

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN LEON
HOSPITAL ESCUELA OSCAR DANILO ROSALES ARGÜELLO
HEODRA
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
ÁREA DE CONOCIMIENTOS DE CIENCIAS MÉDICAS**



Tesis para optar al Título de Especialista en Pediatría.

“Evolución clínica posterior a la utilización de ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos menores de 1500 gramos ingresados en unidad de cuidados intensivos neonatales del HEODRA, 2022-2023”.

Elaborado por:

Dra. Hilcia Sarai Rayo Centeno
Médico general.
Residente de III año de pediatría

Tutor:

Dr. Juan José Zapata Aragón
Médico y cirujano.
Especialista en Pediatría
Subespecialista en Neonatología

Dr. Javier Zamora.
Médico y cirujano.
Asesor metodológico.
Msc en Salud Publica/Msc en
Epidemiología

Marzo, 2024

León, Nicaragua

2024: “45/19 ¡La Patria, Las Revolución!”

DEDICATORIA.

A Dios, por ser mi fuente de inspiración, fortaleza en cada capítulo de este aprendizaje y permitirme llegar a esta etapa de especialización, por tanto, no me cansare de darle infinitas gracias, pues todo se lo debo a él.

A mi amada familia, pilar fundamental de mi vida, cuyo inquebrantable apoyo ha sido la luz que ilumina este camino erudito y sobre todo a mi preciosa niña, que sea sacrificado con mi falta presencial, pero que mi amor ha sido incondicional para ella.

A mis docentes, quienes me han brindado sus conocimientos científicos y que sus orientaciones han sido la brújula que ha dirigido mis pasos hacia la especialidad de pediatría.

A todos dedico este trabajo por su invaluable contribución en mi formación y desarrollo profesional.

Con respeto y gratitud.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios, ser supremo quien me ha dado la fuerza, la fe para superar los desafíos y obstáculos en el camino, pues su presencia en mi vida ha sido la fuente de inspiración y fortaleza en cada paso de esta especialización.

En segundo lugar, a mi familia, quienes me han brindado su apoyo incondicional, sin su amor, comprensión, orientación y respaldo constante ante los desafíos, este logro no habría sido posible.

A mis queridos padres, su amor, soporte y sacrificio han sido el comienzo de mi éxito, a sus palabras de aliento y confianza en mí, me han motivado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

Agradecida con cada uno de ustedes, porque esta experiencia ha dejado una huella imborrable en mi corazón y sobre todo en mi carrera como profesional. confío en nuestro creador, que me dará la fuerza para lo que el futuro me depara y espero seguir compartiendo mis éxitos con todos ustedes.

Con gratitud y amor.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la evolución clínica posterior a la implementación de la ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos menores a 1500 gramos ingresados en unidad de cuidados intensivos neonatales del HEODRA en el período de enero 2022 a octubre 2023.

Diseño metodológico: estudio, descriptivo, transversal, retrospectivo. Se estudiaron a 30 casos, la fuente fue secundaria. Se realizó un análisis univariado de frecuencias y porcentajes. Se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión.

Resultados: predominó la edad maternal entre 19 a 35 años (50%), la mayoría nació entre 31 a 34 semanas de gestación con un 46.7%. En el neonato predominó el sexo masculino (76.7%), un Apgar de 8/9 (70.3%), la mayoría nacieron por vía vaginal (56.7%) y un 63.3% no recibió corticoides para maduración pulmonar. Con respecto al tipo de bajo peso, predominó el "Muy bajo peso al nacer" (90%). Entre las patologías obstétricas predominaron la preeclampsia (33.3%) y la infección de vías urinarias (30%). El motivo principal del uso de CPAP fue la presencia del síndrome de distrés respiratorio (93.3%). Entre los parámetros gasométricos de cordón al ingreso predominaron el rango de ph menor a 7.23 con un 60%, el PCO₂ de 35 a 45 con un 56.7% y Predominó el CPAP de artesanal con un 83.3% y un 73.3% amerito CPAP menos de 5 días. Las complicaciones más frecuentes, entre las que predominan la distensión abdominal (26.7%) y el disconfort (23.3%).

La tasa de éxito fue de 36.3% sin requerimiento de ventilación invasiva y la tasa de fallo fue de 33.3% por evolución del SDR, 20.7% sepsis, 10% hemorragia pulmonar.

