infinito (Schroeder AR, 2013).

4.- Etiología

La insuficiencia respiratoria aguda tiene tres categorías etiológicas principales (Mayordomo, 2018):

1. Enfermedad pulmonar intrínseca y adquirida
2. Trastornos de las vías respiratorias
3. Disfunción neuromuscular.

Las enfermedades que provocan insuficiencia respiratoria por patología pulmonar son causadas por falta de relación V / Q , deterioro de la difusión de gases o ambos. Los trastornos de las vías respiratorias más comúnmente provocan insuficiencia respiratoria en más niños que adultos debido al radio más pequeño de la vía aérea. Las causas neuromusculares de insuficiencia respiratoria pueden ocurrir en cualquier parte, desde el sistema nervioso central hasta los músculos de la respiración inervados (Mayordomo, 2018).

5.- Diagnostico

La evaluación inicial de un niño con dificultad respiratoria incluye una historia específica y un examen físico completo. Los datos iniciales de **laboratorio** incluyen muestras de gases en sangre para evaluar el estado ácido / base, así como la oxigenación y la ventilación.

La **radiografía de tórax** identificará con frecuencia la causa incitante de la insuficiencia respiratoria, incluidas afecciones inflamatorias o infecciosas, cuerpos extraños radiopacos, atelectasias o derrames. La radiografía de tórax también evalúa la patología que necesita intervención emergente, como el neumotórax. Ni la radiografía de tórax ni los resultados del análisis de gases en sangre deberían retrasar el manejo emergente de un paciente que se deteriora gravemente y que requiere intubación y ventilación mecánica. Si se sospecha una fuente infecciosa de insuficiencia respiratoria, las secreciones se envían para las siguientes pruebas de laboratorio (Mayordomo, 2018).

- tinción de Gram
- tinción de bacilo ácido rápido
- recuento celular
- cultivo bacteriano (posiblemente también cultivo de hongos y micobacterias) y / o reacción en cadena de la polimerasa viral.

El broncoscopia con Lavado Broncoalveolar también puede diagnosticar hemorragia pulmonar, hemosiderosis pulmonar y neumonitis por aspiración (Mayordomo, 2018).

6.- Manejo

El cuidado respiratorio de soporte es el pilar del manejo. Clásicamente consiste en intubación endotraqueal y ventilación mecánica. Aunque la ventilación mecánica invasiva todavía se emplea comúnmente, hubo un aumento dramático en el uso de opciones de soporte respiratorio no invasivo (Mayordomo, 2018).

7.- Podemos clasificarla de varias formas (Gutiérrez, 2010):

Según criterio clínico evolutivo:

- Insuficiencia respiratoria aguda.
- Insuficiencia respiratoria crónica.
- Insuficiencia respiratoria crónica reagudizada.

Según mecanismo fisiopatológico subyacente:

- Disminución de la fracción inspiratoria de oxígeno (FIO₂).
- Hipoventilación alveolar.
- Alteración de la difusión.
- Alteración de la relación ventilación perfusión.
- Efecto del shunt derecho izquierdo.

Según características gasométricas:

- Insuficiencia respiratoria TIPO I: Hipoxémica
- Insuficiencia respiratoria TIPO II: Hipercapnica
- Insuficiencia respiratoria TIPO III: Perioperatoria
- Insuficiencia respiratoria TIPO IV: Shock o hipoperfusión

II.- Oxigenoterapia de alto flujo**1.- Concepto**

Es un tipo de soporte respiratorio que básicamente consiste en aplicar un flujo de aire/oxígeno humidificado y calentado por encima del flujo pico inspiratorio del paciente. El hecho de calentar y humidificar el alto flujo de aire/oxígeno favorece su tolerancia. El empleo de la OAF empezó en las unidades de cuidados intensivos neonatales como alternativa a la nCPAP (presión positiva continua en vía aérea nasal) en neonatos prematuros. A su favor tiene que es una técnica bien tolerada y fácil de utilizar (Al Subu et al, 2017).

Consiste en aportar a través de una cánula nasal, un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, por encima del flujo inspiratorio del niño. El gas se humidifica (humedad relativa 95-100%) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal (~37°C). Aunque no está claramente definido que se considera alto flujo, se habla de flujos > 1-2 lpm en neonatos, > 4 lpm, en niños y > 6 lpm en adultos (Berlinski, 2017).

2.- Mecanismo de acción**a) Lavado del espacio muerto nasofaríngeo.**

El espacio muerto extratorácico es proporcionalmente de dos o tres veces mayor en niños que en adultos. Puede medir hasta 3 ml / kg en recién nacidos y

se vuelve similar al volumen en adultos solo después de los 6 años de edad (0,8 ml / kg). En consecuencia, cuanto más joven es un niño, mayor es el efecto del lavado en la oxigenación y eliminación de CO₂. Este mecanismo contribuye a establecer mejores fracciones de gases alveolares facilitando la oxigenación y pudiendo mejorar teóricamente la eliminación de CO₂ (Corley et al, 2017).

b) El gas calentado y humidificado:

Disminuye la resistencia en la mucosa nasal inducida por el gas seco y frío, un punto importante dado que estas resistencias constituyen casi el 50% de la resistencia total del sistema respiratorio.

- Reduce el trabajo metabólico necesario para calentar y humidificar el aire externo.
- Produce un efecto beneficioso sobre el movimiento ciliar y el aclaramiento de secreciones. Mejora la complianza y el volumen pulmonar.
- Evita la respuesta broncoconstrictora que provoca el gas frío y seco, trascendente en pacientes asmáticos (Corley et al, 2017).
- Aporta cierto grado de presión faríngea positiva (4-8 cm H₂O) durante la expiración que favorece la reducción del trabajo respiratorio. Esta presión depende del ratio del diámetro cánula/nariz, del flujo y de si la boca está abierta o cerrada. En todo caso no es predecible ni regulable.

Se han comprobado efectos beneficiosos de esta presión tales como disminución del colapso faríngeo, reducción de apneas obstructivas, reducción de la actividad eléctrica diafragmática y disminución de la presión esofágica (Frat et al, 2015).

Una de las diferencias fundamentales entre la OAF y la VNI (Ventilación no invasiva) es que los primeros mantienen un flujo fijo y generan presiones variables, mientras que los sistemas de VNI utilizan flujos variables para obtener una presión fija (Frat et al, 2015).

3.- Indicaciones

En pediatría no hay indicaciones establecidas. Se asume que tiene las mismas indicaciones que la CPAP (Lee et al, 2013).

- Pacientes con hipoxemia pero sin hipercapnia que precisan $FiO_2 > 0,4$ en mascarilla (Fracaso respiratorio tipo I).
- Dificultad respiratoria por bronquiolitis, neumonía, insuficiencia cardíaca congestiva, etc.
- Soporte respiratorio tras la extubación de la ventilación mecánica.
- Destete de CPAP o BIPAP
- Soporte respiratorio en niños con enfermedades neuromusculares
- Apnea del prematuro.
- No se considera útil en el fracaso respiratorio tipo II y no está indicada en retenedores de CO_2 porque reduce el estímulo respiratorio desencadenado por la hipoxia que se produce en la hipoventilación.

La Cochrane considera que no hay ningún estudio con alto nivel de evidencia capaz de proporcionar indicaciones y pautas para el tratamiento con AOF en pacientes pediátricos. Los efectos clínicos beneficiosos de la OAF (aumento de SpO_2 , disminución de las necesidades de O_2 , de FR, FC y mejoría de signos de dificultad respiratoria), deben ser observados en los primeros 60-90 minutos tras su inicio (Mayfield, 2014).

4.- Métodos de Administración

Existen varios sistemas de administración de OAF. No hay estudios que demuestren la superioridad de un sistema sobre otro. Se pueden utilizar en todos los grupos de edad (neonatos, lactantes, niños mayores y adultos). Requieren de una fuente de gas (aire y oxígeno), un humidificador calentador, un circuito que impide la condensación de agua, unas gafas-cánulas nasales cortas y un generador de flujo (Mikalsen et al, 2016).

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

Habitualmente se utilizan flujos de oxígeno mezclados con aire, aunque también se usan para administrar gases medicinales (p.ej. Heliox, óxido nítrico) y fármacos en aerosol (Mikalsen et al, 2016).

Estudios in vitro han demostrado que la colocación antes del humidificador de nebulizadores de malla, dentro del circuito OAF, puede aumentar la cantidad depositada del broncodilatador. Sin embargo, la evidencia actual sugiere que la cantidad depositada con flujos altos es muy baja, precisando flujos bajos para la nebulización, lo cual va en contra del objetivo de esta técnica. Actualmente no es posible hacer recomendaciones a favor o en contra del suministro de aerosoles a través de HFNC para pacientes pediátricos. Existen varios tipos de generadores de flujo disponibles (Mikalsen et al, 2016).

