



HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

SERVICIO DE PEDIATRÍA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

BENEFICIOS DEL USO DE VENTILACIÓN DE ALTO FLUJO (VAPOTHERM) EN  
RECIEN NACIDOS PREMATUROS POSTERIOR A LA EXTUBACIÓN EN LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL  
DE PACHUCA.

---

NOMBRE Y FIRMA DEL TESISISTA

---

NOMBRE Y FIRMA DEL TUTOR

DRA. MARIEL CASASOLA SALAZAR DR. JOSELITO HERNÁNDEZ PICHARDO

RESIDENTE TERCER AÑO DE PEDIATRÍA



## INDICE

1.ANTECEDENTES.....	3
2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3.-OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	12
4.-DEFINICION DE TÉRMINOS.....	13
5.-DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DESARROLLADA.....	14
6.- HALLAZGOS.....	15
7.-DISCUSIÓN.....	20
8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	22
9.- BIBLIOGRAFÍA .....	23

## 1.-ANTECEDENTES

### Recién Nacido Prematuro

Prematuro es todo aquel recién nacido con una edad gestacional inferior a 37 semanas, estableciéndose una estratificación de la misma de la siguiente manera: Recién Nacido prematuro extremo: menor a 37 semanas de gestación / Recién Nacido muy prematuro: 28 a 31 semanas de gestación / Recién Nacido moderadamente prematuro: 32 a 36 semanas de gestación <sup>1-2</sup>

Cada año hay alrededor de 13 millones de partos pretérminos en el mundo, se estima que afecta entre 5 y 10% de los nacimientos a nivel internacional <sup>1-4</sup>. En los Estados Unidos ocurre de 8 a 11% en tanto que en Europa de 5 a 7%. En México el Instituto Nacional de Perinatología reporta una incidencia de prematurez del 19.7% que contribuye con 38.4% de muertes neonatales, por lo que se ubica como la primera causa de mortalidad perinatal. El IMSS reporta frecuencia de prematurez del 8%, con cifras que van desde 2.8% en Sinaloa hasta 16.6% en Hidalgo. En el Hospital General de México la incidencia reportada fue del 4.1% con 2.8% de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). En 2005 el Hospital Materno Infantil de León reporto una incidencia de 22.4% de ingresos de pacientes prematuros a la UCIN. <sup>1-4</sup>

La morbimortalidad asociada a pacientes prematuros es elevada. Las principales causas de ingreso reportadas son enfermedades de membrana hialina, sepsis, neumonía y asfixia. Las tasas de mortalidad neonatal se encuentran estrechamente ligadas con la incidencia de prematurez. Los nacimientos pretérminos representan tres cuartas partes de todas las muertes neonatales no asociadas con malformaciones. <sup>4</sup>

La función pulmonar del prematuro está comprometida por diversos factores entre los cuales se encuentran la inmadurez neurológica central y debilidad de la musculatura respiratoria, asociado a un pulmón con escaso desarrollo alveolar, déficit de síntesis de surfactante y aumento del grosor de la membrana alveolo capilar. <sup>2</sup>

La patología respiratoria es la primera causa de morbi – mortalidad del pretérminos y viene representada por distress respiratorio por déficit de surfactante o enfermedad de membrana Hialina, seguida de las apneas del prematuro y la displasia broncopulmonar en secuencia cronológica de su aparición.<sup>2-4</sup>

#### Síndrome de Dificultad Respiratoria tipo 1(SDRA)

También llamado Enfermedad de Membrana Hialina, es la patología más común respiratoria en neonatos prematuros. Típicamente afecta a recién nacidos menores de 35 semanas de edad gestacional, y es causada por déficit de surfactante, substancia tensoactiva producida por los neumocitos tipo II que recubre los alveolos, evitando el colapso de los mismos.<sup>2-3</sup>

Se describe una incidencia aproximada del 80% en neonatos con edad gestacional de 28 semanas o menos, un 75% en neonatos entre 29 y 30 semanas, 48% en aquellos con 31 a 32 semanas de edad gestacional y 33% en los mayores de 33 semanas. Después de las 33 a 36 semanas de edad gestacional la incidencia es del 15 al 30%, mientras que en los mayores de 37 semanas es de apenas un 5%<sup>i</sup>, siendo la causa más común de dificultad respiratoria en el periodo neonatal. De los factores de riesgo asociados con SDRA incluye menor edad gestacional, asfixia perinatal, y la diabetes materna<sup>ii</sup>.

Desde su primera descripción, en 1967, el SDRA ha recibido más atención que ninguna otra entidad aislada dentro de los cuidados intensivos neonatales. Durante el paso de estos más de 30 años se han producido sustanciales avances en el conocimiento de su epidemiología y su fisiopatología en el neonato aunque sigue siendo una condición devastadora y su tratamiento continúa siendo básicamente de soporte<sup>iii</sup>.

Avery y Mead fueron los primeros en demostrar que la disminución del surfactante pulmonar es crítica en el desarrollo de SDRA. El surfactante pulmonar es una sustancia producida a partir de la semana 20 de edad gestacional por las células alveolares tipo II (neumocitos tipo II), pero no es liberada a la superficie alveolar sino hasta las 24 semanas, con una tasa más alta de producción después de las 34 semanas de gestación<sup>4-5</sup>

## MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Los signos de dificultad respiratoria se manifiestan con taquipnea, tiraje intercostal, retracción xifoidea, disociación toraco-abdominal, aleteo nasal, y quejido espiratorio, este último uno de los más frecuentes y es motivado por el cierre de la glotis en su afán de realizar un auto PEEP (presión positiva al final de la espiración) para conservar los alvéolos abiertos y aumentar el volumen residual pulmonar para un adecuado intercambio gaseoso. A la auscultación de campos pulmonares encontraremos disminución del murmullo vesicular habitualmente en forma bilateral.<sup>6</sup>