Conclusión: los resultados reflejan una ventilación con cpap exitosa del 43%, inferior a lo publicado en la literatura internacional y nacional, es necesario mejorar la atención en las embarazadas y darle continuidad al estudio.

Palabras clave: CPAP, recién nacidos, muy bajo peso al nacer, extremadamente bajo peso.

INDICE

ABREVIATURAS	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES.....	4
JUSTIFICACIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
OBJETIVOS.....	9
MARCO TEORICO	10
MATERIAL Y METODO	21
RESULTADOS	27
DISCUSION DE RESULTADOS.....	33
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38
ANEXOS	42

ABREVIATURAS

AOS: apnea obstructiva del sueño

CPAP: presión positiva continua de las vías respiratorias

DBP: displasia broncopulmonar

EAP: Edema agudo de pulmón

EG: edad gestacional

EHM: enfermedad por membrana hialina

EPAP: presión espiratoria positiva en las vías respiratorias

EBPM: peso extremadamente bajo al nacer.

FR: frecuencia respiratoria

HEODRA: Hospital escuela Oscar Danilo Rosales Arguello

HPPRN: Hipertensión pulmonar persistente del recién nacido

IRA: insuficiencia respiratoria aguda.

IPAP: presión positiva inspiratoria en las vías respiratorias

LFNC: Cánula nasal de bajo flujo

nCPAP: Presión positiva continua nasal en las vías respiratorias

NIPPV: Ventilación nasal con presión positiva intermitente

PEEP: presión positiva al final de la espiración

PCO₂: presión de dióxido de carbono

RNT: recién nacido a término

SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo

SNC: sistema nervioso central

TET: tubo endotraqueal

UCIN: unidad de cuidados intensivos neonatales

INTRODUCCIÓN

La prematuridad se asocia con problemas a corto y largo plazo, resultados que explican tasas más altas de morbilidad y mortalidad entre los prematuros. En cuanto a las complicaciones, síndrome de dificultad respiratoria (SDR) por deficiencia de surfactante o enfermedad de la membrana hialina, es una causa común de muerte en los niños prematuros¹.

Su incidencia y la gravedad se relacionan inversamente con la edad gestacional, siendo los prematuros con peso extremadamente bajo al nacer (EBPN), aquellos con mayor riesgo². En las últimas décadas, los cambios en la atención prenatal y neonatal, como el uso de terapia prenatal con esteroides, administración de presión positiva en las vías respiratorias y exógenos terapia con surfactante, han llevado a una mejora en las tasas de morbilidad y mortalidad³.

La implementación de tecnología y normativas de abordaje en el contexto de la atención perinatal han resultado en una mayor supervivencia de los bebés prematuros. Los pulmones inmaduros son propensos a sufrir lesiones con la ventilación mecánica convirtiéndose en una enfermedad pulmonar crónica o displasia broncopulmonar⁴.

El papel de la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) también ha evolucionado positivamente. La ventilación invasiva ha sido implicada como una causa de lesión pulmonar, dichas preocupaciones han impulsado a neonatólogos adoptar un enfoque diferente, prefiriendo formas no invasivas de asistencia respiratoria como inicial. Estas estrategias han ganado aceptación entre las unidades neonatales que ahora se centran en liberar rápidamente a los pacientes del soporte invasivo^{5,6}. A pesar de esto, se sigue ocupando un lugar importante para ventilación invasiva⁷.

Los datos sobre las prácticas de ventilación en las unidades neonatales son escasos y no se sabe si los resultados de los estudios se han trasladado a la práctica clínica diaria en todas las unidades hospitalarias. Este trabajo pretende demostrar la implementación y experiencias en la ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos de bajo peso al nacer ingresados en unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello de la ciudad de León.

ANTECEDENTES

A nivel internacional

En 2016, en Milán, Italia, se realizó una investigación utilizando CPAP nasal y cánulas de alto flujo, incluyendo en 316 recién nacidos que ameritaron ventilación no invasiva (CPAP y Alto flujo) se reporta edad gestacional media de 33.1 semanas de gestación, con peso al nacer de 1968 gramos en los que ameritaron alto flujo y 1908 gramos en los pacientes que requirieron CPAP, entre las características se destaca el sexo femenino en el 53%, empleo de esteroideos antenatales (67%), parto por cesárea (89%), puntaje medio de apgar a los 5 minutos de 9, con valores gasométricos promedios previo al empleo de ventilación invasiva de pH: 7.21, PCO₂: 58.1 mmHg, indicando acidosis respiratoria y puntaje de Silverman de seis⁸.

