



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

---

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

Que presenta:

**DR. ROGER ANTONIO SARRIA CABEZAS**

Para obtener el título de sub especialista en:

**MEDICINA DEL ENFERMO CRITICO PEDIATRICO**

Tutor:

**DRA. MARIBELLE HERNANDEZ HERNANDEZ**

**Ciudad de México, México. Febrero 2024.**



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.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## **COLABORADORES**

### **INVESTIGADOR RESPONSABLE**

DRA. MARIBELLE HERNANDEZ HERNANDEZ. SUB ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO CRITICO PEDIATRICO. ADSCRITA A LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA EN HOSPITAL STAR MEDICA INFANTIL PRIVADO.

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

### **INVESTIGADOR PRINCIPAL**

DR. ROGER ANTONIO SARRIA CABEZAS. RESIDENTE DE MEDICINA DEL ENFERMO CRITICO PEDIATRICO DE 5TO AÑO.

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

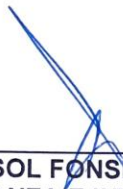
---

AUTORIZACIONES



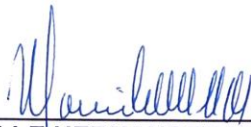
---

DR. ARMANDO ANAYA CORONA  
DIRECTOR MÉDICO DEL  
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO



---

DRA. MARISOL FONSECA FLORES  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL  
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO



---

DRA. MARIBELLE HERNANDEZ HERNANDEZ  
TUTOR DE TESIS  
SUB ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO  
CRITICO PEDIATRICO. ADSCRITA A LA UNIDAD DE  
TERAPIA INTENSIVA EN HOSPITAL STAR MEDICA  
INFANTIL PRIVADO.



---

DR. JOSE LUIS SALINA SELAYA  
JEFE DE LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA  
SUB ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO CRITICO PEDIATRICO.  
HOSPITAL STAR MEDICA INFANTIL PRIVADO.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA  
DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE  
INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA  
COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## **INDICE**

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>05</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>06</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	<b>08</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>26</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>28</b>
OBJETIVO GENERAL	28
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
<b>METODOLOGIA</b>	<b>29</b>
<b>DISEÑO DE ESTUDIO</b>	<b>29</b>
<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>	<b>30</b>
<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>	<b>30</b>
<b>ASPECTOS ÉTICOS</b>	<b>31</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>32</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>46</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>48</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>49</b>

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A mi madre, que con su demostración de madre me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre preservar a través de sus sabios consejos.

A mis maestros, que siempre me brindaron sus conocimientos sin egoísmos y su apoyo en momentos de difícil decisión para poder acompañarlos en la práctica de este arte.

A mi tutor, que con paciencia y solidaridad me ha guiado durante la realización de este estudio.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## RESUMEN

**Introducción:** La terapia de alto flujo tuvo su inicio a principios del año 2000 desde entonces su uso en pediatría, particularmente en la insuficiencia respiratoria causada por bronquiolitis, está bien establecida confiriendo una tasa de éxito muy significativa.

**Objetivo:** Caracterizar a la población pediátrica que requiere tratamiento con terapia de Puntas NAAles de Alto Flujo

**Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo, retrospectivo. Que incluyó pacientes de Unidad de terapia de intensiva pediátrica del hospital Infantil Star-Medica que ameritaron terapia con puntas nAAles de alto flujo de 1 mes a 17 años, que cursaran con insuficiencia respiratoria de moderada a severa, así como aquellos pacientes que ameritaron la terapia por causas no respiratorias, durante el 1 mayo 2019 al 1 mayo de 2023.

**Resultados:** Se revisaron 467 expedientes de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Star Medica Infantil Privado entre los años 2019 a 2023, dentro de los cuales 200 cumplieron con los criterios de inclusión. Los lactantes fueron la mayoría que requirió esta terapia (50%), con predominancia del sexo masculino (62%), adecuado estado nutricional (80%), pero con inmunización incompletas (61%), la dificultad respiratoria y/o insuficiencia respiratoria fue el mayor motivo del uso de la terapia (87%), de causas infecciosas virales en niños previamente sanos, el promedio de días de uso fue de 1 a 3 días (59%), con flujos que oscilaban entre 0.5 a 1 l/kg (64%) y FIO<sub>2</sub> entre 40-60% (44%), siendo dados de alta (96%).

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

**Conclusiones:** La oxigenoterapia con puntas nasales de alto flujo, confiere un gran éxito al paciente crítico ingresado en el área de cuidados intensivos pediátricos, con seguridad al paciente con pocos eventos adversos relacionados a la terapia y reduciendo el riesgo de lesiones pulmonares por exposición a oxígeno en concentraciones altas y por tiempos prolongados, así como una baja tasa de fracasos.

**Palabras clave:** Alto flujo, paciente crítico, insuficiencia respiratoria, oxigenoterapia.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## ANTECEDENTES

La terapia de alto flujo tuvo su inicio a principios del año 2000. Como antecedentes existieron diferentes estudios que probaban la necesidad de apoyo ventilatorio y su eficacia.

En un estudio retrospectivo realizado en Singapur en el año 2022 se realizó una comparación entre el índice de ROX contra un índice dinámico modificado que incorporaba la relación  $PaO_2/FiO_2$  y frecuencia cardiaca en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda para predecir el éxito de la terapia con puntas nasales de alto flujo en el cual el 64.9% tuvo éxito con el empleo de puntas nasales de alto flujo.<sup>1</sup>

Así mismo este dispositivo de ventilación no invasiva de alto flujo se probó en diferentes enfermedades como bronquiolitis, donde estudios reportaron que el porcentaje de pacientes con necesidad de cuidados críticos por insuficiencia respiratoria o apnea era elevado >23%, en este estudio se demostró un adecuado nivel de seguridad con mínimos eventos adversos que se relacionaban con el tamaño inapropiado de la cánula, también demostró que en comparación con los pacientes tratados con oxigenación convencional mantenían días de estancia hospitalaria similar ( $p = 0.10$ ), duración de la suplementación con oxígeno ( $p = 0.30$ ) e incidencia de intubación; sólo la incidencia de fracaso del tratamiento fue significativamente menor en el grupo de puntas nasales de alto flujo que en el grupo de oxigenación convencional ( $p < 0.01$ ).<sup>2</sup>

En un estudio multicéntrico en China se demostró que hubo una reducción significativa en la incidencia de fracaso del tratamiento en el grupo de puntas nasales de alto flujo comparado con el grupo de oxigenación convencional (RR 0.50; IC del 95%: 0.40 a 0.62,  $p < 0.01$ ).

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Cinco estudios incluidos reportaron que no hubo diferencias significativas en la incidencia de intubación entre los grupos de puntas nasales de alto flujo y oxigenación convencional ( $p$  0.26);<sup>3</sup>

Dos estudios así mismo realizados en China informaron la duración del tiempo de sibilancias de los pacientes entre los grupos puntas nasales de alto flujo y oxigenación convencional. Los datos combinados sugieren que la duración de las sibilancias se redujo significativamente en el grupo de puntas nasales de alto flujo, así como la duración de la ventilación no invasiva.<sup>4</sup>

Durante revisión de la bibliografía estudios realizados en Colombia en 2021, que incluyeron pacientes afectados por el virus SARS CoV2 demostraron que la terapia de alto flujo, en comparación con el oxígeno convencional, reducía la tasa de intubación, así mismos datos de un meta ensayo aleatorizado de 6 países reportó que la combinación de PNAF con sesiones en posición prona que duren al menos 8 hr por día puede mejorar aún más la eficacia de la técnica.<sup>5</sup>

Las cánulas nasales de bajo flujo presentan una limitación al flujo inspirado para evitar la desecación de la mucosa y la incomodidad del paciente, en comparación con las cánulas de alto flujo donde permite humedecer, calentar lo que permite una mejor oxigenación a mayores flujos. Un estudio observacional en 40 niños con bronquiolitis moderada a grave (en contraste con la bronquiolitis en general) mostró mejoras más rápidas en la frecuencia respiratoria, el trabajo respiratorio y la capacidad para alimentarse en los bebés tratados con puntas nasales de alto flujo.

Un estudio de pacientes adultos con insuficiencia respiratoria hipoxémica encontró concentraciones más altas de presión parcial de oxígeno ( $PaO_2$ ) cuando se maneja con puntas nasales de alto flujo en comparación con el suministro de oxígeno mediante una mascarilla facial.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

La presión positiva continua en las vías respiratorias ofrece una presión de distensión de las vías respiratorias que puede ayudar con el trabajo respiratorio y la oxigenación de los niños con enfermedades respiratorias. En un ensayo multicéntrico no ciego de más de 570 bebés (edad media de 9 a 10 meses) que requerían asistencia respiratoria no invasiva y asignados aleatoriamente a PNAF o CPAP para su afección subyacente (aproximadamente 50% con bronquiolitis; 20 a 25% con asma, resto otra afección respiratoria), la duración del soporte respiratorio no invasivo y la proporción que requirió intubación endotraqueal fueron similares en ambos grupos. Los pacientes asignados a PNAF tuvieron un uso significativamente menor de sedación (28 frente a 37%), una duración media más corta de la estancia en la unidad de cuidados intensivos (5 frente a 7.4 días) y una duración media más corta de la hospitalización (13.8 frente a 19.4 días). Los pacientes asignados a CPAP tuvieron más traumatismos nasales.

Estos hallazgos contrastan con los resultados de ensayos más pequeños en pacientes con afecciones respiratorias distintas de la bronquiolitis que han sugerido un tiempo de mejora más corto y una menor necesidad de cambios en el manejo respiratorio para CPAP, sin embargo, también es más ruidosa que las PNAF y no siempre es tolerada por los bebés pequeños. <sup>6</sup>

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## MARCO TEORICO

La oxigenoterapia surge en 1783 aplicándose por primera vez el oxígeno como fármaco. Su iniciador fue el médico francés Caillens, empleándolo para uno de sus pacientes enfermo de tuberculosis.

Posteriormente, durante el siglo XIX y primera parte del XX, surgen numerosos avances e investigaciones.

Destaca John Scott Haldane, considerado el padre de la fisiología respiratoria. Describió cómo el impulso respiratorio parecía estar regulado por la concentración de CO<sub>2</sub> en sangre, y se centró en desarrollar métodos para el análisis de gases en sangre.