Además de los signos de dificultad respiratoria se puede presentar cianosis central que obligará al uso de oxigenoterapia en cualquiera de sus modalidades y que podrá variar desde los casos leves que solo requieran apoyo con oxígeno en fase de casco cefálico o bien casos moderados y severos que requerirán CPAP (presión positiva continua en vías aéreas) o ventilación mecánica en su diversas modalidades y según lo requiera cada paciente.<sup>6</sup>

## TRATAMIENTO

VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA, actualmente existen numerosas modalidades de asistencia respiratoria.<sup>6</sup>

Un ventilador mecánico es esencialmente un generador de flujo, por lo que de manera primaria se clasifican por esta característica en ventiladores de flujo

continuo y de flujo intermitente, lo cual no debe confundirse con el patrón de flujo.<sup>7-8</sup>

Los recientes avances en la tecnología de los microprocesadores han incrementado la sofisticación de los ventiladores mecánicos, hecho que ha comportado la aparición de nuevas modalidades (o modas) ventilatorias. Los ventiladores, además de permitir suplir las necesidades de un grupo más variado de pacientes, proporcionan unas amplias capacidades de monitorización del paciente y del sistema, hecho que repercute en la seguridad del paciente. Dentro de las modalidades se encuentran la ventilación controlada por volumen y la ventilación controlada por presión<sup>9</sup>

## VENTILACION NO INVASIVA

Existe presión positiva continua de las vías respiratorias a los neonatos prematuros como presión positiva continua en vías aéreas, y ventilación con alto flujo.<sup>7-8</sup>

### Presión Positiva de la Vía Aérea (C-PAP)

Gregory et al. Introdujeron por primera vez el CPAP para neonatos en 1971, en ese tiempo el uso de ventilación mecánica no estaba diseñada para neonatos y se usaba última opción con malos resultados. Por lo que el uso de CPAP ganó interés mostrando resultados favorables en el uso de SDR tipo I disminuyendo mortalidad en menos del 50%.<sup>7-8</sup>

En 1987, Avery et al en una investigación en 8 unidades neonatales de Norte América encontró la menor incidencia de Displasia Broncopulmonar en las unidades que sustituían el uso de ventilación mecánica temprana con el uso de CPAP nasal

3-8

En un estudio reciente del 2010 en Stockholmo sobre recién nacidos con peso al nacer menor a 1500 grs, fueron manejados con CPAP nasal temprano o algún tipo de oxígeno suplementario dependiendo de sus condiciones respiratorias, se observó falla del uso de CPAP nasal con incremento de la dificultad respiratoria a pesar de una concentración de oxígeno del 60% y necesidad de ventilación mecánica convencional de forma significativa en pacientes con edad gestacional menor a 27 SDG y SDR tipo 1, esto pudiera sugerir la importancia de suplementar factor surfactante exógeno en este grupo. Así también un reporte del estudio COIN con 610 recién nacidos de 25 a 28 semanas de gestación demostró que casi la mitad de los pacientes en el grupo del CPAP requirieron intubación en los primeros 5 días de vida. <sup>7-8-9</sup>

La presión por vía nasal positiva continua en las vías respiratorias (PPNCVR) se utiliza ampliamente como una alternativa a la intubación y la ventilación para dar asistencia respiratoria a los neonatos prematuros extubados recientemente, que tienen apnea de la prematuridad y a los que manifiestan dificultad respiratoria poco después del nacimiento. <sup>(9-10)</sup>

#### VENTILACION DE ALTO FLUJO (VAPOTHERM)

Consiste en aportar un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, por encima del flujo inspiratorio del niño, a través de una cánula nasal. El gas se humidifica (humedad relativa 95-100%) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura. Existen varios sistemas de administración de oxigenoterapia, el primero aprobado por la FDA (Food and Drug Administration) en niños en 2004 fue la Vapotherm y otro sistema es el dispositivo de Fisher & Paykel. <sup>11-12</sup>

Requieren de una fuente de gas (aire y oxígeno), un humidificador calentador, un circuito que impide la condensación de agua y unas cánulas nasales cortas. Algunos disponen de una válvula de liberación de presión. <sup>13-14</sup>

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) es una modalidad de aporte de oxígeno cuyo uso se ha incrementado actualmente por considerarse una posible alternativa a la ventilación no invasiva (VNI) en los casos de fallo respiratorio agudo en niños y adultos.<sup>13</sup>

El concepto de OAF (oxigenoterapia de alto flujo) comenzó en las Unidades de intensivos neonatales como alternativa al CPAP (Presión positiva continua en vía aérea) nasal para neonatos prematuros.<sup>13</sup> Ya que se busca un método menos invasivo y que disminuya el riesgo de complicaciones como la presencia de lesión nasal.

Los sistemas VapoTherm incorporan un cartucho patentado de transferencia de vapor que permite que el vapor de agua se difunda en el caudal de gas respiratorio mientras se calientan los gases a la temperatura prescrita (normalmente 37°C).

Este sistema es diferente a los sistemas convencionales de humidificación por medio de placas calefactoras (F&P). El sistema VapoTherm utiliza dos cartuchos diferentes, cartucho de “bajo flujo” para flujos entre 1 y 8 lpm y cartucho de “alto flujo” para flujos entre 5 y 40 lpm.<sup>13</sup>

Las cánulas nasales son de diferente tamaño según los flujos empleados, tienen un diámetro externo menor al interno de la nariz para no ocluir completamente esta y prevenir lesión de epitelio nasal.<sup>13-14</sup>

## MECANISMOS DE ACCIÓN DEL VAPOTHERM

El VapoTherm puede mejorar la eficiencia respiratoria al inundar el espacio anatómico nasofaríngeo con gas limpio y contribuir a disminuir el trabajo respiratorio. Como en el caso de cualquier reducción del espacio muerto anatómico o fisiológico, este tratamiento contribuye a establecer mejores fracciones de gases alveolares, facilitando la oxigenación y pudiendo mejorar teóricamente la eliminación de CO<sub>2</sub> así disminuyendo el tiempo de uso de oxígeno suplementario.