En el 2017, en Cuba, Robaina describió los resultados de la evolución a corto plazo en recién nacidos pretérminos < 1 500 g, según modos de ventilación mecánica invasiva empleados. De los pacientes estudiados, 71 % recibió ventilación mecánica SIMV, 10 % controlada y 19 % ventilación de alta frecuencia oscilatoria de rescate. Al comparar la ventilación mecánica convencional con la ventilación de alta frecuencia oscilatoria de rescate, en la primera se observó una mayor supervivencia (80,3 vs. 56,3 %), menor frecuencia de neumotórax (4,2 vs. 31,3 %) y menor necesidad de dosis repetidas de surfactante (36,6 vs. 68,8 %), todo lo cual fue significativo ($p < 0,05$)⁹.

En el 2019, en Berlín, se hizo un estudio que concluyó que el uso temprano de ventilación no invasiva (CPAP) y ventilación a presión positiva intermitente nasal) disminuye el riesgo de ventilación invasiva, desarrollo de displasia broncopulmonary muerte en recién nacidos prematuros con SDR, encontrando reducción en el desarrollo de displasia broncopulmonar riesgo relativo: 0,91;

intervalo de confianza del 95% [0,84; 0,99]. La ventilación con presión positiva intermitente nasal (NIPPV) como estrategia de ventilación primaria reduce la tasa de intubaciones en neonatos con Síndrome de distrés respiratorio (RR: 0,78 [0,64; 0,94]) en comparación con la CPAP, pero no afecta la tasa de displasia broncopulmonar¹⁰.

A nivel nacional

En el 2021, Escorcía en el hospital militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños, analizó el uso de ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos mayores a 1500 gramos ingresados en UCIN. Estudió a 47 pacientes que requirieron ventilación no invasiva, encontrando un predominio del sexo masculino (66%), nacidos por cesárea 78.7%. Dentro de las características clínicas, se encontró que la media del peso al nacer fue de 2312 g, distribuido porcentualmente de la siguiente forma: 63.8% entre 1501-2500 g, 29.8% > 2500 g y el 6.4% entre 1200- 1500 g. El porcentaje de respuesta exitosa a la ventilación mecánica no invasiva, como terapia de rescate, fue del 70.2% (n=33), entre los criterios de falla utilizados¹².

Se han realizado diversos estudios sobre complicaciones o mortalidad de la ventilación mecánica en los neonatos^{13,14}, así como estudios utilizando surfactante¹⁵, pero es escaso estudios que valoren la efectividad sobre otros tipos de ventilación no invasiva en nuestro contexto.

JUSTIFICACIÓN

La insuficiencia respiratoria es más característica, en recién nacidos prematuros, en especial aquellos de extremo bajo peso al nacer, ya que ellos tienen menor capacidad de secretar surfactante por lo que frecuentemente desarrollan enfermedad por membrana hialina (EMH). Además, que su pared torácica es más débil y menos distensible, lo que, asociado a la debilidad de sus músculos respiratorios e irregularidad de su ritmo respiratorio, les hace más difícil mantener un volumen pulmonar adecuado conduciendo a apneas, fatiga y falla respiratoria.

Esto conlleva a la necesidad de un soporte respiratorio; ya sea invasivo con intubación endotraqueal y ventilación mecánica (VM) o no invasivo, a través de una interfase nasal con presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) o ventilación no invasiva (VNI) con o sin oxígeno. En los últimos años estos procedimientos han evolucionado trayendo avances en el cuidado de la vida en los recién nacidos prematuros; por muchos años, la ventilación mecánica invasiva fue el tratamiento principal para patologías respiratorias; en recién nacidos con muy bajo peso al nacer existe un margen de no lograr salvaguardar vidas, ni tampoco estar exento de complicaciones, más bien se está asociado al incremento en las tasas de mortalidad en recién nacidos prematuros. Esto se acompleja más cuando no se ha documentado, ni se ha empoderado del manejo del recién nacido prematuro y con bajo peso en todas las unidades.