- Mezclador aire/oxígeno conectado a un humidificador. Hay varios sistemas OptiflowSystem (Fisher & Paykel), Precision flow (Vapotherm) y Comfort Flo (TeleflexMedical). Algunos disponen de una válvula de liberación de presión que corta el flujo cuando se alcanza una presión predeterminada.
- Sistema de turbina humidificador. Airvo2 (Fisher&Paykel). No requiere fuente de aire.
- Ventilador convencional con circuito de alto flujo conectado a un humidificador (p. ej. Servo-u).

5.- Modo de Empleo: Sistema Fisher&Paykel.

Material

- Flujo de aire/oxígeno, en función del peso del paciente < 15 Kg utilizar caudalímetro de flujo estándar de 0-15 L/min > 15 Kg utilizar caudalímetro de alto flujo que ofrece hasta 50 L/min.
- Humidificador de placa calentadora.
- Circuito para unir al humidificador: Niños <12.5kg: 12 mm (niños)
Niños ≥ 12.5kg: 22 mm (adultos) Cánula nasal. Lactantes y niños de hasta 10 kg: cánula infant-pediátrica (máx flujo 20-25L / min)
Niños > 10kg: Cánula tamaño adulto (máx flujo 50 latidos por minuto) (Milesis & Davis, 2016)

5.1.- Inicio

Las cánulas no deben ocluir totalmente la nariz. Es aconsejable empezar con flujo bajos.

- Tasa de flujo, en función del peso del niño ≤ 10 Kg 2 L por kg por minuto > 10 Kg 2 L por kg por minuto para los primeros 10kg + 0.5L / kg / min por cada kg por encima de 10 (max. flujo 30 L / min). En adultos se usan flujos de hasta 60 latidos por minuto.
- Comenzar con 6L / min o 1 L/kg y aumentar hasta el flujo objetivo en pocos minutos para permitir que el paciente se adapte al alto flujo. Redondear hacia abajo a los flujos más cercanos a los previstos.
- FiO₂: Comenzar con 50-60%. Objetivo SpO₂ de 93% -97%
- Humidificación. Programar humidificador a 37 °C. En humidificadores automáticos poner en posición tubo endotraqueal.

5.2.-Monitorización Paciente

Es recomendable al inicio y hasta ver estabilidad vigilar al niño cada hora.

- Frecuencia respiratoria
- Frecuencia cardíaca
- Score de Wood-Downes o similar
- SpO₂

En 2 horas se debería poder reducir la FiO₂ y observar estabilización clínica. La FiO₂ para SpO₂ objetivo (93%-97%) debería disminuir a $\leq 40\%$. La frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria deberían reducirse en un 20%.

Los signos de dificultad respiratoria deberían mejorar (Milesi et al, 2013).

Datos de alarma:

- El paciente no está mejorando como se describe arriba.
- El grado de dificultad respiratoria empeora.
- La hipoxemia persiste a pesar del OAF con necesidades de $> 50\%$ de oxígeno.

Debemos tener en cuenta que con OAF, la saturación de oxígeno se puede mantener en valores normales y el paciente puede tener una insuficiencia respiratoria hipercapnica. Si hay un rápido deterioro de la saturación de oxígeno

o un marcado aumento del trabajo respiratorio, se debe hacer una radiografía de tórax para excluir un neumotórax (Milesi et al, 2013).

5.3.-Destete

Cuando mejora la situación del niño:

- Disminución del trabajo respiratorio. Insuficiencia respiratoria leve (p. ej. Score de Wood Downes < 3)
- Frecuencia respiratoria y cardiaca normalizada o casi para los niños de < 10Kg 1º. Disminuir la FiO2 a < 40% (por lo general se hace dentro de las primeras 12horas).
- Reducir el flujo a 5 l / min y luego cambiar a gafas nasales (1 a 2 l / min) o nada si la StaO2 está estable. Para los niños > 10Kg 1º. Destete FiO2 al 40%. Pasar a gafas con 1-2 L / min o retirar el oxígeno (Milesi et al, 2013).

Generalmente no es necesario un proceso de destete prolongado, cuando mejore, pasar a gafas nasales o a nada si el paciente lo permite.

6.- Ventajas e Inconvenientes

Los inconvenientes son pocos dada la buena tolerancia de este sistema. Su uso se considera seguro tanto en urgencias, como en plantas de hospitalización como en la UCIP. Se ha observado en algunos casos distensión abdominal por meteorismo. El ruido que puede ocasionar el sistema se correlaciona con el flujo y puede ser superior al de un sistema de CPAP (Schibler et al, 2011).

Se han descrito 4 casos de escapes aéreos (neumotórax) en probable relación con el tamaño de las cánulas. En cualquier caso, “El mayor riesgo del uso de OAF, como para cualquier estrategia de ventilación no invasiva (VNI), es el retraso en el empleo de soportes superiores, el cual puede ir asociado a una mayor morbi mortalidad”(Schibler et al, 2011)

7.-) Criterios de Fracaso (Chisti, 2015):

| Ventajas Inconvenientes |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • La humedad y el calor eliminan la sensación de bocaseca. • Se tolera mejor que CPAP, menos lesiones cutáneas. • Permite comer, hablar. • Fácil de usar • Ruido excesivo • Menos efectivo si respiración bucal • Neumotórax y neumo mediastino |

- Hipercapnia
- Acidosis respiratoria
- Ausencia de mejora en la frecuencia respiratoria tras 60 minutos del inicio. S/F < 200 tras una hora de tratamiento.

| Cuidados en los pacientes |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Valorar sonda nasogástrica • Algunos lactantes pueden seguir tomando pecho, pero la mayoría requerirán alimentación a través de una sonda nasogástrica • Regularmente aspirar la SNG cada 2/4 hora para vaciar el aire • Los cuidados nasales deben realizarse cada 2/4 horas • Vigilar que las cánulas nasales están en la posición correcta y no hay áreas depresión en las narinas • Realizar succión suave cuando se requiera para mantener las narinas permeables • Comprobar el nivel de agua del humidificador cada 4 horas <p>Anotar en la gráfica : Al inicio, cada hora y si estable cada 2-4 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo de aire y oxígeno • Tª humidificador (posición) • FR, FC, Sat O2, y escala de Wood-Downes o similar |

Factores Predictores de Fracaso del procedimiento.

Estudios retrospectivos han mostrado que la respuesta a AOF se evidenciaría en los primeros 60 – 90 minutos de iniciado el apoyo respiratorio,

por lo que posterior a esto se haría necesario evaluar escalar en el soporte respiratorio.

Como factores predictores se encuentran (Wegner, 2017):

- Una frecuencia respiratoria (FR) mayor al percentil 90 para la edad
- Una presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂) mayor de 50 mmHg.
- Un pH menor a 7,3.
- Mayor hipercapnia
- Menor taquipnea
- Tendencia a bradipnea,

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal.

Área de estudio

Unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, ubicado en el municipio de Managua, ciudad de Managua, Nicaragua rotonda el Guegüense 400m al este y 300m al sur en el período enero 2020 – noviembre 2020

Enfoque del estudio

En cuanto al enfoque filosófico, por el uso de los instrumentos de recolección de la información, análisis y vinculación de datos, el presente estudio se fundamenta en la integración sistémica de los métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación, por tanto se realiza mediante un enfoque filosófico de investigación mixto (Pedroza 2014).

Unidad de análisis

Total de pacientes pediátricos que ingresaron servicio de Cuidados Intensivos pediátricos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” con Insuficiencia respiratoria aguda.

Población de estudio

Se estudiaron a 26 pacientes menores de 5 años que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos

Criterios de inclusión:

- Niños de ambos sexos mayores de 1 mes a 5 años de edad cumplidos.
- Niños ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.
- Niños con Insuficiencia respiratorio tipo I o hipoxemia.
- Niños con aumento de frecuencia cardiaca y respiratoria con uso de músculos accesorios.
- Niños con alteraciones gasométricas, con disminución de la PO_2 y disminución de la saturación de O_2 .

Criterios de exclusión:

- Niños mayores de 5 años.
- Pacientes neonatales.
- Expediente clínico incompleto según la normativa 004.
- Paciente con insuficiencia respiratorio tipo II.
- Paciente con malformaciones cráneo faciales.

Plan de tabulación y análisis estadístico**Plan de tabulación**

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de tipo descriptivo, se limita solamente a especificar los cuadros de salida que se presentan según el análisis de frecuencia y descriptivas de las variables a destacarse. Para este plan de tabulación se determinó primero aquellas variables que ameritan ser analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos.

Plan de análisis estadístico

A partir de los datos recolectados, se diseñó la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 24 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, fueron realizados los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos

específicos. Fueron realizados los análisis descriptivos correspondientes a: (a) para las variables nominales transformadas en categorías: El análisis de frecuencia, (b) para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizaron las estadísticas descriptivas, enfatizando en el intervalo de confianza para variables numéricas. Además, se realizaron gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano.