<sup>15</sup>Proporciona suficiente flujo como para igualar o exceder el flujo inspiratorio del paciente, disminuyendo la resistencia inspiratoria relacionada con el paso de aire por la nasofaringe. Esto se traduce en un cambio en el trabajo de la respiración.<sup>16</sup>

El calentamiento adecuado y la humidificación de las vías aéreas están asociados con una mejor compliance y elasticidad pulmonar.

Reduce el trabajo metabólico necesario para calentar y humidificar el aire externo, más frío y seco que la temperatura y humedad corporal. aporta cierto grado de presión de distensión para el reclutamiento alveolar. A pesar de las diferentes teorías que existen en la literatura sobre los mecanismos de acción, parece haber acuerdo en que origina cierta presión positiva en la vía aérea. Esta presión es variable (desde escasa a excesiva), relativamente impredecible, no regulable, relacionada con el tamaño de las puntas, del paciente (fugas, boca abierta) y de la efectividad de la humedad y del calor, aunque esta presión es suficiente para producir efectos clínicos y/o cambios en la función pulmonar.<sup>17-18</sup>

Una de las diferencias fundamentales contra otra ventilación no invasiva es que Vapotherm mantiene un flujo fijo y no genera presiones variables, disminuyendo riesgo de atelectasia <sup>19</sup>Los efectos adversos son escasos, de los cuales se ha encontrado en algunos casos distensión abdominal por meteorismo, condensación en la cánula nasal a flujos bajos. <sup>20</sup>

En un estudio donde se compara la seguridad y eficacia de la ventilación con vapootherm con otras formas de asistencia respiratoria no invasiva en recién nacidos prematuros.

donde se identificaron 15 estudios para su inclusión en la revisión Los lactantes asignados al azar a ventilación alto flujo vapootherm habían reducido traumatismo nasal (RR típico 0,64; IC del 95%: 0,51 a 0,79; diferencia de riesgo típica (DR) -0.14, IC del 95% -0.20 -0.08 a; 4 estudios, 645 lactantes). Hubo una pequeña reducción en la tasa de atelectasia (RR típico 0,35; IC del 95%: 0,11 a 1,06; DR típica -0,02; IC del 95%: -0,03 a la -0.00; 5 estudios 896 recién nacidos) en los recién nacidos tratados con Vapotherm <sup>21-22</sup> Dos estudios (149 lactantes) encontró que los bebés prematuros asignados al azar a ventilación alto flujo vapootherm tuvieron una reducción en la duración de la hospitalización en comparación con los bebés que siguieron con el CPAP <sup>23</sup>.

## 2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El paciente prematuro presenta múltiples complicaciones debido a la inmadurez de su organismo, entre las principales se encuentran las patologías pulmonares.

En los recién nacidos menores de 36 SDG, es frecuente el síndrome de dificultad respiratoria tipo 1, esta alteración es inversamente proporcional a las semanas de gestación.<sup>1-2</sup>

De no dar un tratamiento oportuno es una patología mortal casi en el 100% de los pacientes<sup>2</sup>, sin embargo, hoy en día se han aplicado medidas terapéuticas efectivas que han disminuido la mortalidad, dentro de las más utilizadas se encuentra el CPAP, pero debido a sus características tiene mayor riesgo de generar lesión en epitelio nasal, mayor riesgo de atelectasia, menor tolerancia a la vía enteral y mayor número de días en el uso de oxígeno;<sup>3</sup> por lo que han surgido nuevas opciones terapéuticas tales como Vapotherm, que es un sistema de ventilación no invasiva, que emplea dos cartuchos diferentes, cartucho de “bajo flujo” y cartucho de “alto flujo”<sup>13</sup> dándole la ventaja de prevenir el riesgo de atelectasia, así como al tener cánulas nasales de diferente tamaño según los flujos empleados, se tiene un diámetro externo menor al interno de la nariz con lo cual no ocluye completamente esta y previene lesión nasal, ante menor riesgo de complicaciones se ha observado también menor tiempo de uso de oxígeno y menor riesgo de atelectasia.<sup>14-16</sup>

El Hospital General de Pachuca al ser un hospital de concentración, cuenta con una población de 3337 recién nacidos al año, de los cuales el 18.4% son prematuros y de estos el 52% presentan síndrome de dificultad respiratoria con necesidad de intubación orotraqueal; por lo que se considera importante realizar un estudio en el cual se puedan demostrar de manera objetiva los beneficios del uso de ventilación mecánica no invasiva con ventilación alto flujo Vapotherm.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los beneficios del uso de ventilación de alto flujo (Vapotherm) en los recién nacidos prematuros posterior al uso de ventilación mecánica invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca?

### **3.-OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer los beneficios del uso de ventilación mecánica no invasiva de alto flujo (Vapotherm) en recién nacidos prematuros con Síndrome de Dificultad Respiratoria, posterior al uso de ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General Pachuca.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Identificar los eventos adversos generados con el uso de Vapotherm.

Determinar la frecuencia de lesión nasal como evento adverso al uso de Vapotherm.

Mencionar número de pacientes que presento atelectasia con el uso de Vapotherm

Describir las características de los pacientes que emplearon Vapotherm.

#### 4.- DEFINICIÓN DE TERMINOS

**Vapotherm:** sistema de ventilación que consiste en aportar un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, por encima del flujo inspiratorio del niño, a través de una cánula nasal.

**Prematuros:** Se define como el niño **nacido** antes de completar las 37 semanas de Gestación.

**Atelectasia:** es la disminución del volumen pulmonar. Es causada por una obstrucción de las vías aéreas (bronquios o bronquiolos) o por presión en la parte externa del pulmón.