Este autor define el llamado “efecto Haldane”. Mediante este efecto se describe la propiedad de la hemoglobina para modificarse estructuralmente en función del grado de oxigenación.

La hipoxemia induce una mayor capacidad de la hemoglobina para portar dióxido de carbono y a la inversa, la hemoglobina oxigenada tiene una capacidad reducida para transportar CO<sub>2</sub>.

Posteriormente en los años sesenta, surge la figura de Earl Campbell que se centró en desarrollar nuevos dispositivos de administración. Así, aplica el efecto Venturi sobre el diseño de sus dispositivos. Esto permitió mezclar oxígeno puro con el aire ambiente dentro de una máscara, permitiendo ajustar distintas concentraciones de oxígeno.

Las primeras máscaras desarrolladas por Campbell permitían concentraciones desde el 24 hasta el 35% de oxígeno. Estas mascarillas de oxígeno se conocen en la actualidad como mascarillas Venturi. <sup>7-9</sup>

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Es una herramienta fundamental para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria, tanto aguda como crónica. Los objetivos principales que llevan a su empleo son tratar o prevenir la hipoxemia, tratar la hipertensión pulmonar y reducir el trabajo respiratorio y miocárdico.

En situaciones agudas, su utilidad está ampliamente aceptada y en situaciones crónicas se ha extendido de forma importante.

Con la oxigenoterapia pretendemos aumentar la fracción inspirada de oxígeno y en consecuencia la presión parcial de oxígeno arterial, la saturación de oxígeno de la sangre arterial, el contenido arterial de oxígeno, el transporte de oxígeno y que se satisfaga el consumo de oxígeno y se evite por tanto la hipoxia tisular.

El oxígeno es un gas incoloro, insípido y poco soluble en agua, que las células del cuerpo necesitan para funcionar apropiadamente. El aire que respiramos tiene normalmente un 21% de oxígeno. Nosotros podemos recibir hasta un 100% de oxígeno.

El oxígeno debe ser considerado un fármaco porque: posee indicaciones precisas, debe ser utilizado en dosis y tiempo adecuados, posee efectos adversos y requiere criterios clínicos y de laboratorio para su evaluación.

El empleo de la administración de O<sub>2</sub> en el fallo respiratorio agudo se inició ya en las primeras décadas del siglo XX.

A principios de este siglo se empezó a utilizar como elemento terapéutico, siendo en la actualidad el fármaco fundamental para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria.<sup>10</sup>

La oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo se ha convertido rápidamente en una modalidad popular de asistencia respiratoria en la atención pediátrica.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

La conciencia del daño potencial asociado con el uso de ventilación invasiva (por ejemplo, neumonía asociada al ventilador, estrés y tensión pulmonar excesivos) y la creciente sofisticación en las interfaces paciente-ventilador han llevado al desarrollo de varios modos nuevos e interesantes de administrar ventilación no invasiva, entre las que destaca la cánula nasal de alto flujo.

Esta se introdujo por primera vez en la práctica clínica a principios de la década de 2000 como un sistema no invasivo en alternativa a la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) para tratar la apnea en recién nacidos prematuros y desde entonces su uso en pediatría, particularmente en la insuficiencia respiratoria causada por bronquiolitis, está bien establecida.<sup>11</sup>

Si bien originalmente se limitaba a las unidades de cuidados intensivos pediátricos, debido a su facilidad de uso, actualmente se ha expandido a una variedad de entornos, incluidos salas de urgencias, de hospitalización pediátrica e incluso el hogar.<sup>4</sup>

Antes de la introducción de la PNAF, tradicionalmente se establecía un flujo máximo de 0.5 a 1 l/min para el suministro de oxígeno mediante cánula nasal en recién nacidos y se utilizaba un flujo máximo de 2 l/min para niños mayores y adultos para prevenir la sequedad y el malestar de la mucosa nasal y otras complicaciones de la mucosa nasal. El flujo alto generalmente se define como un caudal  $\geq 2$  L/min, dependiendo del tipo de cánula utilizada, pero oscilando entre 4 y 70 L/min.

En niños, su uso ha ido en aumento particularmente en lactantes y niños pequeños hospitalizados con bronquiolitis.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Sin embargo, la evidencia sobre la seguridad o eficacia como asistencia respiratoria en niños es relativamente escasa, como se subraya en dos revisiones Cochrane de 2014.<sup>12</sup>

La oxigenoterapia se define como el aporte de oxígeno en el aire inspirado, por encima de la concentración atmosférica, la cual depende de la altitud; su objetivo principal es la oxigenación tisular, que se consigue cuando la presión arterial de oxígeno ( $PaO_2$ ) en la sangre arterial supera los 60 milímetros de mercurio (mmHg), lo que corresponde, aproximadamente, con una saturación de oxígeno ( $SaO_2$ ) del 90%. Hoy por hoy la oxigenoterapia es la herramienta terapéutica fundamental en el tratamiento de los pacientes con insuficiencia respiratoria, tanto aguda como crónica.

Sus objetivos se basan en:

- Tratar o prevenir la hipoxemia
- Tratar la hipertensión pulmonar
- Disminuir el trabajo respiratorio
- Disminuir el trabajo miocárdico

El empleo adecuado de la administración terapéutica de oxígeno se basa en el conocimiento de 2 aspectos fundamentales: los mecanismos fisiopatológicos de la hipoxemia y el impacto de la administración de  $O_2$  con sus efectos clínicos beneficiosos.<sup>13</sup>

## **CANULA NASAL DE ALTO FLUJO**

La oxigenoterapia de alto flujo es una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo; a diferencia de las cánulas nasales habituales, los sistemas de alto flujo permiten

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

una mezcla de aire y oxígeno que alcanza o excede la demanda inspiratoria espontánea del paciente, la administración de alto flujo requiere de calefacción y humidificación de la mezcla entregada, con el fin de evitar el daño de la mucosa respiratoria, además de permitir la administración de algunos fármacos nebulizados, características muy útiles en niños, en los que el equilibrio entre eficacia terapéutica y adherencia al tratamiento es fundamental.<sup>14</sup>

## DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO

Es un sistema de circuito abierto que consta de:

- Un generador de flujo (mezclador de aire/oxígeno, turbina o máscara Venturi)
- Un humidificador calentador activo
- Un único circuito calentado sin condensación.
- Interfaz del paciente (p. ej., cánula o puntas nasales)
- Válvula de alivio de presión (mecanismo de seguridad opcional para detener el flujo cuando se alcanza una presión predeterminada)

El circuito está conectado a una cánula nasal de silicona de diferentes tamaños para adaptarse a las fosas nasales del paciente.

Los parámetros que se pueden configurar incluyen:

- Flujo/min
- Fracción de oxígeno inspirado ( $FiO_2$ )
- Temperatura

El flujo de gas se puede regular hasta 60 l/min (dependiendo del dispositivo), mientras que la  $FiO_2$  se puede regular hasta el 60% o el 100%.

La temperatura recomendada es 37°C para garantizar un contenido de 44 mg  $H_2O/l$ , que es 100% de humedad relativa.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## **EQUIPOS**

Los dispositivos más comercializados son Optiflow y Airvo 2 (Fisher & Paikel Healthcare Ltd, Maidenhead, Reino Unido) y Precision Flow Plus y Flowrest (Vapotherm, Exeter, NH, EE. UU).<sup>11</sup>

## **MECANISMO DE ACCION**

- Aumento de la fracción inspirada de oxígeno por una menor dilución con el aire ambiente y por generación de un reservorio anatómico de oxígeno (nasofaringe y rinofaringe)
- Lavado del espacio muerto nasofaríngeo que contribuye a mejorar la presión distendente. Esta presión se generaría secundaria a la administración continua de un alto flujo, el que determinaría una resistencia espiratoria que variaría según “boca abierta o cerrada”, pero sin perderse. Esta favorecería una disminución de atelectasias, una mejoría de la relación V/Q y una mejoría de la distensibilidad pulmonar al aumentar el volumen de fin de espiración, y con ello la capacidad residual funcional. Además, favorecería la disminución del trabajo respiratorio por contrarrestar el auto-PEEP.
- Provisión de humidificación correcta a la vía aérea lo que mejoraría la mecánica respiratoria al favorecer la conductibilidad del gas y el trabajo metabólico del acondicionamiento de gas inhalado, además de mejorar la comodidad del paciente
- Disminución de resistencia inspiratoria con la consecuente disminución del trabajo respiratorio, considerando que el volumen nasofaríngeo tiene una distensibilidad que contribuye a la resistencia de la vía aérea.<sup>14</sup>

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## **VENTAJAS Y EFECTOS ADVERSOS**

Ventajas: Método no invasivo. Bien tolerado por el paciente. Permite comer, recibir medicamentos por vía oral y hablar. Aporta altas concentraciones de oxígeno de ser necesario. Sencillo y fácil de aplicar.

Efectos adversos: Se han reportado como efectos adversos: distensión abdominal por deglución de aire, rinorrea, sialorrea y lesiones de la mucosa nasal en casos de uso prolongado. Existe un potencial riesgo de infección por contaminación. El neumotórax es la complicación más grave, reportada en pocos casos.

Complicaciones: son en general leves e infrecuentes, y están vinculadas a fuga de aire a la cara, que puede producir lesión cutánea u ocular. Estas complicaciones pueden prevenirse protegiendo la piel con parches hidrocoloides.<sup>15-16</sup>

## **INDICACIONES**

- Dificultad respiratoria/disnea: tiene la capacidad de aliviar el trabajo respiratorio; por lo tanto, puede usarse en pacientes con disnea que no responden a medios alternativos de suministro de oxígeno o terapias específicas de la enfermedad (por ejemplo, broncodilatadores para el estado asmático o epinefrina racémica para el crup).
- Asma: aunque la evidencia es limitada.
- Traqueomalacia: potencial de generar presión que distiende las vías respiratorias.
- Preoxigenación/oxigenación apneica durante la intubación: los datos sobre oxigenación apneica en niños son actualmente limitados; sin

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

embargo, la integración en la práctica está aumentando. Las PNAF tiene ventajas potenciales como sistema para la administración de oxigenación antes y durante la intubación endotraqueal de la siguiente manera:

- Aumento del suministro de oxígeno en comparación con otros modos de oxigenación durante la intubación
- Broncoespasmo reducido (suministro de gas calentado y humidificado).<sup>6</sup>

## **PARÁMETROS DE INICIO**

Los parámetros utilizados al inicio son flujo de 2 l/kg/min y fracción inspirada de oxígeno de 60%, que se mantienen por las primeras dos horas.