El presente estudio surge por la conveniencia de conocer la eficacia de la ventilación no invasiva CPAP en la sala de neonatología del HEODRA, donde como protocolo interno de la sala de UCIN se coloca cpap nasal temprano a todo los recién nacido prematuros menores de 1500 gramos además de colocársele a aquellos que presentan datos de dificultad respiratoria, sin embargo, no hay datos estadísticos sobre uso de cpap en prematuros en nuestro hospital. Así mismo, alcanza relevancia social, ya que a partir de los

resultados de este estudio se puede proponer diseño de un protocolo intrahospitalario, para disminuir complicaciones esperadas en recién nacido pretermino, para el manejo de los pacientes que requieran ventilación no invasiva, disminuyendo estancias intrahospitalarias, costo hospitalario e familiar, estrés familiar, al igual promoviendo el apego familiar al neonato y por ende la mortalidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con la evolución de la ventilación mecánica no invasiva han surgido diversas estrategias para mejorar la ventilación en el recién nacido. En Nicaragua, los hospitales han implementado dichas técnicas aun sin documentar la efectividad de ella, sobre la utilización de cpap de burbuja o artesanal y el beneficio que aporta ante patologías respiratorias del prematuro.

A pesar de su amplio uso, no existe un protocolo de atención interna, que estandarice y permita el adecuado abordaje diagnóstico y terapéutico de los prematuros que requieran esta modalidad ventilatoria, por lo tanto es necesario usar criterios clínicos para utilizar ventilación mecánica no invasiva como cpap de burbujas o cpap artesanal, que durante años se ha implementado el cpap artesanal como estrategia ventilación no invasiva al no contar con cpap de burbujas o cpap con ventilación mecánica invasiva. Es claro que estas medidas optadas permiten optimizar y disminuir la duración de la VMI, lo que podría disminuir el daño pulmonar, y mejorar resultados como displasia broncopulmonar (DBP) y/o muerte. No todo es necesario de ventilación no invasiva, eso va a estar en dependencia de cada paciente. Es necesario valorar los resultados y compartirlos para la estandarización. Ante esto, se plantea:

¿Cómo es la evolución clínica posterior a la implementación de la ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos menores a 1500 gramos ingresados en unidad de cuidados intensivos neonatales del HEODRA?

OBJETIVOS

Objetivo General:

Describir la evolución clínica posterior a la implementación de la ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos menores a 1500 gramos ingresados en unidad de cuidados intensivos neonatales del HEODRA en el período de enero a noviembre de 2023.

Objetivos Específicos:

1. Caracterizar los antecedentes perinatales presentes en los recién nacidos en estudio.
2. Identificar el proceso patológico que motivo a la implementación de la ventilación mecánica no invasiva.
3. Describir la evolución en los recién nacidos con uso de cpap.
4. Establecer los motivos de fallo al uso de ventilación mecánica no invasiva en los recién nacidos.
5. Identificar las complicaciones asociadas a ventilación mecánica no invasiva en los recién nacidos en estudio.

MARCO TEORICO

1. Morfofunción del sistema respiratoria en el recién nacido.

El principal órgano del aparato respiratorio es el pulmón. Está formado básicamente por conductos de aire (vía aérea y alveolos), intersticio y vasos. Su estructura es única y específica para realizar el intercambio de los gases.

El aparato respiratorio está también formado por la nariz, los senos paranasales, la boca, la faringe y la laringe. Estas estructuras tienen la función de depurar, calentar y humidificar el aire, además de la fonación. El intercambio de gases entre el organismo y el exterior constituye el proceso fisiológico conocido como respiración. La respiración se realiza mediante una organización compleja en varios niveles¹⁶:

- A nivel pulmonar se produce el intercambio gaseoso entre el organismo y el exterior (difusión de gases).
- El sistema cardiovascular distribuye el oxígeno (O₂) desde el pulmón a los tejidos permitiendo la captación celular del mismo. Así mismo, transporta el dióxido de carbono (CO₂), producto del metabolismo celular, desde los tejidos hasta el pulmón para su eliminación.