**Lesión nasal:** Presencia de sucesos o patología agregadas epistaxis, edema en mucosa nasal.

**Tolerancia a la vía oral:** Se define como proceso biológico de la alimentación sin eventos adversos.

**UCIN:** Unidad de cuidados intensivos neonatales, se trata de una unidad especial en el hospital para los bebés nacidos antes de término, o muy prematuros

## 5.- DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DESARROLLADA.

1.- Se

3.- Se les dio seguimiento a los pacientes prematuros sometidos a ventilación mecánica que consiste en la introducción de un tubo en la tráquea de diferentes calibres dependiendo del peso y semanas de gestación al nacimiento existiendo tamaños 2, 2.5,3,3.5,4. conectados a un ventilador mecánico que es el que da el soporte de oxigenación mediante diferentes parámetros que incluyen presión, fracción inspirada de oxígeno, frecuencia respiratoria y relación inspiración expiración, para biológicamente acercarlo al proceso de respiración normal.

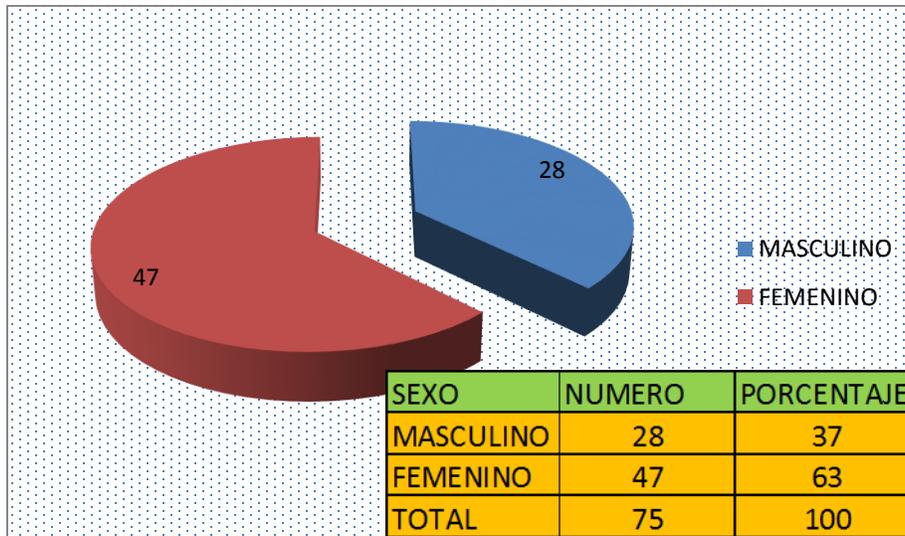
4.- Al momento de la extubación que consiste en sacar el tubo de ventilación de la tráquea, una vez que el paciente se encontró en condiciones estables para mantener una respiración sin dificultades cuando se cumplieron los criterios de extubación que incluyen estabilidad hemodinámica, adecuada capacidad de oxigenación, normotermia, frecuencia respiratoria, volumen corriente adecuados, buena saturación de oxígeno y un paciente consciente, alerta  $F_{iO_2} < 50\%$   $PIP < 12$

5.- Se colocó la ventilación de alto flujo Vapotherm que es poner el dispositivo con puntas nasales y humidificador colocado a una fuente de energía y se inicia con 5 litros por minuto de oxígeno, así como  $F_{iO_2}$  al 80%

6.- A partir de la hoja de recolección de datos se dio seguimiento de los pacientes por 10 días para identificar la presencia de lesión nasal que se determinó cuando la mucosa nasal presentaba úlceras, eritema o sangrado, o pulmonares como atelectasia cuyo término se refiere a la disminución de volumen pulmonar y se diagnostica mediante una radiografía de tórax la cual se tomó al día 0, 5 y 10 de uso del vapotherm.

## 6.-HALLAZGOS

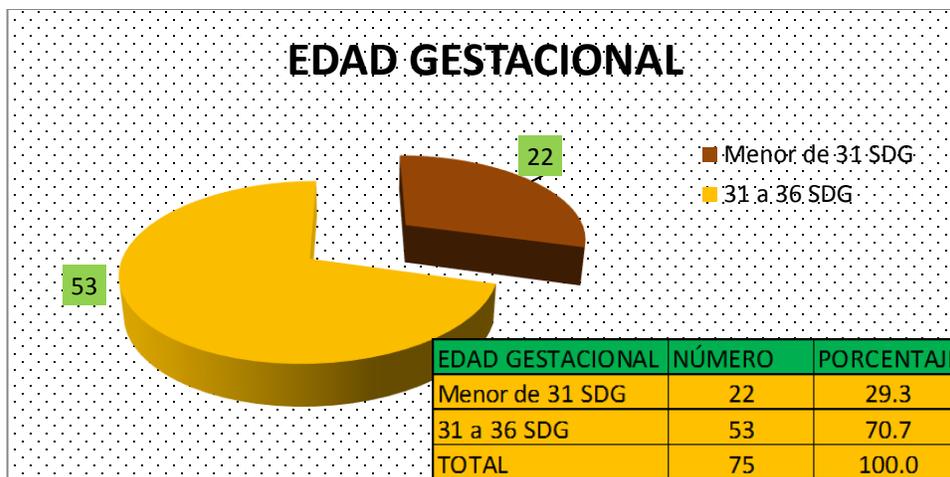
**De acuerdo a edad.** Se incluyeron en el estudio 75 recién nacido prematuros.



**Grafica 1. Distribución por sexo.**

De estos 75, 47 (63%) fueron del sexo femenino y 28 (37%) del sexo masculino.

**De acuerdo a edad gestacional.** Capurro y Ballard se clasificaron en prematuros moderados y prematuros extremos encontrando lo siguiente.