De objetivarse buena respuesta a la técnica (medida por el confort del paciente, la disminución del trabajo respiratorio, la frecuencia respiratoria y la frecuencia cardiaca), se mantendrán dichos parámetros. Posteriormente, según la evolución, se disminuirán, primero la  $FiO_2$  y luego el flujo, este último luego de lograda la estabilidad clínica (en general, en 12-24 horas).

De no objetivarse mejoría, puede aumentarse el flujo en forma progresiva, evaluando la respuesta. Se suspenderá la técnica cuando en el descenso de los parámetros se alcance una  $FiO_2$  de 30% y un flujo de 5 l/min. En estos casos se pasará a oxigenoterapia convencional.

Se recomienda contar con una radiografía de tórax previo al inicio de la técnica para descartar complicaciones mecánicas e infecciosas. La solicitud de otros estudios complementarios de laboratorio (gasometría venosa, ionograma, hemograma y reactantes de fase aguda) se realizará en forma individualizada. La realización de estos exámenes no debe retrasar el inicio de la técnica.<sup>16</sup>

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## NEBULIZACIÓN DE MEDICAMENTOS

La administración de fármacos en aerosol mediante PNAF es una modalidad de administración atractiva, ya que los niños suelen tolerar mal las máscaras nebulizadoras tradicionales. Sin embargo, surgieron controversias después de algunas evaluaciones de viabilidad in vitro.

La terapia con PNAF presenta dos limitaciones principales:

- La administración de aerosol mediante cánulas nasales aumenta la deposición en las vías respiratorias superiores en comparación con la inhalación oral.
- El alto caudal de gas aumenta la deposición de partículas por impactación.

Estas investigaciones sugieren que la distribución de partículas de aerosol sólo es factible con flujos <6 l/min.

Utilizando nebulizadores de malla vibratoria colocados inmediatamente arriba o abajo de la cámara de humidificación, se puede administrar entre el 1% y el 10% del fármaco a los pulmones, una cantidad significativamente menor que las cantidades administradas con interfaces convencionales (hasta un 25%), pero aún suficiente para ejercer efectos clínicos en pacientes pediátricos.

Hasta la fecha, las investigaciones realizadas in vivo sobre la nebulización de fármacos mediante el sistema PNAF son todavía pocas.

En estos estudios, realizados en niños con dificultad respiratoria por exacerbación del asma o bronquiolitis, la inhalación de un broncodilatador a través de un nebulizador colocado dentro del circuito PNAF fue tan efectiva como la inhalación a través de dispositivos convencionales, pero el nivel de comodidad fue mayor. <sup>18-20</sup>

## **APLICACIONES CLINICAS**

### **Bronquiolitis**

La bronquiolitis aguda es una de las enfermedades más frecuentes en niños menores de 2 años. Múltiples microorganismos son responsables de sus manifestaciones clínicas, pero el virus respiratorio sincitial es, con diferencia, el más común.

En los últimos años, el uso de PNAF ha ido ganando progresivamente popularidad especialmente en caso de bronquiolitis aguda de moderada a grave. De hecho, esta entidad nosológica representa la principal indicación de PNAF en pacientes mayores que los recién nacidos.

Dos grandes ensayos clínicos compararon las PNAF con la oxigenoterapia convencional y ambos informaron una tasa más baja de fracaso del tratamiento, definida como un aumento de la atención durante el ingreso hospitalario, en el grupo PNAF. Sin embargo, no mostraron diferencias en la duración de la estancia hospitalaria, la duración de la oxigenoterapia o el ingreso en la Unidad de cuidados intensivos Pediátricos.

Una revisión sistemática reciente realizada por Lin et al. comparó la eficacia de PNAF, CPAP y PNC en la bronquiolitis aguda descubrieron que la PNAF y la CPAP eran superiores a la PNC, pero los eventos de fracaso del tratamiento fueron significativamente más frecuentes en el grupo PNAF en comparación con el grupo CPAP.<sup>21</sup>

Sin embargo, los autores incluyeron pacientes con cualquier grado de gravedad de la bronquiolitis, sin realizar un análisis de subgrupos en niños con bronquiolitis de moderada a grave. Esta limitación fue abordada por Catano-Jaramillo y colegas en su metaanálisis y demostraron que tanto la CPAP como

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

la PNAF reducían el riesgo de intubación, pero se encontró una menor tasa de fracasos terapéuticos con la CPAP, lo que confirma los resultados anteriores también en este grupo de pacientes. Cabe destacar que, a pesar de ser superior a la PNAF, la CPAP produjo más eventos adversos, como lesiones cutáneas, y fue menos tolerada.<sup>22</sup>

Los datos disponibles indican que las PNAF, son superiores a la terapia con PNC, a pesar de ser inferior a la CPAP, podría desempeñar un papel en la terapia de rescate para niños con bronquiolitis moderada a grave debido a su facilidad de uso y seguridad.<sup>4</sup>

### **Asma**

Debido a sus efectos beneficiosos sobre el sistema respiratorio, el tratamiento con PNAF puede reducir el distrés respiratorio durante las exacerbaciones del asma. Además, el uso de gas calentado y humidificado limita la broncoconstricción inducida por el gas seco frío y mejora el movimiento de los cilios en las vías respiratorias, contribuyendo a la movilización de los tapones mucosos, característico de los ataques agudos de asma.

Hasta la fecha, pocos informes exploraron el uso de PNAF durante la exacerbación del asma. Dos estudios retrospectivos mostraron que el tratamiento con PNAF mejoró la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la relación  $SaO_2/FiO_2$ , el nivel de pH y la tensión de  $CO_2$  después de 3 a 24 h en comparación con las puntas convencional. Estos hallazgos fueron confirmados por un ensayo piloto prospectivo realizado por Ballesteros et al. en el que 62 niños (1 a 14 años) con exacerbaciones de asma de moderadas a graves fueron asignados aleatoriamente a PNAF o PNC. Dos horas después del tratamiento, el 53% de los niños en el grupo PNAF demostró

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

una puntuación pulmonar disminuida en al menos 2 puntos frente al 28% en el grupo PNC ( $p = 0.01$ ). Sin embargo, no se observaron diferencias entre los grupos en términos de ingreso en UCIP y duración de la estancia hospitalaria. Pilar et al. compararon la eficacia de la PNAF frente a la VNI en un análisis retrospectivo. Veinte niños recibieron PNAF y ocho de ellos pasaron a VNI, mientras que 22 recibieron VNI sin fracaso del tratamiento ( $p < 0.001$ ). Estos autores sugirieron precauciones al usar PNAF en lugar de VNI, ya que podría retrasar potencialmente el inicio de la VNI, lo que resultaría en períodos más prolongados de asistencia respiratoria y estancia hospitalaria.<sup>23-25</sup>

## **SOPORTE RESPIRATORIO EN ENFERMEDADES CONGÉNITAS**

### **Cardiopatías**

Es ampliamente conocido que valores elevados de PEEP impiden el retorno venoso y aumentan la presión venosa central, a diferencia del CPAP, las PNAF favorecen la respiración generando valores mínimos de PEE y, por tanto, su efecto sobre la presión venosa central es insignificante. Este mecanismo puede ser de particular interés para el soporte respiratorio en pacientes con equilibrio hemodinámico delicado, en quienes una PEEP elevada podría ejercer efectos nocivos.

En un ensayo controlado aleatorio en pacientes pediátricos con cardiopatía congénita sometidos a un procedimiento de sedación, el uso de PNAF en comparación con PNC redujo la incidencia de desaturación, la necesidad de ventilación no invasiva y el riesgo de retención de  $CO_2$  sin causar inestabilidad hemodinámica.<sup>26</sup>

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Un informe de caso de un paciente de 10 años con circulación de Fontan mostró que, en comparación con las puntas nasales convencionales, la terapia con alto flujo redujo la frecuencia cardíaca, la resistencia vascular sistémica, la resistencia vascular pulmonar, aumentó el gasto cardíaco y mejoró la circulación cerebral, medidas mediante espectroscopia de infrarrojo cercano.<sup>27</sup> Estos efectos probablemente se debieron a la oxigenación óptima lograda sin un aumento de la presión venosa central que ayudó a suprimir la actividad adrenérgica. Naohiro et al. realizaron un estudio retrospectivo sobre PNAF versus VNI para la insuficiencia respiratoria aguda después de una cirugía cardíaca en niños con defectos cardíacos congénitos. La tasa de reintubación dentro de los 28 días fue significativamente menor en el grupo de CNAF (3 frente a 26%,  $p = 0.04$ ). Además, las estancias en UTIP del grupo con PNAF fueron significativamente más cortas que las del grupo VNI (10 días frente a 17 días,  $p = 0.009$ ).<sup>28</sup>

### **Apnea obstructiva del sueño**

La apnea obstructiva del sueño es el resultado de la obstrucción de las vías respiratorias superiores durante el sueño. Los niños con tienen un mayor riesgo de padecer enfermedades neurocognitivas y cardiovasculares. Las opciones de tratamiento actuales para la en niños incluyen la adenoamigdalectomía, cuando corresponde, y el CPAP, aunque esta última a menudo se ve obstaculizada por una adherencia limitada.

En 2009, Brian McGinley y sus colegas administraron flujos altos (20 l/min) a 12 niños con AOS de leve a grave, lo que demostró que la reducción en el índice de apnea-hipopnea con PNAF era comparable a la de CPAP.<sup>29</sup>



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Más recientemente, en dos estudios observacionales realizados en niños intolerantes a la CPAP con AOS de moderada a grave, la terapia con PNAF redujo los eventos respiratorios nocturnos y mejoró la saturación de oxígeno. En una serie de casos la terapia con PNAF domiciliaria a largo plazo logró tratar a cinco niños con AOS grave. A pesar de esta evidencia limitada, las PNAF podrían considerarse como una opción de rescate en niños que no cumplen con el tratamiento con CPAP. Sin embargo, se justifica que los ECA que comparen la CPAP con la CNAF proporcionen resultados definitivos.<sup>30</sup>

### **Neumonía**

La función de las puntas nasales de alto flujo en el tratamiento de niños con insuficiencia respiratoria aguda debida a neumonía se ha descrito en dos ensayos clínicos aleatorizados, en el primero no hubo diferencias en el fracaso del tratamiento entre la CPAP burbuja y las puntas nasales de alto flujo, pero el estudio se detuvo prematuramente debido a la alta tasa de mortalidad en el grupo con PNC.<sup>31</sup>

Posteriormente, Cong Liu y colaboradores evaluaron a 84 niños menores de 2 años en un ensayo controlado sobre puntas nasales de alto flujo versus CPAP en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria leve a moderada debida a neumonía.