Matriz de Operacionalización de Variables

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020

| Objetivos Específicos | Variable Conceptual | Subvariables | Variable Operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de Recolección) | Tipo de Variable Estadística | Categorías Estadísticas |
|--|--|------------------------|--|---|------------------------------|---|
| 1. Mencionar las características sociodemográficas y antecedentes patológicos | Características sociodemográficas y clínicas | 1. 1. Edad en meses | 1.1.1 Tiempo medido en meses de una persona. | XXX | Cuantitativa Discreta | 1.Edad en meses |
| | | 1.2. Sexo | 1.2.1 Fenotipo el cual pertenece una persona | XXX | Nominal | 1.Masculino 2.Femenino |
| | | 1.3 Estado nutricional | 1.3.1 condición corporal resultante del balance entre la ingesta de alimentos y su utilización | XXX | Nominal | 1.Obesidad 2.Sobrepeso 3.Eutrófico 4.Bajo peso 5.Emaciado |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivos Específicos | Variable Conceptual | Subvariables | Variable Operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de recolección) | Tipo de Variable Estadística | Categorías Estadísticas |
|---|--|------------------------------|---|---|------------------------------|--|
| 1. Mencionar las características sociodemográficas y antecedentes patológicos | Características sociodemográficas y clínicas | 1.4 Grupo etario | 1.4.1 Grupos etarios que están determinados por la edad. | XXX | Nominal | 1.Lactante menor 2.Lactante mayor 3.Preescolar |
| | | 1.5 Antecedentes patológicos | 1.5.1 presencia de enfermedades crónicas al momento de su ingreso | XXX | Nominal | 1.Reflujo gastroesofágico 2.Cardiopatía congénita 3.Neumonía recurrente 4.Asma bronquial 5.Trastorno del desarrollo psicomotor 6.Rinitis alérgica 7.Inmunodeficiencias 8.Otro 9. Ninguna |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivos Específico | Variable Conceptual | Subvariables | Variable Operativa | Técnicas de recolección de datos (Ficha de recolección) | Tipo de Variable Estadística | Categorías Estadísticas |
|--|--|-----------------------------|--|---|------------------------------|------------------------------------|
| 2. Caracterizar los hallazgos clínicos y los valores gasométricos previos y posteriores a la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. | Parámetros clínicos y gasométricos antes y después del uso de oxigenoterapia por alto flujo. | 2.1 Frecuencia cardiaca | 2.1.1 Latidos cardiacos por minuto | XXX | Cualitativa discretas | Número de latidos por minuto |
| | | 2.2 Saturación de oxigeno | 2.2.1 Nivel de oxigenación de la sangre, esta se produce cuando las moléculas de oxígeno entran en los tejidos del cuerpo. | XXX | Cualitativa discretas | Saturación de oxigeno |
| | | 2.3 Frecuencia respiratoria | 2.3.1 Número de respiraciones por minuto | XXX | Cualitativa discretas | Numero de respiraciones por minuto |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivos Específico | Variable Conceptual | Subvariables | Variable Operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de Recolección) | Tipo de Variable Estadística | Categorías Estadísticas |
|--|--|---|--|---|------------------------------|-------------------------|
| 2. Caracterizar los hallazgos clínicos y los valores gasométricos previos y posteriores a la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. | Parámetros clínicos y gasométricos antes y después del uso de oxigenoterapia por alto flujo. | 2.4 Aleteo nasal | 2.4.1 El aumento de la carga respiratoria provoca un aumento de la actividad un aumento de la actividad muscular de las alas de la nariz | XXX | Nominal | 0. No 1. Sí |
| | | 2.5 Uso del músculos accesorios de la respiración | 2.5.1 Aumento de esfuerzo cardiorrespiratorio causa uso de músculos accesorios de la respiración. | XXX | Nominal | 0. No 1. Si |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivos Específico | Variable Conceptual | Subvariables | Variable Operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de Recolección) | Tipo de Variable Estadística | Categorías Estadísticas |
|--|--|---------------------------------|---|---|------------------------------|-------------------------|
| 2. Caracterizar los hallazgos clínicos y los valores gasométricos previos y posteriores a la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. | Parámetros clínicos y gasométricos antes y después del uso de oxigenoterapia por alto flujo. | 2.6. Quejido respiratorio | 2.6.1 Se produce por el paso del aire espirado a través de la glotis semicerrada, para mantener un volumen alveolar adecuado y evitar el colapso alveolar | XXX | Nominal | 0. No 1. Si |
| | | 2.7 Disociación toracoabdominal | 2.7.1 Asimetría entre movimientos respiratorios del tórax y el abdomen | XXX | Nominal | 0. No 1. Si |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivos Específico | Variable Conceptual | Subvariables | Variable Operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de Recolección) | Tipo de Variable Estadística | Categorías Estadísticas |
|--|--|----------------|--|---|------------------------------|--------------------------|
| 2. Caracterizar los hallazgos clínicos y los valores gasométricos previos y posteriores a la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. | Parámetros clínicos y gasométricos antes y después del uso de oxigenoterapia por alto flujo. | 2.8 Gasometría | 2.8.1 Técnica de monitorización respiratoria que valora la presión de oxígeno y el equilibrio ácido base de la sangre. | XXX | Nominal | 0. Normal 1. Alterado |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivos Específico | Variable Conceptual | Subvariables | Variable Operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de Recolección) | Tipo de Variable Estadística | Categorías Estadísticas |
|--|--|-----------------------|--|---|------------------------------|-------------------------|
| 2. Caracterizar los hallazgos clínicos y los valores gasométricos previos y posteriores a la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. | Parámetros clínicos y gasométricos antes y después del uso de oxigenoterapia por alto flujo. | 2.9 FIO ₂ | 2.9.1 Es la concentración o proporción de oxígeno en la mezcla del aire inspirado. | XXX | Cualitativo Discreta | FIO ₂ |
| | | 2.10 Flujo de oxígeno | 2.10.1 Es la cantidad de oxígeno aplicada en litros por minutos | XXX | Cualitativo Discreta | Litros de oxígeno |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivo específico | Variable conceptual | Subvariables | Variable operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de Recolección) | Tipo de variable estadística | Categorías estadísticas |
|---|---|--|---|---|------------------------------|-------------------------|
| 3. Identificar las causas del fracaso de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda | Factores que llevar al fracaso de oxigenoterapia por alto flujo | 3.1 Días de enfermedad | 3.1.1 Tiempo de evolución de enfermedad medido en días, al momento de acudir al hospital | XXX | Cuantitativas Continuas | Días de enfermedad |
| | | 3.2 Numero de reconsultas | 3.2.1 Número de veces que acudieron a la consulta médica por el mismo motivo | XXX | Cuantitativas Discretas | Numero de reconsultas |
| | | 3.3 Tiempo de espera de aplicación de alto flujo | 3.3.1 Es el período medido en horas que el paciente espero para recibir la Oxigenoterapia por Alto Flujo, este va desde el ingreso a la unidad hasta la oxigenoterapia. | XXX | Cuantitativa Continua | Horas de espera |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivo específico | Variable conceptual | Subvariables | Variable operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de Recolección) | Tipo de variable estadística | Categorías estadísticas |
|---|--|---|--|---|------------------------------|-------------------------|
| 3. Identificar las causas del fracaso de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda | Factores que llevar al fracaso de oxigenoterapia por alto flujo. | 3.5 Dosificación inadecuada de alto flujo | 3.5.1 Parámetros de alto flujo según edad y peso | XXX | Nominal | 0. No 1. Si |
| | | 3.6 Comorbilidades asociadas | 3.6.1 Enfermedades asociadas al momento de acudir a la consulta médica | XXX | Nominal | 0. No 1. Si |
| | | 3.4 Shock | 3.4.1 Presencia de inestabilidad hemodinámica al momento de acudir al hospital | XXX | Nominal | 0. No 1. Si |

Objetivo general: Analizar la eficacia de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período de enero 2020 – noviembre 2020.

| Objetivo específico | Variable conceptual | Dimensiones o Subvariables | Indicador o Variable operativa | Técnicas de Recolección de datos (Ficha de Recolección) | Tipo de variable estadística | Categorías estadísticas |
|--|--|-----------------------------------|---|--|------------------------------|-------------------------|
| 4. Correlacionar la eficacia de oxigenoterapia por alto flujo con los hallazgos clínicos y gasométricos en | Mejoría de insuficiencia respiratoria posterior a la aplicación de | 4.1 Ventilación mecánica invasiva | 4.1.1 Paciente requirió ventilación mecánica invasiva a pesar del uso de oxigenoterapia por alto flujo. | XXX | Nominal | 0. No 1. Si |

| | | | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------------------|--|-----|---------|----------|
| insuficiencia respiratoria en pacientes menores de 5 años. | oxigenoterapia por alto flujo | 4.2 Insuficiencia respiratorio aguda | 4.2.1 Es la severidad del aparato respiratorio para satisfacer las demandas metabólicas de oxigenación y eliminación de CO2 del organismo. | XXX | Nominal | Si No |
|--|-------------------------------|--------------------------------------|--|-----|---------|----------|