Es importante contemplar la respiración en todo su conjunto, para poder interpretar en cada momento cuál es el punto que puede estar comprometido. El pulmón además tiene las funciones de filtrado de sangre venosa, depuración de sustancias nocivas y microorganismos que llegan por vía aérea y metabolismo de sustancias vasoactivas^{16,17}.

A) Periodo embrionario: Comprende desde las 3 a las 5 semanas de gestación. La vía aérea procede de la pared ventral del intestino anterior, desde la que se forma el brote pulmonar que se separará por el tabique traqueoesofágico. Crece caudalmente formando la tráquea y los esbozos bronquiales que sucesivamente se van dividiendo en nuevas ramas, hasta llegar a los bronquios terciarios o segmentarios.

B) Periodo fetal: Se divide en tres etapas:

1. Etapa pseudoglandular: Desde las 6 a las 16 semanas. Se produce la división progresiva de la vía aérea hasta formar los bronquiolos terminales. Se forman las glándulas traqueobronquiales, el músculo liso, el cartílago y la circulación pulmonar.
2. Etapa canalicular: Desde las 17 a las 24 semanas. Se forman estructuras acinares y se inicia la síntesis de surfactante (alrededor de la semana 24). Ocurre la transformación de un pulmón inmaduro a un pulmón potencialmente viable, que puede realizar intercambio gaseoso.
3. Etapa sacular: Desde las 24 a las 36 semanas. Aunque se pueden detectar pequeñas cantidades de surfactante a las 23-24 semanas, no se encuentran cantidades significativas hasta la semana 30¹⁶.

c) Periodo postnatal o alveolar: El recién nacido a término (RNT) tiene 21 generaciones bronquiales; sin embargo, el adulto sano tiene 23, lo que significa que, en el momento de nacer, el ser humano no ha ultimado el desarrollo anatómico del pulmón. A los 2 años finaliza la multiplicación alveolar, aunque el aumento de tamaño continúa hasta que se completa el crecimiento del tórax. Por tanto, el crecimiento y desarrollo de los pulmones es un proceso continuo, que va desde la vida fetal temprana hasta la edad adulta.

2. Aspectos anatómicos

a) Vía aérea

Constituye la parte del pulmón que conduce el gas del exterior al alveolo. Está formada por conductos que se van ramificando sucesivamente (generaciones). Aunque los bronquios resultantes son de menor calibre en cada división, la sección total va aumentando, lo que influye en las resistencias de la vía aérea.

Cada uno de los conductos tiene una estructura y función diferente. Hasta los bronquiolos terminales no aparecen las estructuras alveolares y constituyen las *vías aéreas de conducción*, que no intervienen en el intercambio gaseoso. La parte del pulmón a partir del bronquiolo terminal (zona respiratoria) forma la unidad anatómica

denominada *lóbulo secundario o acini*, que constituye el volumen más importante del pulmón. En él se establece la función esencial de la fisiología respiratoria: el intercambio gaseoso¹⁸.

b) Alveolos

Forman la unidad terminal de la vía aérea. En ellos se produce el intercambio gaseoso entre el gas y la sangre capilar, que tapiza las paredes de los conductos y sacos alveolares, lo que permite que el intercambio se pueda realizar a partir de las últimas generaciones (20-23) de las vías aéreas. Representan una superficie de intercambio gaseoso muy grande, que oscila entre 50 y 100 metros cuadrados.

La pared alveolar está cubierta por dos tipos de células:

- Neumocitos tipo I o células de intercambio gaseoso, que recubren la casi totalidad del alveolo.
- Neumocitos tipo II, productores del surfactante pulmonar, que disminuye la tensión superficial y dificulta el colapso alveolar espiratorio.

Por su cara externa están recubiertos por una extensa red capilar. La distancia que separa la luz alveolar de la capilar es mínima, menos de 0,5 micras, lo cual permite una buena difusión de los gases.