No se observaron diferencias en términos de fracaso del tratamiento que requirió intubación y traslado a la unidad de terapia intensiva pediátrica, duración de la estancia hospitalaria, soporte respiratorio no invasivo y mortalidad. Además, el grupo puntas nasales de alto flujo tuvo un menor nivel de lesión nasal, distensión abdominal y mejor tolerancia. Sin embargo, dado que una relación  $PaO_2/FiO_2$  baja se asoció con el fracaso de las puntas nasales

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

de alto flujo, los autores fueron cautelosos y sugirieron que las puntas nasales de alto flujo deberían considerarse como un nivel intermedio de asistencia respiratoria entre las puntas nasales convencionales y la ventilación no invasiva.<sup>32</sup>

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el comportamiento clínico de los pacientes pediátricos sometido a terapia de Puntas Nasaless de Alto Flujo en la unidad de terapia de intensiva pediátrica del hospital Infantil Star-Medica comprendidos entre 01 mayo de 2018 al 01 mayo de 2023?

Históricamente, el oxígeno nasal de alto flujo era principalmente utilizado en recién nacidos, pero su uso ahora se ha extendido a la terapia de pediatría y cuidados intensivos pediátricos, respaldado por una base de evidencia cada vez mayor. La terapia de alto flujo es útil en pacientes con respiración espontánea pero que tienen un mayor trabajo respiratorio. Siendo inicialmente su aplicación en lactantes con Bronquiolitis Aguda. Actualmente su uso se ha extendido a otras situaciones clínicas incluyendo cuadros de insuficiencia respiratorias aguda de origen pulmonar, postextubación y edema agudo pulmonar de origen cardiogénico, sin embargo, su uso puede presentar un riesgo de retraso de medidas de soporte ventilatorio invasivo de manera oportuna, es por ello que considero meritorio conocer la experiencia y resultados de la aplicación de la terapia de alto flujo en paciente ingresados en la terapia intensiva del hospital Infantil Star-Medica.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## JUSTIFICACIÓN

La terapia con puntas nasales de alto flujo en población pediátrica cada vez cobra más importancia en México, por un lado por la comodidad que brinda al paciente y por otro lado, en diferentes estudios se ha demostrado que disminuye el número de intubaciones, así como los días de estancia hospitalaria, este sistema ha demostrado mejorar la eficiencia respiratoria al inundar el espacio anatómico nasofaríngeo con un flujo elevado y constante, y contribuir a la disminución del trabajo respiratorio y al lavado de CO<sub>2</sub>.

Su alcance cada día se hace más presente en numerosos escenarios clínicos proporcionando una adecuada asistencia ventilatoria.

Y en la unidad de terapia intensiva del Hospital Infantil Privado, tenemos un alto número de pacientes que ingresan por patología respiratoria con necesidad de oxígeno suplementario con requerimientos altos.

Así mismo el estudio no presentó ningún riesgo directo para los pacientes debido a su diseño retrospectivo, observacional y descriptivo, se realizó mediante la revisión de expedientes clínicos de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos que cumplieran los criterios de inclusión.

Por otro lado, el estudio no generó ningún costo para el hospital debido a que se utilizaron los datos registrados en el expediente clínico.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Caracterizar a la población pediátrica que requiere tratamiento con terapia de Puntas Naales de Alto Flujo

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Describir las variables socio-demográficas de los pacientes pediátricos con terapia de Puntas Naales de Alto Flujo.
2. Identificar la duración y patologías que ameritaron la terapia de Puntas Naales de Alto Flujo.
3. Enumerar las complicaciones asociadas a la terapia de Puntas Naales de Alto Flujo.
4. Enlistar el desenlace de la terapia de Puntas Naales de Alto Flujo.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## DISEÑO METODOLÓGICO

**Tipo de estudio:** Descriptivo, retrospectivo

**Área de estudio:** Unidad de terapia de intensiva pediátrica del hospital Infantil Star-Medica. El cual cuenta con 9 camas.

**Población:** Son todos los pacientes con patologías respiratoria agudas o crónicas que provoquen dificultad respiratoria o insuficiencia respiratoria.

**Universo:** Son todos los pacientes ingresados en la unidad de terapia intensiva

**Muestra:** Pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva del hospital Infantil Star-Medica que necesitaron terapia con puntas nasales de alto flujo

**Tipo de muestra:** No probabilístico, por conveniencia.

Fuente de información: Secundaria haciendo uso de expedientes clínicos a través de un instrumento de recolección de la información.

**Instrumento de recolección:** A través de ficha de recolección conteniendo variables cerradas aplicables a información contenidas en los expedientes clínicos.

**Procesamiento y análisis:** Los datos recolectados serán codificados, ingresados a una base de datos en el programa de IBM SPSS Statistics 24 para su análisis estadístico, se utilizarán la distribución de frecuencia y valores porcentuales los que serán presentados en forma de gráficas y tablas.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## CRITERIOS DEL ESTUDIO

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes pediátricos de cualquier genero
- Pacientes pediátricos de 1 mes a 17 años
- Pacientes con datos clínicos de dificultad respiratoria de moderada a severa e insuficiencia respiratoria
- Paciente que requirieron soporte con puntas nasales de alto flujo

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con expedientes clínicos que presenten datos incompletos e ilegibles, que se encuentren fuera del rango de estudio
- Pacientes con dificultad respiratoria por patologías neuromusculares
- Pacientes hemodinámicamente inestables
- Pacientes con malformación craneofaciales y de las vías aéreas superiores
- Pacientes con incapacidad de proteger la vía respiratoria

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## **ASPECTOS ÉTICOS**

El proyecto se realizó con pleno cumplimiento de las exigencias normativas y éticas que se establecen para la investigación para la salud en su título quinto, capítulo único del artículo 100, publicado en el Diario oficial de la federación el 7 de febrero de 1984, con última reforma publicada el 24/04/13, respetando la Declaración de Helsinki adaptado a la 18ª Asamblea Medica Mundial, Tokio, Japón, 1975 y así mismo respetando la Ley General de Salud.

Así mismo este proyecto no englobó ningún riesgo a la salud de los participantes puesto que fue un estudio retrospectivo en donde se revisaron expedientes físicos y electrónicos sin implicación del paciente ni intervención en el mismo.



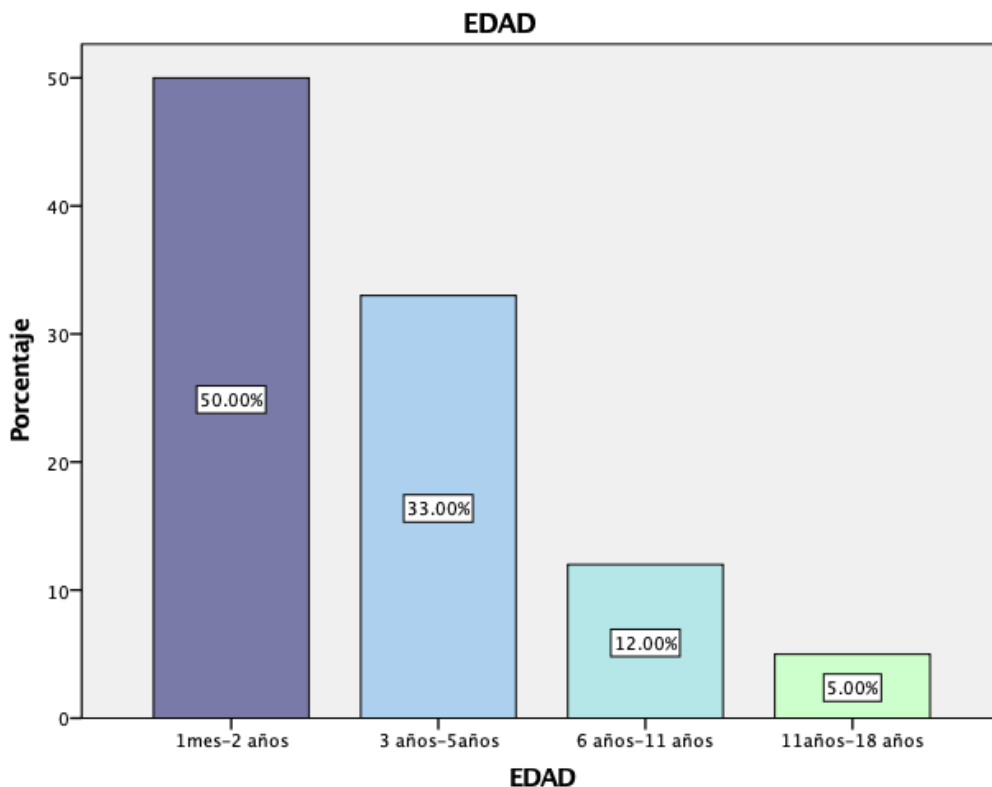
“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## RESULTADOS

Se revisaron 467 expedientes de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Star Medica Infantil Privado entre los años 2019 a 2023, dentro de los cuales 200 cumplieron con los criterios de inclusión.