Plan de recolección de datos

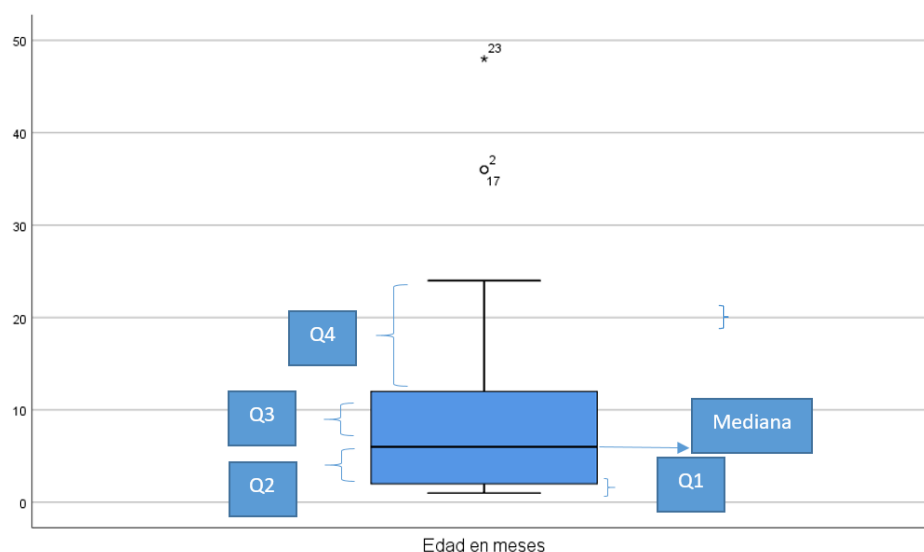
Se revisó base de datos de pacientes ingresados en sala de cuidados intensivos pediátricos para obtener los datos de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que reciben Oxigenoterapia por Alto Flujo, se llenó por medio de una ficha de recolección de datos que cumplieron con las variables que cumplen con la salida de los objetivos específicos planteados. Dicha ficha fue elaborada con los principales datos sociodemográficos y clínicos de los pacientes, así como los resultados clínicos y de laboratorio de los pacientes durante la estancia hospitalaria.

Consideraciones éticas

Se solicitó autorización por parte de la Sub-dirección docente, jefatura de pediatría y terapia intensiva del Hospital para llevar a cabo el estudio. Este estudio cumple con los criterios de Helsinki establecidos internacionalmente, no pone en riesgo la vida de los pacientes, ni afecta el prestigio de la institución. Este estudio no tiene conflictos de interés, la información fue utilizada para fines académicos, y se entregó una copia a las autoridades para evaluar los resultados.

RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional en el hospital escuela militar Alejandro Dávila Bolaños con el objetivo de valorar la evolución de los pacientes con insuficiencia respiratoria en los que se utilizó oxigenoterapia de alto flujo en la sala de cuidados intensivos de dicha unidad hospitalaria, en el período de enero a noviembre 2020.



Fuente: Ficha recolectora de datos

| | | Percentiles | | | | | | |
|----------------------------------|---------------|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | | 5 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 95 |
| Promedio ponderado(Definición 1) | Edad en meses | 1.00 | 1.00 | 1.75 | 6.00 | 15.00 | 36.00 | 43.80 |
| Bisagras de Tukey | Edad en meses | | | 2.00 | 6.00 | 12.00 | | |

En el cuadro 1, se presentan la edad en meses de los pacientes, quienes tienen un promedio de 6 meses, con un intervalo de confianza para la media al 95%, con un límite inferior de 1 mes y un límite superior de 48 meses. En la figura 1, se presenta el gráfico de caja y bigotes, que permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado de la edad de paciente del paciente en el servicio de intensivo pediátrico, entre 1.75 meses y 15 meses. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con menor edad en meses por debajo de 1.75 meses. y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con mayor edad en meses por encima de 36 meses.

Tabla 1: Distribución porcentual de las características sociodemográficas de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

| | No | % |
|------------------|----|------|
| Grupo etario | | |
| • Lactante menor | 17 | 65.4 |
| • Lactante mayor | 06 | 23.1 |
| • Prescolar | 03 | 11.5 |
| Sexo | | |
| • Masculino | 16 | 61.5 |
| • Femenino | 10 | 38.5 |

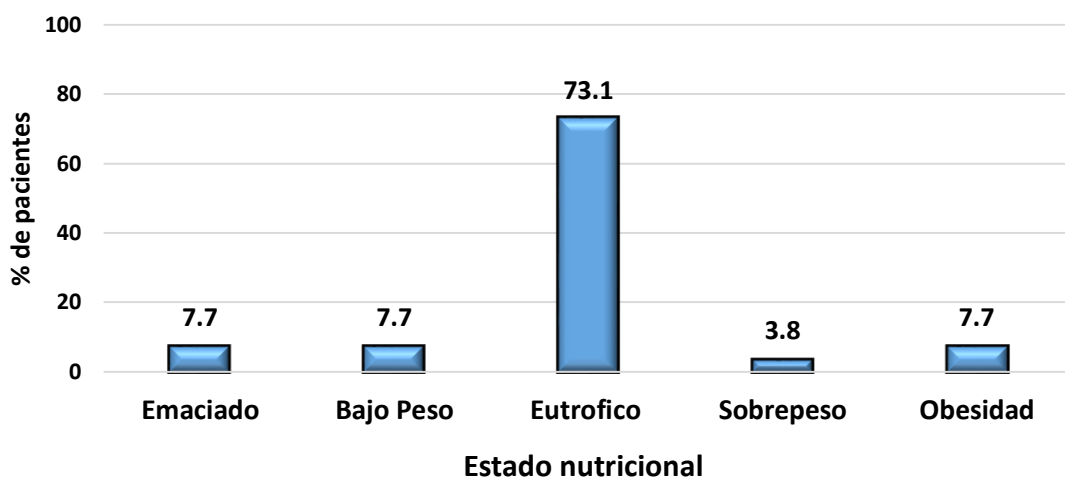
Fuente: primaria

En la tabla 1, se muestran las principales características sociodemográficas de los pacientes en estudio, donde predominó el grupo de lactante menor con un 65.4%, y el sexo predominante fue el masculino con un 61.5%.

Tabla 2: Medidas de tendencia central de la edad (n=26)

| Edad en meses | |
|---------------------|------|
| Media | 11 |
| Mediana | 6.0 |
| Moda | 1.0 |
| Desviación estándar | 12.9 |
| Mínimo | 01 |
| Máximo | 48 |
| Suma | 291 |

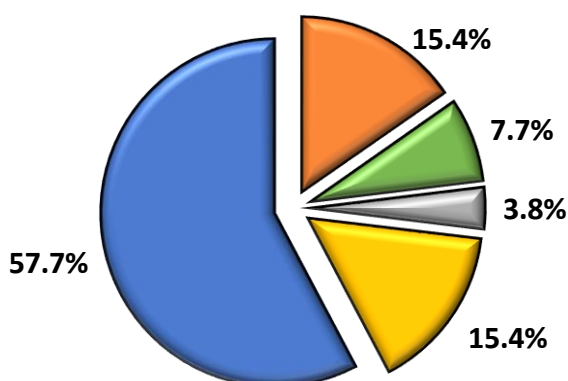
La edad promedio fue de 11 meses, la mediana de 6 meses, y la moda de 1 mes. La desviación estándar fue de 12.9, la mínima la edad de 1 mes, y la máxima fue de 48 meses de edad (Tabla 2).



Gráfica 1: Estado nutricional de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

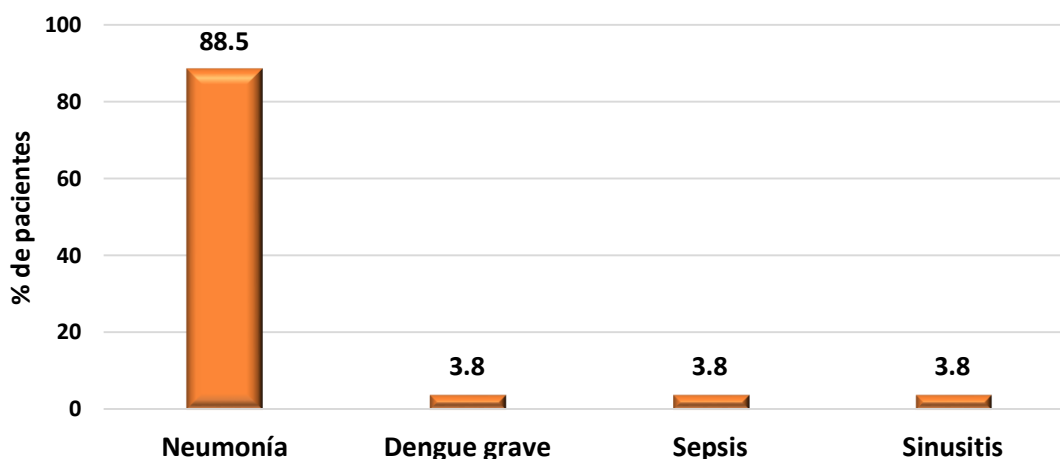
La gráfica 1, muestra el estado nutricional de los pacientes en estudio, se observa que hay un predominio sobre la categoría “Eutrófico” del estado nutricional con 73.1% (19 pacientes).