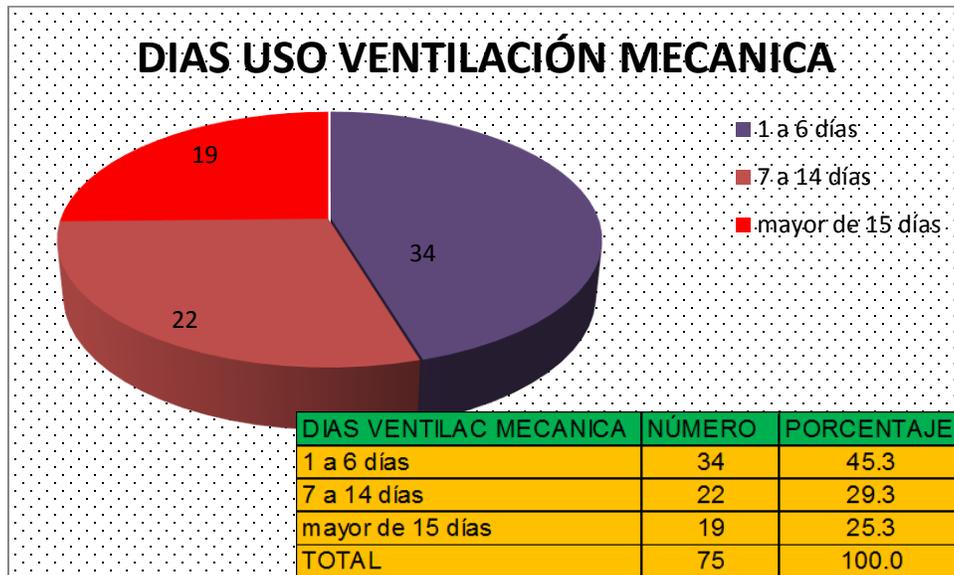


S

**Gráfica 2. Clasificación por edad gestacional.**

**De acuerdo a la edad gestacional.** De los casos incluidos 22 (29.3%) fueron clasificados como prematuros extremos menores de 31 SDG y 53 (70.7%) como prematuros moderados entre 31 y 36 SDG.

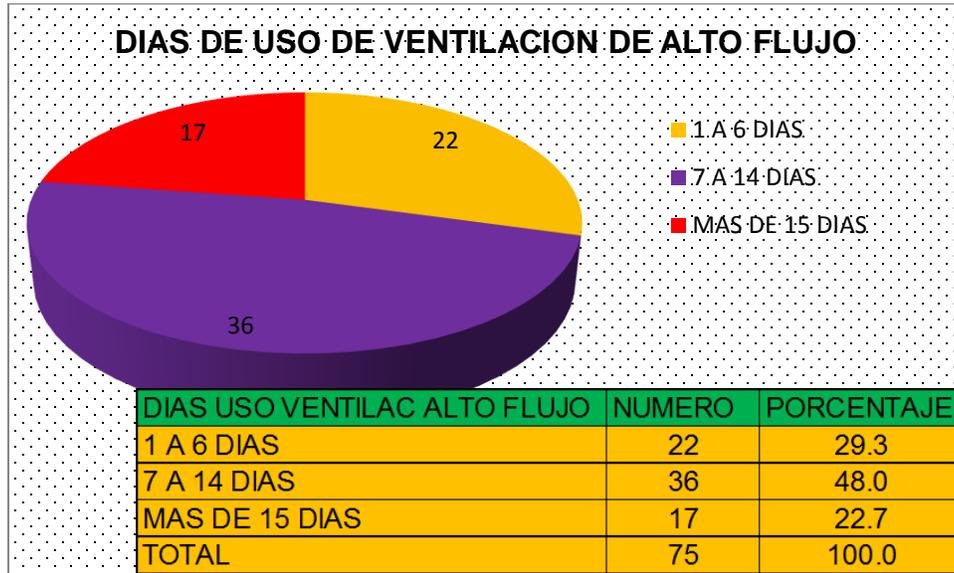
**Días de uso de ventilación mecánica.**



**Gráfico 3. Días de uso de ventilación mecánica.**

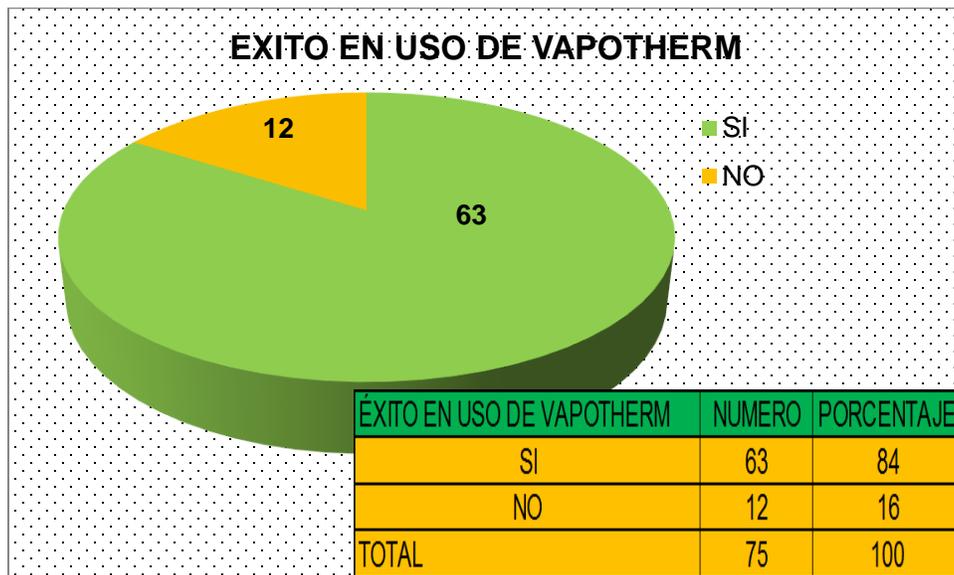
De acuerdo a los resultados 34 casos (45.3%) usaron le ventilación mecánica menos de 6 días la ventilación mecánica, 22 (29.3%) de 7 a 14 días 19 (25.3%) más de 15 días.