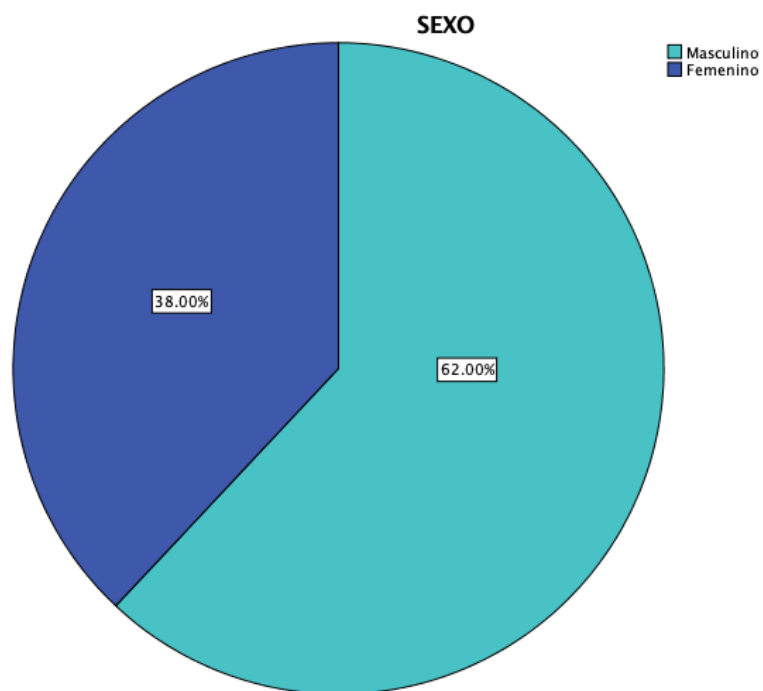
El grupo etario de mayor prevalencia que cumplió criterios de inclusión fue de 1 mes a 2 años siendo el 50% del total de pacientes.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

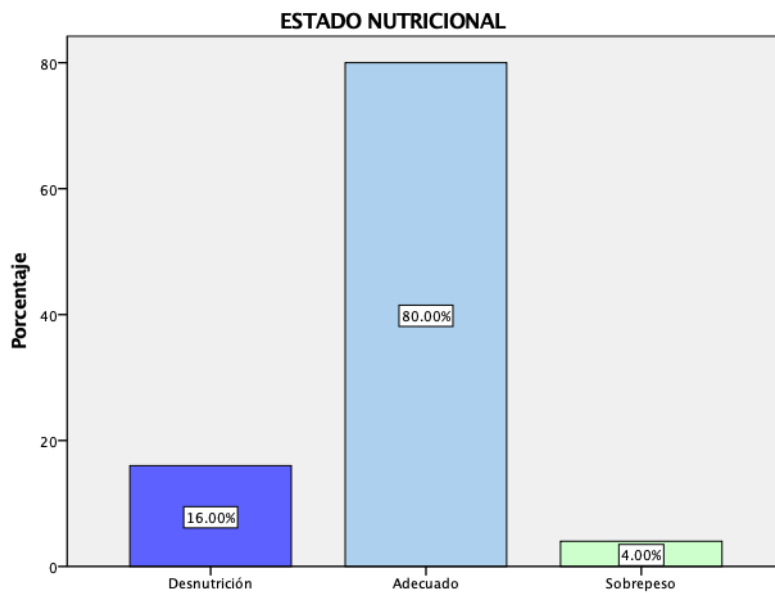
Así mismo podemos observar que existió un mayor número de pacientes del sexo masculino con requerimiento de terapia de alto flujo (62%).



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

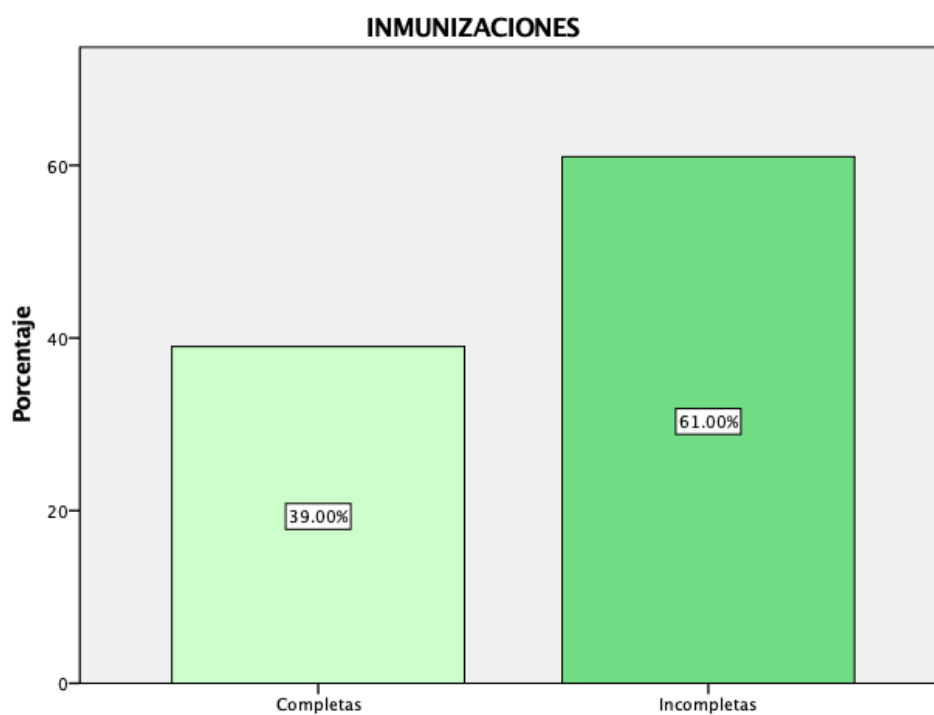
Acorde a su valoración nutricional 160 (80%) de los pacientes se encontraban en un estado óptimo mientras en un menor porcentaje (8%) se demostraba sobrepeso. Cabe destacar un número importante de pacientes con un estado subóptimo de nutrición (16%).



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

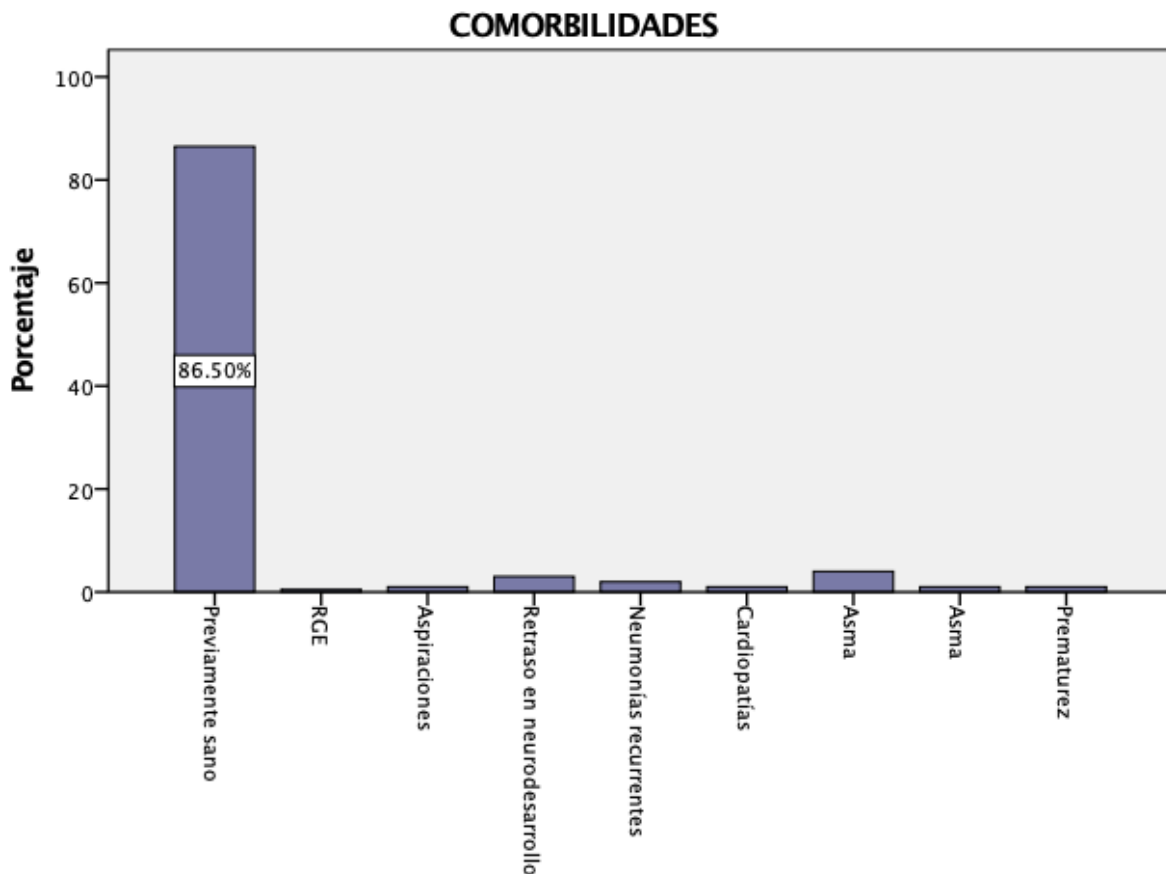
En cuanto al esquema de vacunación, la mayoría (61%) se encontraba incompleto.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

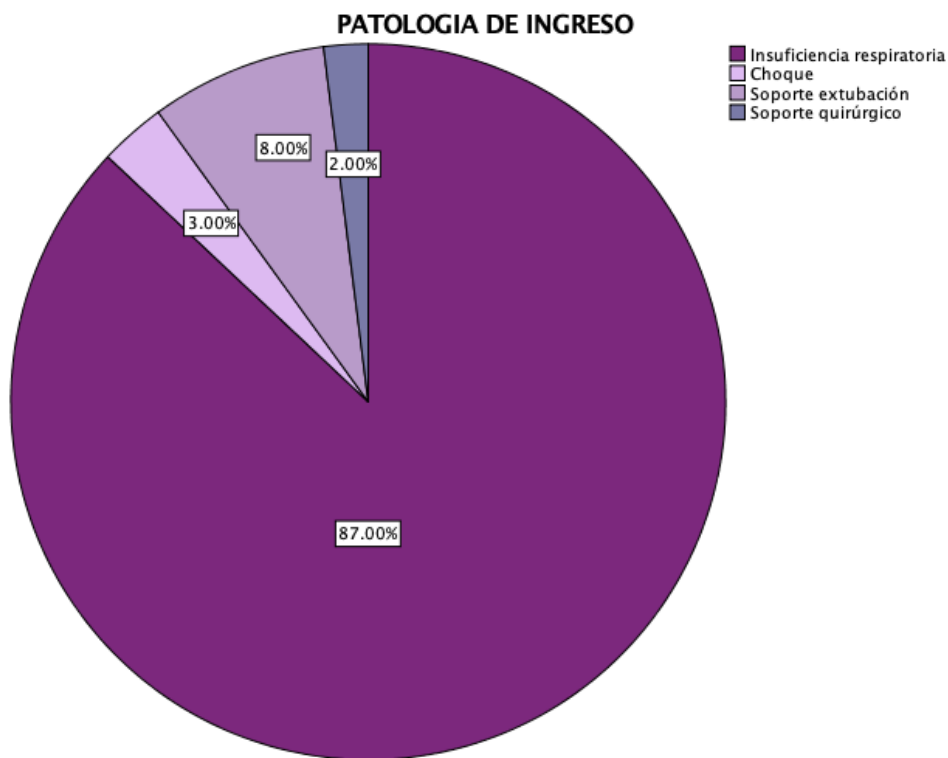
En cuanto a las patologías de base que presentaban los pacientes a su ingreso podemos observar que la mayoría 173 pacientes (86.5%) se encontraba previamente sin enfermedades. En un menor porcentaje con asma (4%) y retraso en el neurodesarrollo (3%) principalmente.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