c) Vascularización pulmonar

El pulmón es, junto con el corazón, el único órgano por el que pasa la totalidad del gasto cardíaco. Es un sistema de baja presión y alto volumen, debido a las ramificaciones sucesivas de los vasos pulmonares. El diámetro de los capilares es muy pequeño (10 micras), lo que facilita el contacto de los hematíes con el gas alveolar. Los alveolos y los vasos pulmonares están muy próximos, pero separados por un espacio intersticial en donde fluyen líquidos y proteínas de forma bidireccional, regulado por los gradientes de presión hidrostática y oncótica. Este espacio puede aumentar en distintas enfermedades (neumonía, shock, sepsis, quemaduras, politraumatismos), ya sea por alteración de la permeabilidad capilar, por aumento de la presión hidrostática o por descenso de la osmótica, produciendo disminución de la compliance (C) pulmonar y de la difusión gaseosa. La vía aérea de conducción y la pleura reciben perfusión de la *circulación bronquial*. Esta sangre

no interviene en el intercambio gaseoso y drena directamente a la aurícula izquierda, formando parte del shunt intrapulmonar¹⁶⁻¹⁸.

La presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP)²⁶⁻³⁴

Forma de ventilación no invasiva que implica la aplicación de presión positiva a la vía aérea del neonato que respira de forma espontánea a través de todo el ciclo respiratorio.

Los efectos positivos han sido explicados utilizando razonamiento fisiológico entre ellos se encuentra: (Mahmoud, Ramadan A; Roehr, Charles Christoph; , Gerd Schmalisch).

- ✓ Mejora el reclutamiento y estabilización alveolar (preservando de esta forma el surfactante existente).
- ✓ Mantiene el volumen pulmonar (evitando el colapso alveolar y disminuyendo las atelectasias).
- ✓ Aumenta la capacidad residual funcional (CRF).
- ✓ Disminuye la compliance pulmonar.
- ✓ Estabiliza la actividad de la pared torácica y disminuye la resistencia total de la VA (menor necesidad del uso de los músculos respiratorios/menor trabajo respiratorio).
- ✓ Mejora la frecuencia respiratoria.
- ✓ Aumenta el intercambio gaseoso, mejorando la relación ventilación/perfusión y la oxigenación; que se traduce laboratorialmente (gasometría) con una mejoría del pH, aumento de la PaO₂ (con menor requerimiento de FiO₂) y de forma variable reduce la PaCO₂.
- ✓ Disminuye el consumo de O₂ de los tejidos.
- ✓ Previene el fracaso de la extubación en RN prematuros.
- ✓ Reduce la necesidad de intubación y ventilación mecánica convencional en un porcentaje de RN prematuros.
- ✓ Produce un ritmo respiratorio regular, reduciendo el número y severidad de las apneas obstructivas y mixtas del prematuro (mediante la apertura de la

VA y la estabilización de la caja torácica).

- ✓ Disminuye el shunt intracardiaco de izquierda-derecha.
- ✓ 13- Baja el riesgo de infección al no ser un dispositivo invasivo.

-El uso del CPAP permite un progresivo reclutamiento de alvéolos, insuflación de alvéolos colapsados y disminución del cortocircuito intrapulmonar. La mejor oxigenación revierte la vasoconstricción del lecho vascular pulmonar disminuyendo la resistencia vascular pulmonar, aumentando el flujo a través de éste, disminuyendo el cortocircuito y aumentando PaO₂. generando escaso efecto sobre el gasto cardíaco.

La mejor oxigenación revierte la vasoconstricción del lecho vascular pulmonar disminuyendo la resistencia vascular pulmonar, aumentando el flujo a través de éste, disminuyendo el cortocircuito y aumentando PaO₂. generando escaso efecto sobre el gasto cardíaco. (Nicolas, Bamat; , Erik Jensen; , Haresh Kirpalani, 2016)

Entre los efectos negativos se encuentra: riesgo de neumotorax, sobredistensión pulmonar (que conduzca disminución de la compliance y aumento en el trabajo respiratorio, reducción en la ventilación y del retorno venoso), entrada de gas al tracto gastrointestinal y riesgo de daño nasal. (Mahmoud, Ramadan A; Roehr, Charles Christoph; , Gerd Schmalisch, 2011)

Indicaciones

El colapso de las vías respiratorias puede ocurrir por diversas causas y la CPAP se utiliza para mantener la permeabilidad de las vías respiratorias.