**Días de uso de ventilación de alto flujo.** De acuerdo al uso de Vapotherm se encontró de la siguiente manera:



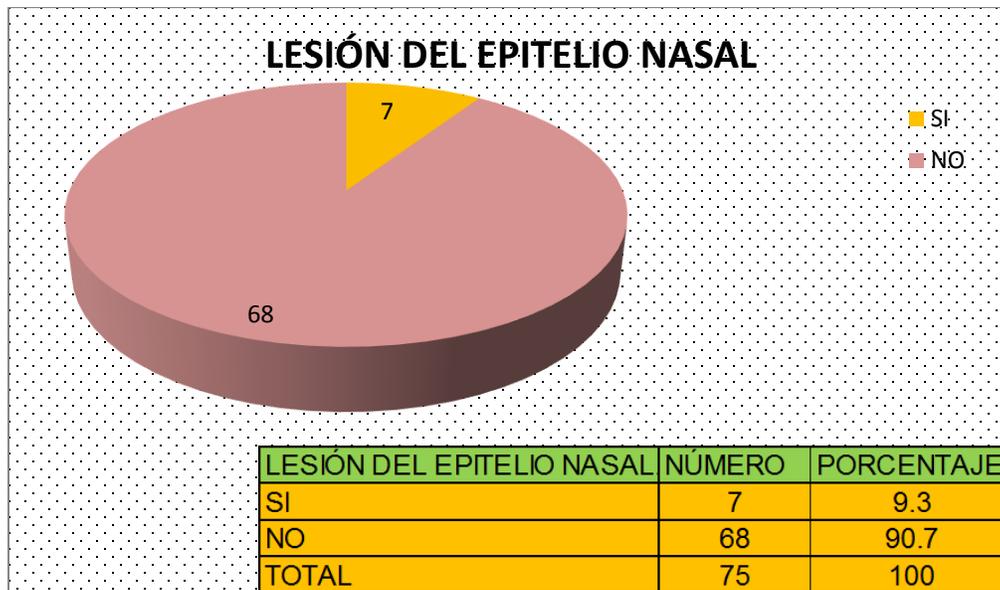
**Grafica 4. Número de días de uso de ventilación de alto flujo.**

**Éxito en el uso de Vapotherm.** De acuerdo a los resultados se evaluó el éxito de su uso, encontrándose que 63 tuvieron beneficios (84%) y 12 no (16%).



**Grafica 5. Éxito en el uso de Vapotherm**

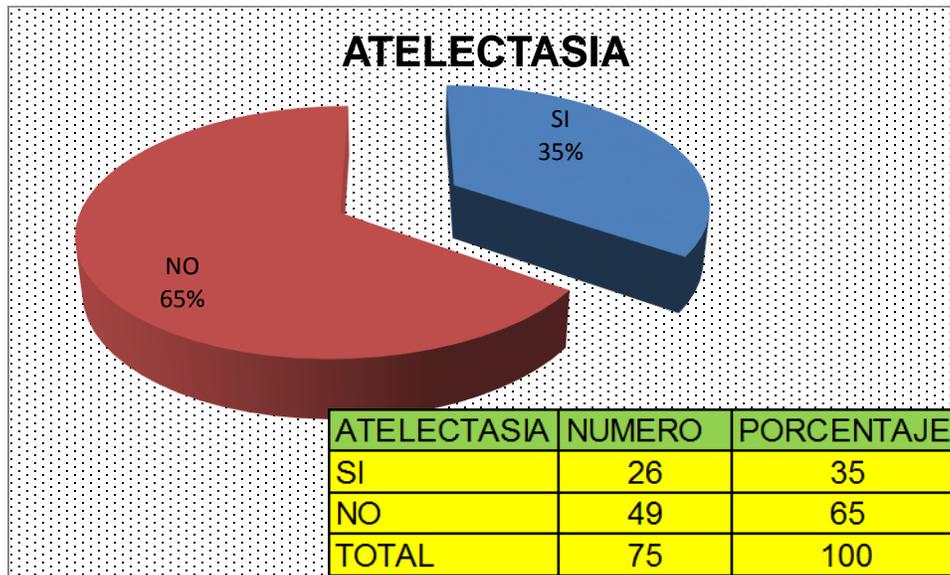
## Lesión del epitelio nasal.



**Gráfica 6. Lesión el epitelio nasal.**

Se encontró que de los 75 casos incluidos en el estudio, solo 7 presentaron lesión del epitelio nasal (9.3%) como edema de la mucosa nasal y epistaxis y 68 no tuvieron ninguna consecuencia (97.7%).

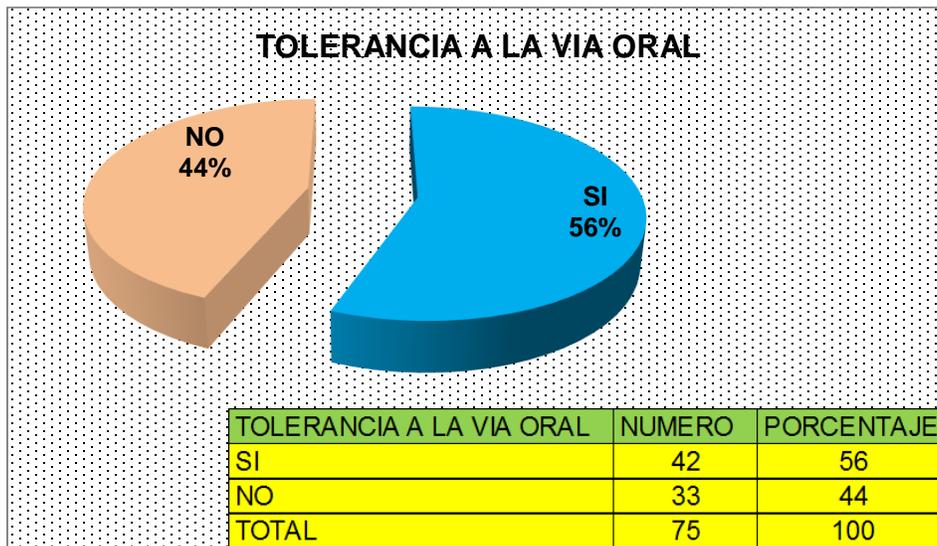
## Atelectasia.