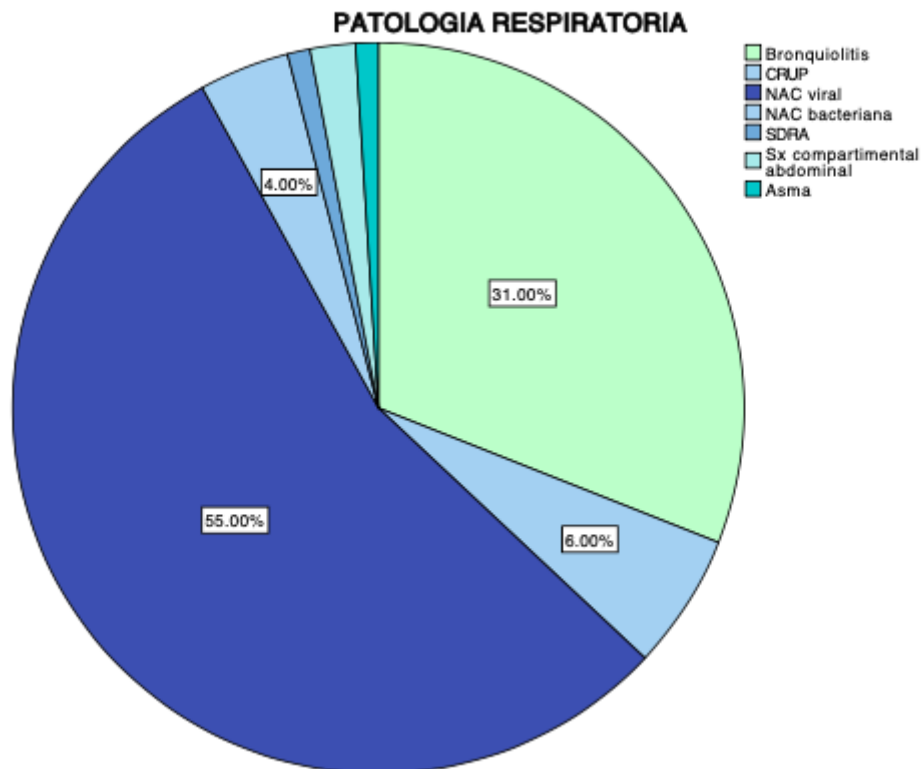
Identificando la patología de ingreso al área de terapia intensiva, se describió que en su mayoría fueron causas por insuficiencia respiratoria o hipoxemia 173 pacientes (87%), seguido de soporte posterior a la extubación 16 pacientes (8%), choque 6 pacientes (3%) y cuidado postquirúrgico 4 pacientes (2%).



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

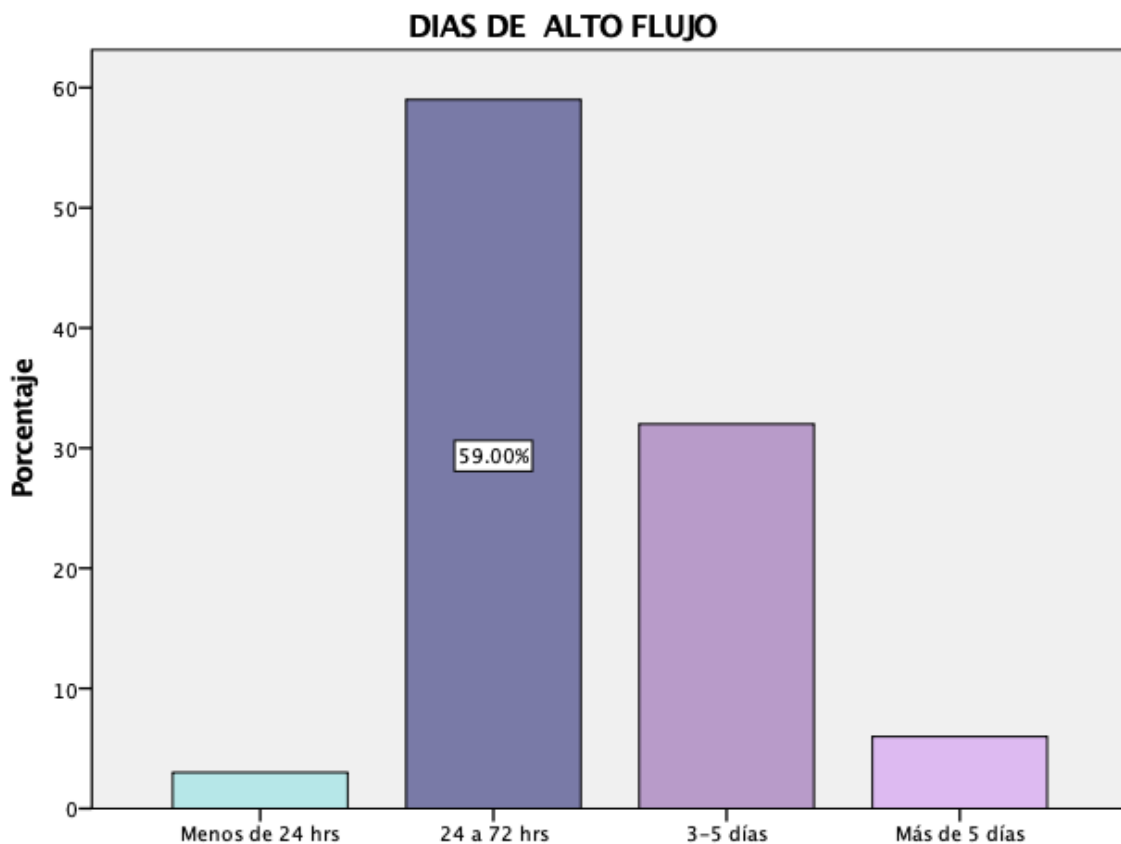
En cuanto a la patología respiratoria de ingreso, pudimos observar que en el 55% de los pacientes (110 pacientes) fueron neumonías virales, en un 31% (62 pacientes) se identificó virus sincitial respiratorio y en menor medida neumonías bacterianas (8 pacientes), causas quirúrgicas como síndrome compartimental abdominal (4 pacientes) y finalmente en 2 pacientes asma y en 2 pacientes síndrome de dificultad respiratoria agudo.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Sobre la evaluación de la terapia de alto flujo, de los 200 pacientes, el 59% (118 pacientes) requirió puntas nasales de alto flujo durante un periodo de 24 a 72 hr, mientras que el 32% (64 pacientes) requirieron un mayor número de días entre 3-5 días, más de 5 días se reportó un total de 12 pacientes (6%) y un menor porcentaje 3% (6 pacientes) las requirió por menos de 24 hr.