■ Reflujo gastroesofágico ■ Cardiopatía congénita ■ Rinitis alérgica ■ Otra ■ Ninguna



Gráfica 2: Antecedentes patológicos de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

La gráfica 2, muestra los antecedentes patológicos de los niños con insuficiencia respiratoria aguda, predomina entre ellos el reflujo gastroesofágico con un 15.4%. Con el mismo porcentaje se observaron un conjunto de patologías que también se presentaron. Un 57.7% de pacientes no tenían antecedentes patológicos.



Gráfica 3: Comorbilidad en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

La gráfica 3, muestra las enfermedades asociadas a la insuficiencia respiratorio que sufren los pacientes, en las que predominó la neumonía con un 88.5% (23 pacientes).

Tabla 3: Distribución porcentual de los parámetros vitales antes y después de la terapia con Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

| Parámetros | Pre | | Post | |
|------------------------------|-----|------|------|------|
| | No | % | No | % |
| Frecuencia cardiaca | | | | |
| • 80 a 120 lat/min | -- | -- | 06 | 23.1 |
| • 121 a 140 | 11 | 42.3 | 17 | 65.4 |
| • 140 a 220 | 15 | 57.7 | 03 | 11.5 |
| Frecuencia respiratoria | | | | |
| • <40 resp/min | 01 | 3.8 | 15 | 57.7 |
| • 41 a 60 | 17 | 65.4 | 08 | 30.8 |
| • ≥61 respiraciones/min | 08 | 30.8 | 03 | 11.5 |
| Saturación de O ₂ | | | | |
| • < 80% | 03 | 11.5 | 02 | 7.7 |
| • 91-95% | 06 | 23.1 | -- | -- |
| • ≥96% | 17 | 65.4 | 24 | 92.3 |
| Fuente primaria | | | | |

La tabla 3, muestra la diferencia entre la frecuencia cardiaca, respiratoria y saturación de O₂ antes y después de la Oxigenoterapia. Con respecto a la

frecuencia cardiaca se observa que antes del tratamiento predominaba el intervalo de 140 a 200 lat/min con un 57.7%, y posterior a la terapia predominaba el intervalo entre 121 a 140 lat/min con un 65.4%. Con respecto a la frecuencia respiratoria, la frecuencia que predominaba antes era el rango de 41 a 60 respiraciones/minuto con un 65.4% y luego a la terapia predominaba el rango menor a 40 respiraciones/minuto con 57.5%. La saturación de Oxígeno que predominaba previamente era la mayor al 96% con un 65.4%, pero había un 23% entre 90 y 05%, posterior a la oxigenoterapia, ese rango no se observó, y un 92.3% tenía más del 96% de saturación.

| Tabla 4: Medidas de tendencia central de los parámetros vitales previo y posterior a la oxigenoterapia en niños con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26) | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| | Frecuencia cardiaca previo | Frecuencia cardiaca posterior | Saturación de O ₂ previo | Saturación de O ₂ posterior | Frecuencia respiratoria previo | Frecuencia respiratoria posterior |
| Media | 166.6 | 138.3 | 96.1 | 97.3 | 58.3 | 43.2 |
| Mediana | 166.5 | 139.5 | 98.0 | 99.0 | 60.0 | 40.0 |
| Moda | 141 | 130 | 99 | 99 | 60 | 40 |
| Desviación. | 21.3 | 21.7 | 3.7 | 4.8 | 8.7 | 13.6 |
| Mínimo | 135 | 90 | 87 | 80 | 40 | 25 |
| Máximo | 220 | 180 | 100 | 100 | 72 | 77 |

La tabla 4, muestra las medidas de tendencia central con los parámetros clínicos, donde se observa el cambio entre lo previo y lo posterior ya sea en aumento o disminución del valor.

Tabla 5: Distribución porcentual de signos clínicos antes y después de la terapia con Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

| Signos | Pre | | Post | |
|--|-----|------|------|------|
| | No | % | No | % |
| Aleteo Nasal | | | | |
| • Si | 15 | 57.7 | 01 | 3.8 |
| • No | 11 | 42.3 | 25 | 96.2 |
| Uso del musculo esternocleidomastoideo | | | | |
| • Si | 23 | 88.5 | 14 | 53.8 |
| • No | 03 | 11.5 | 12 | 46.2 |
| Uso de músculos intercostales | | | | |
| • Si | 23 | 88.5 | 14 | 53.8 |
| • No | 03 | 11.5 | 12 | 46.2 |
| Uso de músculos subcostales | | | | |
| • Si | 23 | 88.5 | 04 | 15.4 |
| • No | 03 | 11.5 | 22 | 84.6 |
| Quejido respiratorio | | | | |
| • Si | 02 | 7.7 | 01 | 3.8 |
| • No | 24 | 92.3 | 25 | 96.2 |
| Disociación toracoabdominal | | | | |
| • Si | 01 | 3.8 | 01 | 3.8 |
| • No | 25 | 96.2 | 25 | 96.2 |
| Fuente primaria | | | | |

La tabla 5, muestra la diferencia entre los principales signos físicos antes y después de la Oxigenoterapia. Con respecto al aleteo nasal se observa que antes se encontraba en un 57.7% y posterior a la terapia se encontraba en un 3.8%, ese grupo desapareció, y un 92.3% tenía más del 96% de saturación. Con respecto al uso del musculo esternocleidomastoideo disminuyó su uso (88.5% vs 53.8%), así mismo con el uso de los intercostales (88.5% vs 53.8%) y los músculos subcostales (88.5% vs 15.5%). Con respecto al quejido respiratorio disminuyó un caso (7.7% vs 3.8%), la disociación toracoabdominal no cambio con el tratamiento.

Tabla 6: Distribución porcentual de los parámetros gasométricos antes y después de la terapia con Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

| Parámetros gasométricos | Pre | | Post | |
|---------------------------------|-----|------|------|------|
| | No | % | No | % |
| pH | | | | |
| • \leq a 7.34 | 23 | 88.5 | 11 | 42.3 |
| • 7.35-7.45 | 03 | 11.5 | 15 | 57.7 |
| Presión O ₂ en mmHg | | | | |
| • \leq a 79 | 16 | 61.5 | 14 | 53.8 |
| • 80-100 | 02 | 7.7 | 07 | 26.9 |
| • \geq 101 | 08 | 30.8 | 05 | 19.2 |
| Presión CO ₂ en mmHg | | | | |
| • \leq a 34 | 12 | 46.2 | 06 | 23.0 |
| • 35-45 | 07 | 26.9 | 18 | 69.2 |
| • \geq 46 | 07 | 26.9 | 02 | 7.7 |
| HCO ₃ en mEq/Litro | | | | |
| • \leq a 21 | 22 | 84.6 | 14 | 53.8 |
| • 22-26 | 04 | 15.4 | 12 | 46.2 |
| Exceso/Base | | | | |
| • \leq 2 | 26 | 100 | 16 | 61.6 |
| • + 2/-2 mEq/L | -- | -- | 09 | 34.6 |
| • \geq 2 | -- | -- | 01 | 3.8 |
| Fuente primaria | | | | |

La tabla 6, muestra los parámetros gasométricos antes y después de la oxigenoterapia, con respecto al pH se observa un cambio del 88.5% a 42.3% en el rango \leq a 7.34. De igual manera, se observa en la PO₂ un aumento del 7.7% a un 26.9% en el rango de 80 a 100 mmHg; en el caso de la PCO₂ también se observa un aumento en el valor normal de 26.9% a 69.2% posterior a la oxigenoterapia. Con respecto al HCO₃, aumento del 15.4% al 46.2% de pacientes en el valor normal. Con respecto al EB, se observa una estabilidad del 0% al 34.6% en el valor normal.

| Tabla 7: Medidas de tendencia central de los parámetros vitales previo y posterior a la oxigenoterapia en niños con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26) | | | | | | | | | | |
|--|---------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------|
| Medida | pH pre | pH post | PO2 pre | PO2 post | PCO2 pre | PCO2 post | HCO3 pre | HCO3 post | EB pre | EB post |
| Media | 7.3 | 7.3 | 86.8 | 92.6 | 36.9 | 36.6 | 17.4 | 18.8 | -7.6 | -5.4 |
| Mediana | 7.3 | 7.3 | 57.7 | 60.0 | 35.9 | 35.0 | 17.8 | 19.0 | -7.70 | -4.4 |
| Moda | 7.3 | 7.2 | 135 | 60 | 50 | 28 | 18.0 | 11.9 | -10.0 | -5.8 |
| Desviación | 0.06 | 0.08 | 58.9 | 78.2 | 9.3 | 8.8 | 3.6 | 4.3 | 3.6 | 4.9 |
| Mínimo | 7.1 | 7.1 | 31 | 35 | 19 | 25 | 7.3 | 10.6 | -19.00 | -17.0 |
| Máximo | 7.4 | 7.4 | 221 | 311 | 51 | 62 | 24.5 | 26.7 | -2.20 | 3.15 |

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

La tabla 7, muestra las medidas de tendencia central de los parámetros gasométricos, se observa cambios la mayoría de parámetros previo y posterior a la oxigenoterapia de alto flujo.