Gráfica 7. Lesión del epitelio nasal.

**Atelectasia :** De las consecuencias generadas por el uso de VapoTherm a nivel pulmonar , 26 casos (35%) tuvieron atelectasia y 49 (65%) no la tuvieron.

**Tolerancia a la vía oral.** Los pacientes que una vez colocado el VapoTherm toleraron la alimentación enteral (no presentaron vomito o distensión abdominal), (56%).



Gráfica 8. Tolerancia a la vía oral.

## ANALISIS ESTADISTICO

La media de los datos cuantitativos recabados del número de días de uso de la ventilación de alto flujo fue de 9.08, con una desviación estándar de 4.5, mínimo de un día, máximo de 10 días, y la mediana de 8. Moda de 9, El intervalo de confianza para la media con un nivel de confianza al 95% (**CC 1.96**) se estableció entre (**7.98; y 10.01**).

Para el número de días de uso de ventilación mecánica la media fue de 9.5, la desviación estándar de 5.6. Número de días mínimo de uso de ventilación mecánica de 2 y máximo de 22, con una mediana de 9. Moda de 5. El intervalo de confianza para la media con un nivel de confianza del 95% (**CC 1.96**) se estableció entre (**8.23; 10.76**).

Para la edad gestacional las medidas de tendencia central indican una media de 32.57, desviación estándar (DE) de 3.28, mínimo de 26 SDG y máximo de 36 SDG, mediana de 33 y moda de 35. El intervalo de confianza con un nivel de confianza al 95% para la media de edad gestacional se establece en (**31.82; 33.31**)

Para determinar la asociación de las variables cualitativas se calculó la prueba de chi cuadrada (**X<sup>2</sup>**), y ver si existía asociación entre semanas de gestación, principalmente prematuréz extrema (Menos de 30 SDG) y número de días de uso de ventilación mecánica sobre todo de más de 15 días. Evaluamos la Hipótesis nula de asociación entre estas variables El resultado de **0.06** me muestra que podemos aceptar la hipótesis nula con un nivel de significancia del 95%, por lo que podemos afirmar que existe una probabilidad menor al 90% de asociación entre prematuréz extrema y mayor número de días de uso de ventilación mecánica.

Para determinar la asociación entre número de días de uso de Vaphoterm y lesión de epitelio nasal una chi cuadrada de **1.5** me muestra que con un nivel de significancia del 95% podemos aceptar la hipótesis nula y podemos concluir que hay un nivel de probabilidad de menos del **90%** de asociación entre el número de días de uso de Vaphoterm y la probabilidad de lesión del epitelio nasal.

Determinamos asociación entre atelectasia número de días de uso de Vaphoterm (mayor número sobre todo más de 10 días), una chi cuadrada de **0.03** me muestra que con un nivel de significancia del **95%** podemos aceptar la hipótesis nula y podemos concluir con un nivel de probabilidad de menos del **90%** de asociación entre ambas variables.

Se evaluó la asociación entre uso de Vapotherm y tolerancia a la vía oral, mediante uso de Chi cuadrada resultado un valor no definido. Se rechaza la hipótesis nula por lo tanto podemos afirmar que hay una probabilidad mayor del **99%** de asociación entre ambas variables.

## 7.-DISCUSIÒN

En esta investigación donde se incluyeron 75 pacientes tuvo como propósito establecer los beneficios del uso de ventilación mecánica no invasiva de alto flujo (Vapotherm) en recién nacidos prematuros con Síndrome de Dificultad Respiratoria, posterior al uso de ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General Pachuca. De los resultados obtenidos en esta investigación donde en su mayoría se clasificaron como recién nacidos prematuros moderados en un 70%, del género femenino en un 63%, se puede deducir que la utilización de sistemas de alto flujo como modalidades de ventilación no invasiva en neonatología está en auge. es un sistema que ha demostrado ser eficaz y seguro ya que con la administración de flujo humidificado y caliente se asocia a una menor tasa de lesión de la mucosa nasal, no existe asociación entre los días de uso de vapootherm y lesión nasal así se puede observar que existe beneficio en el uso de vapootherm en aquellos pacientes prematuros post extubados como lo menciona Dominic Wilkinson, Chad Andersen, Antonio G De Paoli, Brett J Manleyen en la revisión de Cochrane (Cánula nasal de alto flujo para soporte respiratorio en neonatos prematuros), donde se menciona que existe 3 veces menor riesgo de presentar atelectasia y 6 veces menor riesgo de presentar lesión nasal, en nuestro estudio se encontró que no existe asociación entre el número de días de uso de vapootherm y presencia de atelectasia, La mayoría de la evidencia está disponible para el uso de vapootherm como apoyo post-extubación se asocia con menos trauma nasal, y puede estar asociado con neumotórax reducido comparado con CPAP nasal. En los recién nacidos prematuros esto en la revisión de los autores Collins CL, Barfield C, Davis PG, Horne RS, donde se hizo un ensayo controlado aleatorio para comparar recién nacidos prematuros de menos de 32 semanas de gestación que reciben dos modos diferentes de soporte respiratorio no invasivo, en nuestro estudio que se realiza en el hospital general de Pachuca se encuentra un beneficio similar en pacientes post extubados reduciendo lesión nasal, en el otro artículo se comparó el trauma nasal en recién nacidos prematuros extubados a cánulas nasales de alto flujo o con presión positiva continua nasal. European Journal of Pediatrics 2014; también se

observó que el uso de vapootherm no presento efectos adversos como intolerancia a la vía oral comparado con un estudio en 75 pacientes donde mostró presencia de distensión abdominal e intolerancia a la vía oral se compara con nuestro estudio donde se encuentra un 56% de tolerancia contra un 44% que no lo toleran, en comparación con un número de pacientes igual al nuestro se refuta la posibilidad de que con el uso de vapootherm presente complicaciones como la intolerancia a la vía oral .