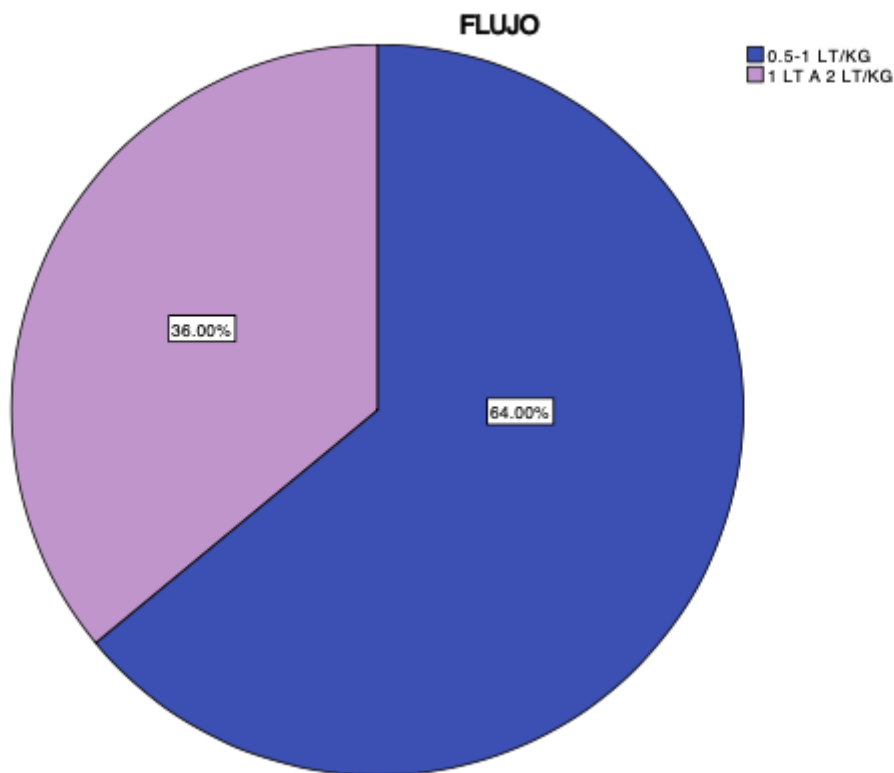




“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

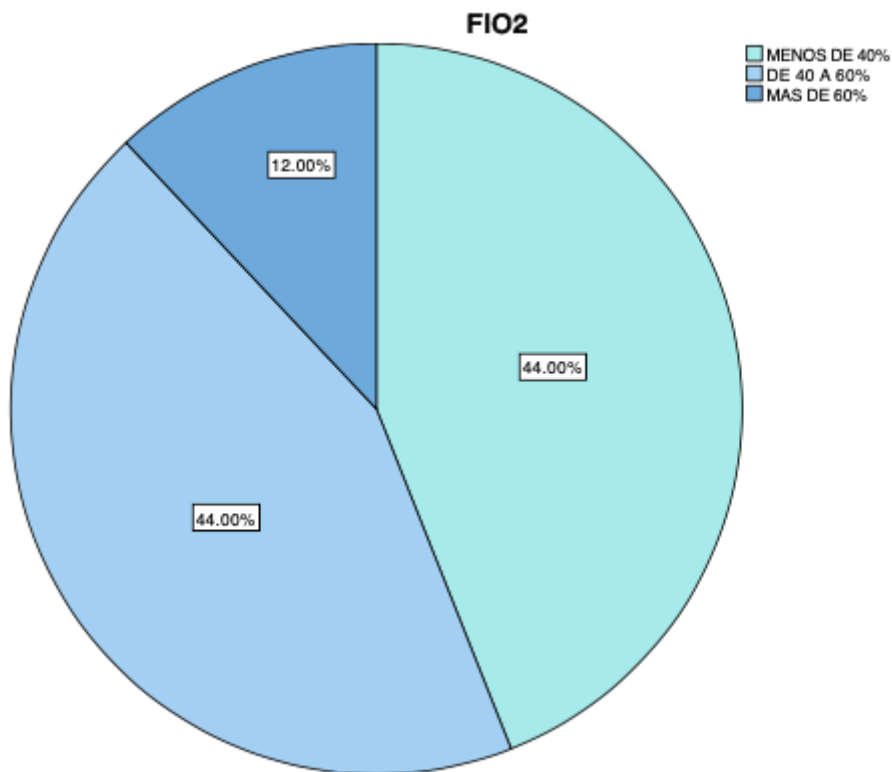
Se encontró que en la mayoría de los pacientes el flujo que fue necesario osciló entre 0.5-1 l/kg (64%-128 pacientes), mientras que un menor porcentaje 36% (72 pacientes) requirió >1l/kg.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Sobre el requerimiento de  $FiO_2$  44% de los pacientes ameritó  $<40\%$ , otros 44% de 40-60% de  $FiO_2$  y un menor porcentaje 12% (24 pacientes) requirieron  $>60\%$  de  $FiO_2$ .



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Se identificó a su ingreso en la mayoría de los pacientes taquicardia (74%) y polipnea (95%) mientras que la tensión arterial se mantenía dentro de rangos.

FC			FR		
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje
NORMAL	52	26.0	NORMAL	10	5.0
TAQUICARDIA	148	74.0	POLIPNEA	190	95.0
Total	200	100.0	Total	200	100.0

TA		
	Frecuencia	Porcentaje
NORMAL	198	99.0
HIPOENSION	2	1.0
Total	200	100.0

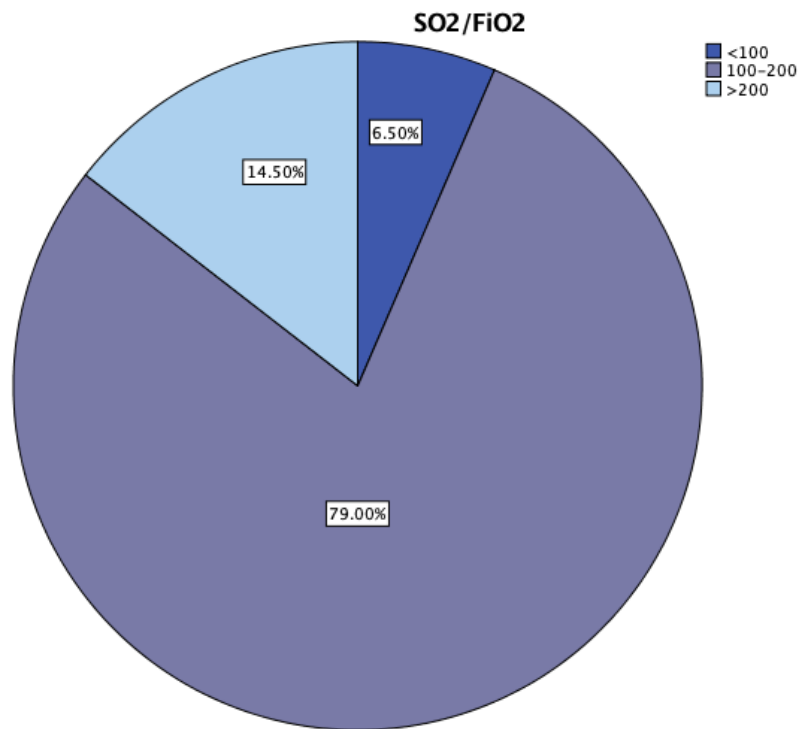
Evaluando el grado de conciencia la mayoría se ingresó sin deterioro en el estado neurológico (84%).

ESTADO NEUROLOGICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALERTA	168	84.0	84.0	84.0
	IRRITABLE	30	15.0	15.0	99.0
	SOMNOLIENTO	2	1.0	1.0	100.0
	Total	200	100.0	100.0	

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

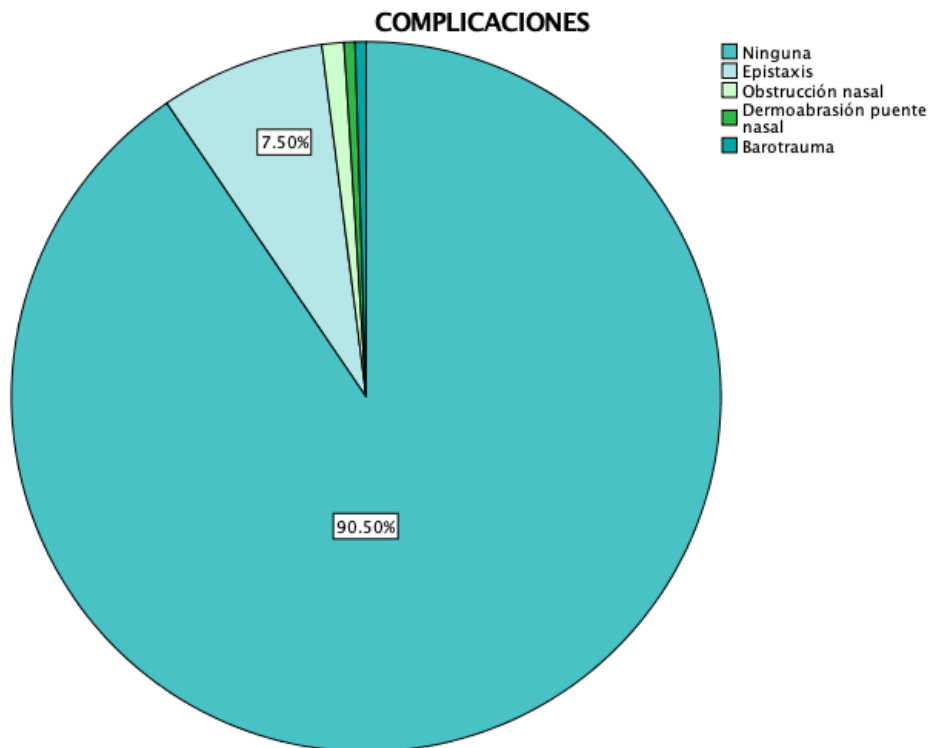
En cuanto al resultado de la fracción de la saturación de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno se reportó que en el 79% de los pacientes (158 pacientes) se encontró con un daño pulmonar moderado y un menor porcentaje 6.5% (13 pacientes) con daño severo.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

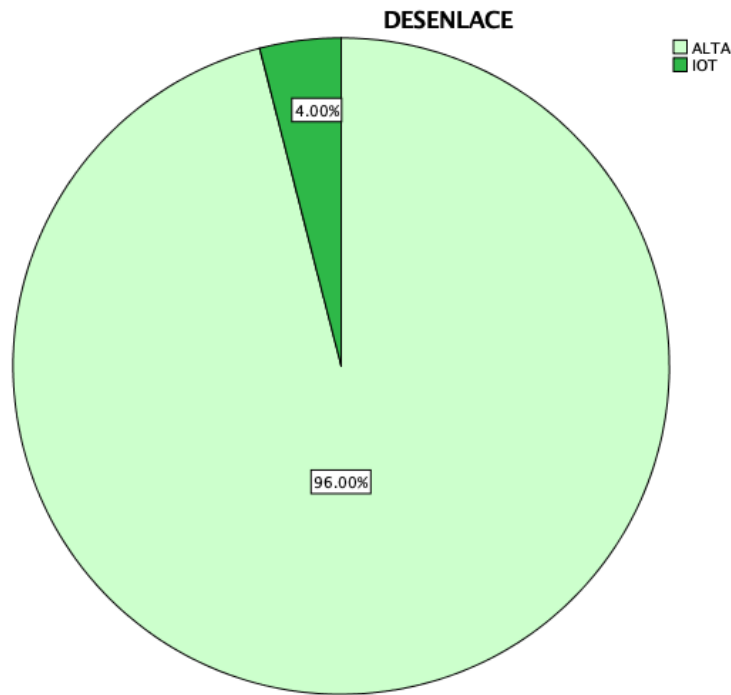
En el 90% de los pacientes (181 pacientes) no se reportó ninguna complicación física secundaria al uso del dispositivo de alto flujo, evidenciando un adecuado confort, dentro de las complicaciones en 15 pacientes (7.5%) se reportó epistaxis, en 2 pacientes (1%) obstrucción nasal y únicamente en 1 paciente dermoabrasión del puente nasal, así como en 1 paciente barotrauma.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Sobre las variables de desenlace, el 96% egresaron a domicilio sin requerimiento de oxígeno y el 4% (8 pacientes) ameritaron intubación endotraqueal.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## DISCUSION

Como pudimos observar en el estudio, el grupo etario de mayor prevalencia con necesidad de terapia de alto flujo fue de 1 mes a 2 años; esto concuerda con otros estudios realizados en donde también se observa que es el grupo etario en donde recae la mayor incidencia de problemas respiratorios en un área de terapia intensiva.<sup>18</sup>

Dentro de este escenario también puede verse asociado a que la mayoría de los pacientes no tenía su esquema de inmunizaciones completo, lo cual contribuye a un menor sistema de defensas del organismo.