■ Menor de 4 días ■ 5 a 9 días ■ Mas de 10 días

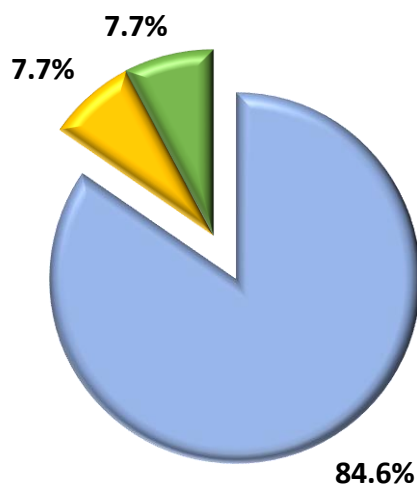
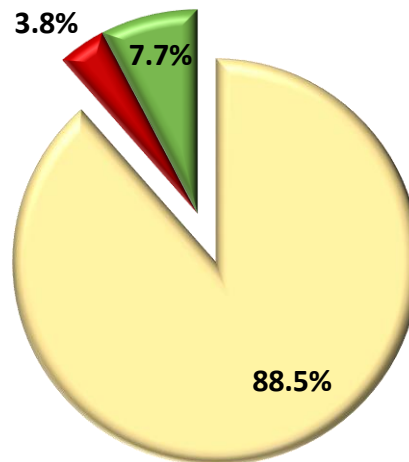


Gráfico 4: Días de enfermedad previo al ingreso hospitalario en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

La gráfica 4, muestra que los niños fueron ingresados en su mayoría en menos de 4 días (84.6%). La gráfica 5, muestra que el 88.5% no tuvo consultas previo al ingreso.

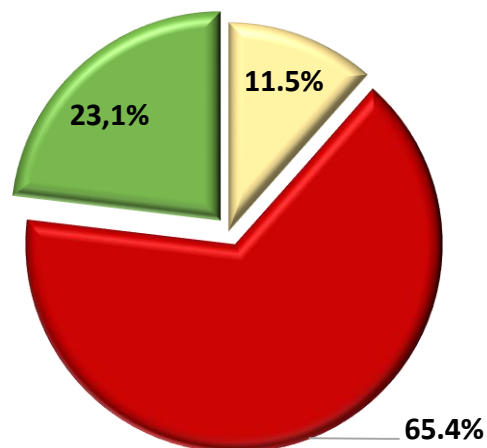
■ Ninguna ■ Una consulta ■ Dos consultas



Gráfica 5: Consultas previo al ingreso hospitalario en pacientes menores de 5 años con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

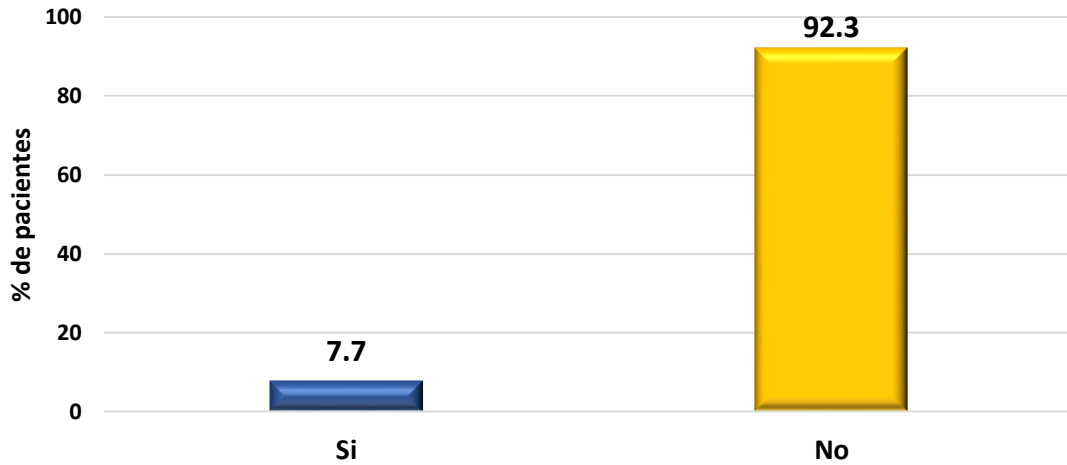
La gráfica 5, muestra que el 88.5% de pacientes no tuvieron consultas previo a su ingreso hospitalario, solo un 7.7% (2 casos) habían acudido en dos ocasiones.

■ Menor a 4 minutos ■ 5 a 9 minutos ■ Mas de 10 min



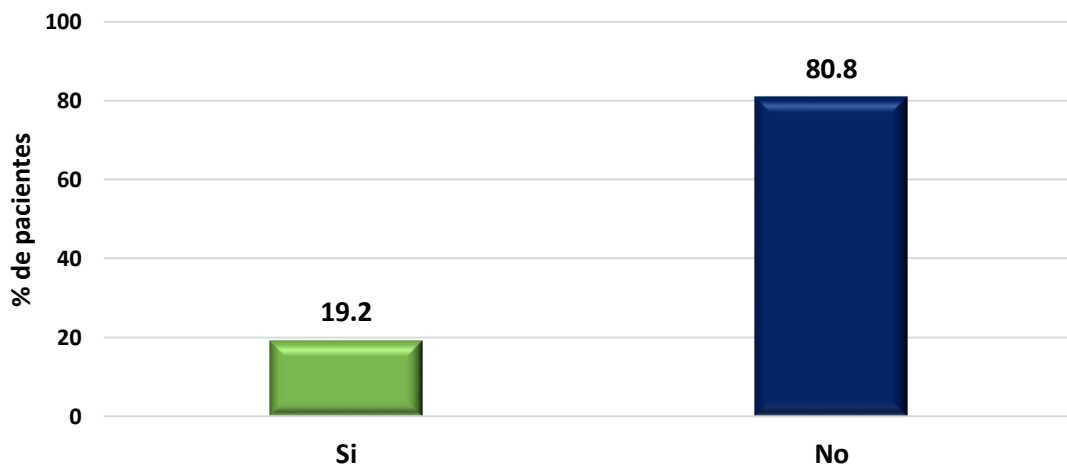
Gráfica 6: Tiempo en minutos de espera para la aplicación de la Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

La gráfica 6, muestra el tiempo de espera previo a la terapia, donde predominó el tiempo entre 5 a 9 minutos con 65.4%.



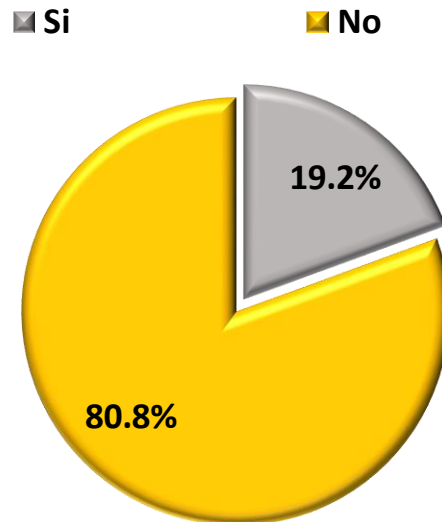
Gráfica 7: Presencia de Shock en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

La gráfica 7, muestra que un 7.7% (2 casos) presentaron un shock en los niños.



Gráfica 8: Ventilación mecánica en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

La gráfica 8, muestra que solo el 19.2% (5 pacientes) de pacientes tuvo necesidad de usar ventilación mecánica.



Gráfica 9: Insuficiencia Respiratoria Aguda posterior a la aplicación de la Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, HEMADB, 2020 (n=26)

La gráfica 9, muestra que el 80.2% de pacientes evolucionó con la oxigenoterapia adecuadamente.

DISCUSION

Se realizó este estudio en el hospital militar Alejandro Dávila Bolaños como aporte a la investigación científica en desarrollo desde algunos años en dicha unidad. Este trabajo permite caracterizar un poco sobre la evolución beneficiosa que tienen los pacientes pediátricos al utilizar la técnica de oxigenoterapia de alto flujo como abordaje de la insuficiencia respiratoria aguda que se presenta.

La edad que predomina en los pacientes estudiados fue la menor a un año de vida, correspondiente al lactante menor con una media de 11 meses. Estos niños han sido los más afectados presentando sus problemas respiratorios en ese intervalo de la vida, ya que están propensos a padecer de las infecciones agudas de las vías respiratorias. Esto concuerda con Prado que refiere que las infecciones agudas de las vías respiratorias bajas son una causa de atención frecuente en pediatría y comprenden entidades nosológicas como la bronquiolitis y bronconeumonía. Los virus son la causa principal de estas infecciones hasta en un 80% en lactantes, y en menores de 5 años hasta un 45% (Prado, 2010).