## **8.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este estudio concluimos que el uso de Vapootherm es benéfico y no se observa relación con el aumento significativo de episodios adversos por lo contrario se encuentra:

- 1.- Menor riesgo de presentar atelectasia.
- 2.- Menor riesgo de lesión en el epitelio nasal.
- 3.- Buena tolerancia a la vía oral.
- 4.-buena aceptación en prematuros extremos ya que o se asocia la presencia de lesión nasal y atelectasia en prematuridad extrema.

Por lo que se recomienda continuar con el uso del dispositivo de alto flujo Vapootherm en todos aquellos pacientes prematuros del área de pediatría del Hospital General de Pachuca y unificar el criterio para mejora de los pacientes y un menor riesgo de reintubacion o posibles complicaciones.

## **9.-BIBLIOGRAFIA**

---

<sup>6</sup>Nicole Pickerd, Sailesh Kotecha. Pathophysiology of respiratory distress syndrome Paediatrics and Child Health, Volume 19, Issue 4, 2009. Pages 153-157. 19.M.B.

<sup>7</sup>García Arias, P. Zuluaga Arias, M.C. Arrabal Terán, J. Arizcun Pineda Factores en la morbilidad respiratoria de los recién nacidos de muy bajo peso con membrana hialina <sup>8</sup>Anales de Pediatría, Volume 66, Issue 4,2007, Pages 375-381.

<sup>9</sup>Manual Merck de Información Médica para el Hogar (2005-2008). «Síndrome del distrés respiratorio»(en español). CAPITULO 252: Problemas en recién nacidos y lactantes. Consultado el 25 de febrero de 2009.

<sup>11</sup>Inicio de la Ventilación Mecánica Invasiva Convencional. Guías de Practica Clinica, Hospital Infantil de México Federico Gómez. Disponible en línea: <http://www.himfg.edu.mx/descargas/documentos/planeacion/guiasclinicasHIM/GlinicioVMC.pdf>

<http://www.himfg.edu.mx>

[/descargas/documentos/planeacion/guiasclinicasHIM/GlinicioVMC.pdf](http://www.himfg.edu.mx/descargas/documentos/planeacion/guiasclinicasHIM/GlinicioVMC.pdf)

<sup>12</sup>Lampland A, Plumm B, Meyers A, Worwa A, Mammel M. Observational Study of Humidified High-Flow Nasal Cannula Compared with Nasal Continuous Positive Airway Pressure. J Pediatr 2009;154:177-82

<sup>13</sup>Price A, Plowright C, Makowski A, Misszta B. Using a high-flow respiratory system (Vapotherm) within a high dependency setting.. Nursing Critical Care. 2008; 13(6): 298-304

<sup>14</sup>Ward JJ. HighFlow oxygen administration by nasal cannula for adult and perinatal patients. Respir Care. 2013;58(1):98-122.

<sup>15</sup>REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Diario Oficial de la Federación. Artículo 17.

<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>

<sup>16</sup>Price A, Plowright C, Makowski A, Misszta B. Using a high-flow respiratory system (Vapotherm) within a high dependency setting.. Nursing Critical Care. 2008; 13(6): 298-304

<sup>17</sup>Collins CL, Barfield C, Davis PG, Horne RS. Randomized controlled trial to

---

compare sleep and wake in preterm infants less than 32 weeks of gestation receiving two different modes of non-invasive respiratory support. *Early Human Development* 2015;91(12):701-4. [PubMed: 26529175]

<sup>18</sup>Collins CL, Barfield C, Horne RS, Davis PG. A comparison of nasal trauma in preterm infants extubated to either heated humidified high-flow nasal cannulae or nasal continuous positive airway pressure. *European Journal of Pediatrics* 2014;173(2):181-6. [PubMed: 23955516]

<sup>19</sup>Collins CL, Holberton JR, Barfield C, Davis PG. A Randomized Controlled Trial to Compare Heated Humidified High-Flow Nasal Cannulae with Nasal Continuous Positive Airway Pressure Postextubation in Premature Infants. *Journal of Pediatrics* 2013;162(5):949-54. [PubMed: 23260098]

<sup>20</sup>Ignacio L, Alfaleh K. A randomized controlled trial to compare heated humidified high-flow nasal cannulae with nasal continuous positive airway pressure postextubation in premature infants. *Journal of Neonatology* 2013;2(2):75-7. [PubMed: 24049748]

Kugelman 2015

<sup>21</sup> Kugelman A, Riskin A, Said W, Shoris I, Mor F, Bader D. A randomized pilot study comparing heated humidified high-flow nasal cannulae with NIPPV for RDS. *Pediatric Pulmonology* 2015;50(6):576-83. [PubMed: 24619945]

Woodhead 2006

<sup>22</sup>Woodhead DD, Lambert DK, Clark JM, Christensen RD. Comparing two methods of delivering high-flow gas therapy by nasal cannula following endotracheal extubation: a prospective, randomized, masked, crossover trial. *Journal of Perinatology* 2006;26(8):481-5. [PubMed: 16724119]

---

<sup>23</sup> Sadeghnia A, Badiei Z, Talakesh H. A comparison of two interventions for HHHFNC in preterm infants weighing 1,000 to 1,500 g in the recovery period of newborn RDS. *Advanced Biomedical Research* 2014;3:172. [PubMed: 25250286]

<sup>24</sup>Woodhead DD, Lambert DK, Clark JM, Christensen RD. Comparing two methods of delivering high-flow gas therapy by nasal cannula following endotracheal extubation: a prospective, randomized, masked, crossover trial. *Journal of Perinatology* 2006;26(8):481-5.[PubMed:16724119]