El CPAP se puede utilizar en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) para tratar a bebés prematuros cuyos pulmones aún no se han desarrollado completamente y que pueden tener síndrome de dificultad respiratoria por deficiencia de surfactante^{28,29}. Se puede usar CPAP para tratar la hipoxia y disminuir el trabajo respiratorio en bebés con procesos infecciosos agudos como bronquiolitis y neumonía o para aquellos con vías respiratorias colapsables como en la traqueomalacia. Se utiliza en la insuficiencia respiratoria hipóxica asociada con

insuficiencia cardíaca congestiva en la que aumenta el gasto cardíaco y mejora la coincidencia V/Q. La CPAP puede ayudar a la oxigenación mediante PEEP antes de la colocación de una vía aérea artificial durante la intubación endotraqueal.

Se utiliza para extubar con éxito a pacientes que aún podrían beneficiarse de la presión positiva pero que tal vez no necesiten ventilación invasiva, como pacientes obesos con apnea obstructiva del sueño (AOS) o pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva^{28,29}.

INDICACIONES	
1. Por disminución del volumen pulmonar. (CRF)↓	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enfermedad de membrana hialina SDR. ✓ Dificultad respiratoria por pulmón humedo. ✓ Edema pulmonar ✓ Atelectasia ✓ DAP con shunt de izquierda a derecha.
2. Por cierre de la vía aérea	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apnea del prematuro ✓ Displasia broncopulmonar ✓ Bronquiolitis
3. Otras indicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Soporte respiratorio: Post extubación. Post quirúrgico. ✓ Cardiopatía congénita con aumento del flujo pulmonar ✓ Hernia diafragmática. ✓ Laringomalacia traqueomalacia

Contraindicaciones

La CPAP no se puede utilizar en personas que no respiran espontáneamente. Los pacientes con un impulso respiratorio deficiente necesitan ventilación invasiva o ventilación no invasiva con CPAP más presión de soporte adicional y una frecuencia de respaldo (BiPAP)^{28,29}.

Las siguientes son contraindicaciones relativas para la CPAP^{28,29}:

- Paciente poco cooperativo o extremadamente ansioso.
- Conciencia reducida e incapacidad para proteger sus vías respiratorias.
- Estado cardiorrespiratorio inestable o paro respiratorio
- Traumatismos o quemaduras que afectan la cara.
- Cirugía facial, esofágica o gástrica.
- Síndrome de fuga de aire (neumotórax con fístula broncopleurales)
- Secreciones respiratorias copiosas.
- Náuseas intensas con vómitos.
- Enfermedades graves por atrapamiento aéreo con asma hipercarbia o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

La terapia CPAP utiliza máquinas diseñadas específicamente para suministrar un flujo de presión constante. Algunas máquinas CPAP también tienen otras características, como humidificadores calentados. Los componentes de una máquina CPAP incluyen una interfaz para administrar CPAP³⁰.

La CPAP se puede administrar de varias maneras según la interfaz de la máscara utilizada³⁰:

- CPAP nasal: puntas nasales que encajan directamente en las fosas nasales o una pequeña máscara que se coloca sobre la nariz.
- CPAP nasofaríngea (NP): se administra a través de un tubo nasofaríngeo: una vía aérea colocada a través de la nariz cuya punta termina en la nasofaringe. Esto tiene la ventaja de evitar la cavidad nasal y la CPAP se administra más distalmente.
- CPAP mediante mascarilla facial: se coloca una mascarilla facial completa sobre la nariz y la boca con un buen sellado. Puede usarse para quienes respiran por la boca o para la preoxigenación en pacientes que respiran espontáneamente antes de la intubación.

Una máquina CPAP también incluye correas para colocar la mascarilla, una manguera o tubo que conecta la mascarilla al motor de la máquina, un motor que sopla aire dentro del tubo y un filtro de aire para purificar el aire que ingresa a la nariz.

La CPAP de burbuja es un modo de administración de CPAP que se utiliza en recién nacidos y lactantes en el que la presión en el circuito se mantiene sumergiendo el extremo distal del tubo espiratorio en agua³¹. La profundidad del tubo en el agua determina la presión (CPAP) generada. El oxígeno mezclado y humidificado se administra a través de cánulas nasales o máscaras nasales y, a medida que el gas fluye a través del sistema, "burbujea" por el tubo espiratorio hacia el agua, produciendo un sonido característico. Las presiones utilizadas suelen estar entre 5 y 10 cm H₂O. Se requieren enfermeras y terapeutas respiratorios capacitados para mantener un uso eficaz y seguro del sistema CPAP de burbujas³¹.