En estudios sobre la eficacia de la Oxigenoterapia de Alto Flujo (OAF), no mencionan relevancia sobre la importancia del sexo del niño para la mejoría del paciente. La mayoría de los niños en estudio se encontró que eran eutróficos, esto es un dato importante ya que está demostrado que los niños con alteraciones metabólicas tienen mayor el riesgo de padecer enfermedades respiratorias. Las alteraciones respiratorias relacionadas con la obesidad u sobrepeso abarcan desde la simple alteración de la función ventilatoria, sin consecuencias sobre el intercambio gaseoso, hasta la situación más grave, la insuficiencia respiratoria hipercápnica característica del síndrome de obesidad hipoventilación. Más recientemente se ha señalado la presencia de un incremento de prevalencia de asma de probable etiología multifactorial, pero en el que puede desempeñar un papel importante la inflamación. La hipoventilación en el niño obeso es el resultado de complejas interacciones que implican a las alteraciones de la mecánica ventilatoria y a anomalías del control ventilatorio (Rabec, 2010).

El reflujo gastroesofágico es un antecedente patológico que se relaciona con la aparición de la neumonía, los lactantes presentan síntomas adicionales, como irritabilidad, rechazo al alimento y/o síntomas respiratorios tales como tos crónica recurrente o sibilancias y, a veces, estridor. Con mucho menos frecuencia, los lactantes tienen apnea intermitente o episodios de opistótonos y giro de la cabeza hacia un lado. También los lactantes pueden no aumentar de peso adecuadamente o, con menos frecuencia, pierden peso (Guevara & Toledo, 2011).

La neumonía fue la comorbilidad o precursora de la insuficiencia respiratoria aguda que se aborda, esta una de las principales causas de mortalidad infantil en países en vías de desarrollo, con una incidencia diez veces mayor que en los países desarrollados, provoca la muerte de 4 millones de niños al año, globalmente en todo el mundo, es sabido que en los lactantes con reflujo patológico son más frecuentes las neumonías recurrentes que se define como la existencia de al menos 2 episodios de neumonía en un año o 3 episodios a lo largo de la vida del niño (Pericas, 2012).

Los pacientes que fueron estudiados tenían aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria con disminución de la saturación de oxígeno, además de tener uso de músculos accesorios, esto los convirtió en grandes candidatos para la aplicación de la oxigenoterapia con alto flujo. Dicha aplicación realizó un cambio observado en las tablas descriptivas mostradas en este trabajo. Entre lo relevante, es una disminución del uso de los músculos, disminución en la frecuencia cardíacas y respiratoria, así como establecimiento de los parámetros gasométricos, tanto en el pH como en las presiones de oxígeno y dióxido de carbono.

El uso de OAF se ve reflejado en la disminución de los días de los signos, pero más aún en el 80.8% de pacientes que no siguieron con la insuficiencia respiratoria. La constatación de una taquipnea mantenida sin mejoría en la oxigenación y en la sincronía toracoabdominal son signos evidentes de que la OAF no está funcionando, un aumento de la PCO₂ por arriba de 55 mmHg da un mal pronóstico (Wegner, 2015). En este trabajo, se dio un cambio grande posterior a la OAF, reduciendo el dato a dos pacientes.

La tasa de éxito observada en este estudio, fue del 80.8%, lo cual estaría en concordancia con las cifras reportadas en la literatura mundial (69% a 98%) (Wegener, 2015)

En cuanto al fracaso relacionado al uso de la oxigenoterapia de alto flujo, se obtuvo una tasa relativamente baja. Diversos estudios comparativos entre oxigenoterapia de alto flujo y máscara Venturi, oxigenoterapia de alto flujo y cánula nasal, oxigenoterapia de alto flujo y ventilación no invasiva, reportan resultados similares. Una de las limitantes en este estudio es no contar con un grupo de comparación con otro procedimiento, pero, sin embargo, obtiene resultados similares.

En este estudio no se reportó complicaciones relacionadas al uso de la oxigenoterapia de alto flujo. De igual manera no se ha encontrado en la literatura reportes de complicaciones relacionadas al uso de la misma. Se reportó que la cánula nasal de alto flujo, es bien tolerada. En cuanto al tiempo de uso de oxigenoterapia de alto flujo, se reporta que la mayoría de pacientes resolvió en menos de 96 horas, un poco más de lo referido por autores donde refieren tiempos menor a 48 horas.

La OAF se puede utilizar eficazmente para tratar a los pacientes con niveles moderados de insuficiencia respiratoria hipoxémica. Podría ser considerada como una técnica inicial en ciertos entornos como urgencias, ya que el flujo se puede ajustar en base a la respuesta entre un rango amplio sin tener que cambiar a otros dispositivos.

CONCLUSIONES

Se realizó un estudio en observacional y descriptivo en los pacientes pediátricos los cuales recibieron oxigenoterapia por alto flujo por insuficiencia respiratoria al momento del ingreso de terapia intensiva pediátrica encontrando los siguientes resultados:

1.- Con respecto a las características sociodemográficas fueron el grupo de lactante menor (65.4%) y el sexo masculino (61.5%). La mayoría de los niños tenía un estado nutricional eutrófico (73%) y el antecedente patológico más frecuente (15.4%) fue reflujo gastroesofágico. Se observó que en la mayoría de los casos el diagnóstico de neumonía grave (88%) fue la causa precursora a la insuficiencia respiratoria aguda.

2. Los datos clínicos de frecuencia cardíaca, respiratoria y la saturación de oxígeno mejoraron con la oxigenoterapia de alto flujo. Disminuyó el uso de músculos accesorios, así como el aleteo nasal y el quejido respiratorio. Se estabilizaron los principales parámetros gasométricos a sus valores normales en la mayoría de pacientes.

3.- La mayoría de pacientes acudió rápidamente al hospital, tienen menos de 4 días de evolución (84.6%), el 7.7% padecieron de un choque como complicación. Entre las causas de fracaso de alto flujo se encontró: 3 pacientes (60%) tenía enfermedad asociadas (CIA, ERFG, shock, neumonía asociado a los cuidados de la salud) y 2 pacientes (40%) tenía tiempo de espera mayor de 1 hora para la aplicación de alto flujo.

4.- El 19.2% necesitó de ventilación mecánica, y un 80.8% de los pacientes obtuvieron mejoría clínica.

RECOMENDACIONES

A las autoridades del hospital

- Fortalecer uso del protocolo de la oxigenoterapia de alto flujo valorando con parámetros clínicos, gasométricos y el tiempo de aplicación a través de una escala que permita la adecuada valoración de la eficacia del alto flujo previendo complicaciones secundarias a la insuficiencia respiratoria.

Al servicio de pediatría

- Promover entre los médicos pediatras la utilización adecuada y oportuna de la oxigenoterapia con alto flujo búsqueda de buenos resultados clínicos y una menor estancia hospitalaria en los pacientes.

A la escuela de medicina

- Continuar promoviendo las investigaciones a través del enfoque mixto de la escuela de medicina del Hospital Escuela "Dr. Alejandro Dávila Bolaños" utilizando otros diseños investigativos o grupos de comparación que permita analizar los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Al-Subu AM, Hagen S, Eldridge et al. (2017) Aerosol therapy through high flow nasalcannula in pediatric patients. Expert Rev Respir Med. 2017;11:945-53.*
- Alonso B, Boulay M, Olivera V, Giachetto G, Pérez MC, Stoll M. (2010) Implementación de una unidad de vigilancia respiratoria para la asistencia de niños con infección respiratoria aguda baja en el hospital pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell. Arch Pediatr Urug; 81(3): 163-216.*
- Alonso B, Boulay M, Dall Orso P, Giachetto G, Menchaca A. Ventilación no invasiva en infección respiratoria aguda fuera del área de cuidado intensivo Rev Chil Pediatr 2011; 82(3): 211-7.*
- Berlinski A. (2017) Pediatric aerosol therapy. Respir Care;62(6):662-77*
- Chávez F, Jordán S, Rodríguez Y (2019). Uso Y La Eficacia De La Cánula Nasal De Alto Flujo En Pacientes Pediátricos Con Patologías Respiratorias. Universidad Iberoamericana. Facultad de Ciencias de la Salud. Bogota, Colombia.*
- Chisti MJ, Salam MA, Smith JH et al. (2015) Bubble continuous positive airway pressure for children with severe pneumonia and hypoxaemia in Bangladesh: an open, randomised controlled trial. Lancet. Sep 12;386:1057-65.*
- Corley A, Rickard CM, Aitken LM, et al. (2017) High-flow nasal cannulae for respiratory support in adult intensive care patients. Cochrane Database Syst Rev. May 30;5:CD010172. doi: 10.1002/14651858.CD010172.pub2.*
- Frat J-P, Thille AW, Mercat A et al.; on behalf of the FLORALI Study Group; REVA Network. Highflow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. N Engl J Med 2015;372:2185-96.*

- Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ. (2018) A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. *N Engl J Med.* Mar 22;378:1121-1131.
- García M, Martínez A.(2011) Oxigenoterapia de alto flujo. En: Casado Flores J, Martínez A, Serrano A. *Ventilación mecánica en recién nacidos, lactantes y niños.* 2 ed. Madrid: Ergon: 97-100.
- Guevara P G, Toledo C M.(2011) Reflujo gastroesofágico en pediatría. *Rev. chil. pediatr.* [Internet]. Abr [citado 2021 Ene 21]; 82(2): 142-149.
- Gutiérrez R, Macedo D. (2019) Eficacia De La Cánula Nasal De Alto Flujo Comparado Con Terapias De Oxígeno Convencional Para Disminuir La Tasa De Reintubación En Pacientes En Proceso De Destete De Ventilación Mecánica en La Unidad Crítica De Emergencia. *Universidad Norbert Wiener. Facultad de Ciencias de la Salud. Lima, Perú.*
- Gutiérrez F. (2010) Insuficiencia respiratoria aguda. *Acta Med Per* 27(4).
- Hedge S, Prodhan P. (2013) Serious air leak syndrome complicating high-flow nasal cannula therapy: a report of 3 cases. *Pediatrics* 2013; 131:e1-6.
- Lain DC, Lain C, Waugh JB.(2014) Average temperature and flow using VapoTherm in an adult population. *Chest Suppl*; 126: 899S.
- Larrar S, Essouri S, Durand P, Chevret L, Haas V, Chabernaud JL. (2016) et al. Effects of nasal continuous positive airway pressure ventilation in infants with severe acute bronchiolitis. *Archives de Pédiatrie*; 13: 1397-403.
- Lee JH, Rehder KJ, Williford L, Cheifetz IM, Turner DA. (2013) Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children, and adults: a critical review of the literature. *Intensive Care Med.* Feb;39(2):247-57. Epub 2012 Nov 10
- Mayfield S, Jauncey-Cooke J, Hough JL, Schibler A, Gibbons K, Bogossian F. (2014) High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3.* Art. No.: CD009850. DOI: 10.1002/14651858.CD009850.pub2.

- Mayordomo-Colunga J, Pons-Odena M, Medina A. (2018) et al. *Non-invasive ventilation practices in children across Europe [published online ahead of print March 24]. Pediatr Pulmonol. doi:10.1002/ppul.23988.*
- McKiernan, L.C. Chua, P.F. Visintainer, H. Allen. *High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. J Pediatr, 156 (2010), pp. 634-638*
- Mikalsen IB, Davis P, Oymar K. (2016) *High flow nasal cannula in children: a literatura review. Emergency Medicine;24:93*
- Milési C, Boubal M, Jacquot A, et al. (2014) *High-flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. Ann Intensive Care;4:29.*
- Milési C, Matecki S, Jaber S. (2013). *6 cmH₂O continuous positive airway pressure versus conventional oxygen therapy in severe viral bronchiolitis: a randomized trial. Pediatr Pulmonol, 48:45–51.*
- Milesi C, Essouri S, Pouyau R et al. (2017) *High flow nasal cannula (HFNC) versus nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) for the initial respiratory management of acute viral bronchiolitis in young infants: a multicenter randomized controlled trial (TRAMONTANE study). Intensive Care Med; 43:209-16.*
- Navarro Avalos C, Rojas Ore R. (2019) *Efectividad Del Uso De La Cánula Nasal A Alto Flujo En Pacientes Con Bronquiolitis En La Mejora Del Cuadro Clínico. Universidad Norbert Wiener. Facultad de Ciencias de la Salud. Lima, Perú.*
- Prado M, Ortega J, Mejía L. *Infecciones Respiratorias Agudas Bajas Virales en Pediatría: Hallazgos Clínicos Predictores de Severidad y Factores Asociados. Epidemióloga Región Metropolitana San Pedro Sula **** Jefe de Unidad Epidemiología del Hospital Regional del Norte IHSS. 2011*
- Pericas BJ (2012) *Neumonía Recurrente: Pediatría Integral. Pediatría Integr 16: 45-58.*
- Punthila Sitthikarnkha, Rujipat Samransamruajkit, Nuanchan Prapphal, Jitladda Deerojanawong, and Suchada Sritippayawan. (2018) *High-Flow Nasal Cannula versus Conventional Oxygen Therapy in Children with*

- Respiratory Distress. Indian J Crit Care Med. May; 22(5): 321–325. doi: 10.4103/ijccm.IJCCM_181_17*
- Quispe J, Vargas H. (2018). *Efectividad Del Uso De La Cánula Nasal De Alto Flujo en los Pacientes Neonatales Y Pediátricos Con Insuficiencia Respiratoria. Universidad Norbert Wiener. Facultad de Ciencias de la salud. Lima, Perú.*
- Schouten LR, Veltkamp F, Bos AP, et al. (2016) *Incidence and mortality of acute respiratory distress syndrome in children: a systematic review and meta-analysis. Crit Care Med. 2016;44(4):819-829. doi:10.1097/CCM.0000000000001388.*
- Schroeder AR, Mansbach JM, Stevenson M, (2013). *Apnea in children hospitalized with bronchiolitis. Pediatrics. 2013;132(5):e1194-e1201. doi:10.1542/peds.2013-1501.*
- Schibler A, Pham TM, Dunster KR et al. (2011) *Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. Intensive Care Med;37: 847-52.*
- Spentzas T, Minarik M, Patters AB, Vinson B, Stidham G (2009) *Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. J Intensive Care Med;24(5):323*
- Terry PB, Traystman RJ. (2016) *The clinical significance of collateral ventilation. Ann Am Thorac Soc.;13(12):2251-2267. doi:10.1513/AnnalsATS.201606-448FR.*
- Wong JJ, Jit M, Sultana R, et al. (2017) *Mortality in pediatric acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis [published online ahead of print January 1, 2017]. J Intensive Care Med. doi:10.1177/0885066617705109.*
- Wegner A. (2017). *Cánula nasal de alto flujo en pediatría high flow nasal cannula in children. Neumol Pediatr; 12 (1): 5 – 8. Santiago, Chile.*

ANEXOS

Instrumento de Recolección de Datos



HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS

PEDIATRIA

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

N° de expediente: _____ Peso al ingreso: _____ Número de ficha:

Objetivo N° 1: Mencionar las principales características socio demográficas y clínicas de los pacientes con Insuficiencia respiratoria aguda.

- A. Edad en años _____
- B. Grupo etario
1. Lactante menor
 2. Lactante mayor
 3. Preescolar
- C. Sexo:
1. Femenino _____
 2. Masculino _____
- D. Estado nutricional:
1. Obesidad _____
 2. Sobrepeso _____
 3. Eutrófico _____
 4. Bajo peso _____
 5. Emaciado _____
- E. Antecedentes patológicos:
1. Reflujo gastroesofágico _____
 2. Cardiopatía congénita _____
 3. Neumonía recurrente _____
 4. Asma bronquial _____
 5. Trastorno del desarrollo psicomotor _____
 6. Rinitis alérgica _____
 7. Inmunodeficiencias _____
 8. Otra _____
 9. Ninguna _____

F. Enfermedades asociadas:

1. Sepsis _____
2. Neumonía _____
3. Dengue grave _____
4. Exacerbación severa de asma bronquial _____
5. Insuficiencia cardiaca congestiva _____

Objetivo 2: Caracterizar los hallazgos clínicos y los valores gasométricos previos y posteriores a la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda

| Alto Flujo | | |
|-------------------------|--------|-----------|
| Variable | Previo | Posterior |
| Frecuencia cardiaca | | |
| Saturación de oxígeno | | |
| Frecuencia Respiratoria | | |

| Alto Flujo | | |
|--|--------|-----------|
| Variable | Previo | Posterior |
| Aleteo Nasal | | |
| Uso del musculo esternocleidomastoideo | | |
| Uso del musculo intercostales | | |
| Uso del musculo subcostal | | |
| Quejido respiratorio | | |
| Disociación toracoabdominal | | |

| Alto Flujo | | |
|------------------------------|--------|-----------|
| Gasometría | Previo | Posterior |
| pH | | |
| PO ₂ | | |
| PCO ₂ | | |
| Saturación de O ₂ | | |
| HCO ₃ | | |
| EB | | |

Objetivo 3: Identificar las causas del fracaso de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.

Fracaso de alto flujo:

1. Días de enfermedad _____
2. Número de reconsultas _____
3. Tiempo de espera de aplicación de alto flujo _____
4. Shock/inestabilidad hemodinámica _____
5. Dosificación inadecuada de alto flujo _____

Objetivo 4: Correlacionar la mejoría clínica de la insuficiencia respiratoria aguda con el uso de oxigenoterapia de alto flujo.

Ventilación mecánica invasiva _____

Insuficiencia respiratoria aguda _____