La patología de ingreso que más se observó fueron causas de insuficiencia respiratoria/hipoxemia dentro de las que podemos observar en gran medida en este grupo etario de mayor prevalencia los procesos de infecciones del sistema respiratorio siendo las neumonías de origen virales y la bronquiolitis.

Y el sexo masculino tuvo mayor prevalencia, sin embargo, no se ha demostrado en estudios previos su asociación con problemas ventilatorios.

Se observó que la necesidad de oxígeno de alto flujo en la mayoría no sobrepasó las 72 horas, lo cual demuestra una buena respuesta a la terapia inmediata con alto flujo. Esto concuerda con estudios realizados previamente en los que se evidencia un gran éxito con esta terapia.<sup>9</sup>

Así mismo pudimos observar que junto con una adecuada respuesta a la oxigenoterapia la mayor cantidad de pacientes se encontró con afectación pulmonar moderado.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

Los eventos adversos asociados al uso del dispositivo fueron en poco porcentaje lo que coincide con estudios previos, dentro de estos eventos adversos las lesiones locales fueron las más frecuentes debido al uso de las puntas nasales y solo un paciente presentó lesiones pulmonares asociadas a barotrauma.<sup>2</sup>

Las condiciones de egreso fueron exitosas sin necesidad de oxígeno a domicilio, y con poco fracaso a la terapia que ameritara progresar a ventilación invasiva siendo similar a estudios previos<sup>1</sup>

Sería interesante realizar un estudio comparativo y más extenso en el área de intensiva de nuestro Hospital evaluando la respuesta a diferentes dispositivos de oxígeno para recolectar datos a una futura generación.



“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NAALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

## CONCLUSIONES

- La oxigenoterapia con puntas nasales de alto flujo, confiere un gran éxito al paciente crítico ingresado en el área de cuidados intensivos pediátricos.
- Los lactantes masculinos es la población que ameritan más esta terapia, debido a procesos infecciosos a nivel pulmonar.
- La afectación en el intercambio gaseoso se encontraba en rangos moderados, lo que permitió junto a la terapia de alto flujo un requerimiento de oxígeno de corta duración y con concentraciones relativamente bajas disminuyendo el riesgo de posible daño asociado a la oxigenoterapia.
- La terapia de alto flujo demostró ser segura con un bajo porcentaje de eventos adversos asociado al dispositivo.
- Se demostró un bajo índice de fracaso a esta terapia probablemente asociado al tipo de patología respiratoria y a un inicio temprano de la terapia.
- El realizar este documento descriptivo fue muy interesante para conocer la tendencia de mejoría en nuestros pacientes y así fomentar la enseñanza a futuras generaciones abriendo paso a numerosas ramas de estudio acerca de patologías con necesidad de terapia de alto flujo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Li A, Cove ME, Phua J, Pua SH, Ng, et al. Expanding the utility of the ROX index among patients with acute hypoxemic respiratory failure. *PLoS One*. 2022 Apr 26;17(4): e0261234.
2. Zheng X, Wang R, Giri M, Duan J, Ma M, Guo S. Efficacy of preventive use of oxygen therapy after planned extubation in high-risk patients with extubation failure: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Med (Lausanne)*. 2022 Oct 13; 9:1026234.
3. Fainardi V, Abelli L, Muscará M, Pisi G, Principi N, Esposito S. Update on the Role of High-Flow Nasal Cannula in Infants with Bronchiolitis. *Children (Basel)*. 2021 Jan 20;8(2):66.
4. Nolasco S, Manti S, Leonardi S, Vancheri C, Spicuzza L. High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy: Physiological Mechanisms and Clinical Applications in Children. *Front Med (Lausanne)*. 2022 Jun 3; 9:920549.
5. Ospina-Tascón GA, Calderón-Tapia LE, García AF, et al. Effect of High-Flow Oxygen Therapy vs Conventional Oxygen Therapy on Invasive Mechanical Ventilation and Clinical Recovery in Patients With Severe COVID-19: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021;326(21):2161–2171.
6. Nagler J. High-flow nasal cannula oxygen therapy in children. *Up to Date*. *Medi Media*. 2024 (1): 1-4.
7. A. González Brabin, M.A. García Teresa, A. García-Salido. Historia de la oxigenoterapia. *Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. Pediatr Integral* 2021; XXV (1): 38 – 44
8. Myers TR, American Association for Respiratory Care (AARC). AARC Clinical Practice Guideline: selection of an oxygen delivery device for

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

- neonatal and pediatric patients-2002 revision & update. *Respir Care*. 2002; 47: 707.
9. Najaf-Zadeh A, Leclerc F. Noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure in children: a concise review. *Ann Intensive Care*. 2011; 1: 15.
  10. Luna P, De la Cruz O, Aznar I, Martínez C, De Agüero M, et al. Fundamentos de la oxigenoterapia en situaciones agudas y crónicas: indicaciones, métodos, controles y seguimiento. *Asoc Esp Ped*, 2009 (7)2: 161-174.
  11. Spicuzza L, Schisano M. High-flow nasal cannula oxygen therapy as an emerging option for respiratory failure: the present and the future. *Ther Adv Chronic Dis*. 2020 May 13; 11:20-25.
  12. Mayfield S, Jauncey-Cooke J, Hough JL, Schibler A, Gibbons K, Bogossian F. High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Mar 7;2014(3).
  13. Ballesteros Y. Oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en crisis asmáticas graves. *Universidad Vasco*. 2017, 30-151.
  14. Wegner A. High flow nasal cannula in children. *Neumol Pediatr* 2017; 12 (1): 5 - 8
  15. Frat JP, Coudroy R, Marjanovic N, Thille AW. High-flow nasal oxygen therapy and noninvasive ventilation in the management of acute hypoxemic respiratory failure. *Ann Transl Med*. 2017 jul;5(14):297.
  16. Pérez C, Peluffo G, Giachetto G, Menchaca A, Pérez W, Machado K, et al. Modalidades especiales de tratamiento: ventilación no invasiva y cánula nasal de alto flujo. *Arch. Pediatr. Urug*. 2020. Dic; 91(1): 40-47.
  17. Valencia J, Mirás A, Cilla A, Ochoa C, Arnaez J. Incorporating a nebulizer system into high-flow nasal cannula improves comfort in infants with bronchiolitis. *Respir Care*. (2018) 63:886–93.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

18. Morgan S, Mosakowski S, Solano P, Hall JB, Tung A. High-flow nasal cannula and aerosolized  $\beta$  agonists for rescue therapy in children with bronchiolitis: a case series. *Respir Care*. (2015) 60: e161–5.
19. Gates RM, Haynes KE, Rehder KJ, Zimmerman KO, Rotta AT, Miller AG. High-flow nasal cannula in pediatric critical asthma. *Respir Care*. (2021) 66:1240–6.
20. Lin J, Zhang Y, Xiong L, Liu S, Gong C, Dai J. High-flow nasal cannula therapy for children with bronchiolitis: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child*. (2019) 104:564–76.
21. Cataño-Jaramillo ML, Jaramillo-Bustamante JC, Florez ID. Continuous positive airway pressure vs. high flow nasal cannula in children with acute severe or moderate bronchiolitis a systematic review and meta-analysis. *Med Intensiva*. (2022) 46:72–80.
22. Baudin F, Buisson A, Vanel B, Massenavette B, Pouyau R, Javouhey E. Nasal high flow in management of children with status asthmaticus: a retrospective observational study. *Ann Intensive Care*. (2017) 7:55.
23. Martínez G, Sánchez G, Del Castillo T, Moreno P, Muñoz M, Jiménez R. Treatment with high-flow oxygen therapy in asthma exacerbations in a paediatric hospital ward: experience from. *An Pediatr*. (2012) 90:72– 8.
24. Ballesteros Y, De Pedro J, Portillo N, Martínez-Mugica O, Arana-Arri E, Benito J. Pilot clinical trial of high-flow oxygen therapy in children with asthma in the emergency service. *J Pediatr*. (2018) 194:204–213.

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

25. Duan X, Wei N, Wei J, Zhu Y, Kang Y, He Y, et al. Effect of high-flow nasal cannula oxygen therapy on pediatric patients with congenital heart disease in procedural sedation: a prospective, randomized trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* (2021) 35:13–19.
26. Kuwata S, Kurishima C, Kim J, Iwamoto Y, Saiki H, Ishido H, et al. Clinical evaluation of the hemodynamic effects of the high-flow nasal cannula therapy on the Fontan circulation. *Clin Med Insights Cardiol.* (2015) 9:109–11.
27. Shioji N, Kanazawa T, Iwasaki T, Shimizu K, Suemori T, Kuroe Y, et al. High-flow nasal cannula versus noninvasive ventilation for postextubation acute respiratory failure after pediatric cardiac surgery. *Acta Med Okayama.* (2019) 73:15–20.
28. McGinley B, Halbower A, Schwartz AR, Smith PL, Patil SP, Schneider H. Effect of a high-flow open nasal cannula system on obstructive sleep apnea in children. *Pediatrics.* (2009) 124:179–188.
29. Joseph L, Goldberg S, Shitrit M, Picard E. High-flow nasal cannula therapy for obstructive sleep apnea in children. *J Clin Sleep Med.* (2015) 11:7– 10.
30. Chisti MJ, Salam MA, Smith JH, Ahmed T, Pietroni MAC, Shahunja KM, et al. Bubble continuous positive airway pressure for children with severe pneumonia and hypoxaemia in Bangladesh: an open, randomised controlled trial. *Lancet.* (2015) 386:1057–65. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60249-5

“COMPORTAMIENTO CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TERAPIA DE PUNTAS NASALES DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE TERAPIA DE INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL STAR-MEDICA COMPRENDIDO ENTRE 01 MAYO DE 2019 AL 01 MAYO DE 2023”.

---

31. Liu C, Cheng WY Li JS, Tang T, Tan PL, Yang L. High-flow nasal cannula vs. continuous positive airway pressure therapy for the treatment of children <2 years with mild to moderate respiratory failure due to pneumonia. *Front Pediatr.* (2020) 8:590906. doi: 10.3389/fped.2020.590906