Complicaciones

Las primeras noches con CPAP pueden ser difíciles, mientras los pacientes se aclimatan. Al principio, muchos pacientes encuentran la mascarilla incómoda, claustrofóbica o embarazosa. Los efectos secundarios del tratamiento con CPAP pueden incluir congestión, secreción nasal, sequedad de boca o hemorragias nasales; La humidificación a menudo puede ayudar con estos síntomas.

Las mascarillas pueden causar irritación o enrojecimiento de la piel, y el uso de una mascarilla y un acolchado del tamaño correcto pueden minimizar las llagas por presión debidas al contacto estrecho con la piel. La mascarilla y el tubo deben mantenerse limpios, inspeccionarse periódicamente y sustituirse cada 3 a 6 meses. Puede producirse distensión abdominal o sensación de hinchazón que rara vez puede provocar náuseas, vómitos y posteriormente aspiración. Esto puede minimizarse disminuyendo la presión o descompresión gástrica a través de una sonda en pacientes hospitalizados³².

Pueden ser:

Nasales:

- Obstrucción de piezas nasales con secreciones.
- Irritación nasal, piel y necrosis por presión.
- Daño a la mucosa por humidificación inadecuada.

Pulmonares:

- Barotrauma.
- Sobredistensión pulmonar que puede conllevar a incremento de CO₂.

Digestivas:

- Distensión gástrica.
- Asociación a perforación gastrointestinal.

Cardiovasculares:

- Disminución del retorno venoso.
- Disminución del gasto cardíaco

<u>Efectos adversos más frecuentes</u>	
<u>A nivel respiratorio</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre distensión pulmonar. • Riesgo mayor de neumotórax. • Aumento del espacio muerto • Disminución del volumen corriente. • Reducción del flujo pulmonar lo cual favorece a la hipercapnia. • Mayor fluctuación de episodios de hipoxia/hiperoxia. • Demora de la intubación del RN severamente afectados. • Aumento de las secreciones en las VA altas (por falta de humidificación).
<u>A nivel renal</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del flujo renal, la diuresis.
<u>A nivel digestivo</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del flujo del mesenterio. • Distensión abdominal • Perforación gástrica.
<u>A nivel hemodinámico</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del gasto cardíaco por disminución del retorno venoso
Nivel del neurodesarrollo social	<ul style="list-style-type: none"> • Demora en el reflujo de succión-deglución. • Retraso en el inicio de la alimentación enteral

	<ul style="list-style-type: none">• Retraso en el progreso de la alimentación enteral.• Retraso en la alimentación por succión.
A nivel local	<ul style="list-style-type: none">• Edema en ojos.• Edema, eritema o laceraciones nasales leves o severos.• Erosión/necrosis del tabique y/o columela nasal• Moldeamiento de la cara.• Deformidad cefálica.• Irritación conjuntival

Beneficios³²

Los beneficios de iniciar el tratamiento con CPAP incluyen una mejor calidad del sueño, la reducción o eliminación de los ronquidos y menos somnolencia diurna. Las personas informan una mejor concentración y memoria y una mejor función cognitiva. También puede mejorar la hipertensión pulmonar y reducir la presión arterial. La CPAP se puede utilizar de forma segura para todas las edades, incluidos los niños³².

CPAP ayuda a lograr una mejor coincidencia V/Q y garantiza el mantenimiento de la capacidad residual funcional. La CPAP no se asocia con efectos adversos de la ventilación mecánica invasiva como el uso excesivo de sedación y los efectos secundarios de la ventilación con presión positiva (volutrauma y barotrauma). En el ámbito hospitalario, se debe controlar muy de cerca los signos vitales, los gases sanguíneos y el perfil clínico. Si hay algún signo de deterioro se debe considerar la ventilación mecánica³².

1. Mejora el reclutamiento y estabilización alveolar (preservando de esta forma el surfactante existente).
2. Mantiene el volumen pulmonar (evitando el colapso alveolar y disminuyendo las atelectasias).
3. Aumenta la capacidad residual funcional (CRF).
4. Disminuye la compliance pulmonar.

5. Estabiliza la actividad de la pared torácica y disminuye la resistencia total de la VA (menor necesidad del uso de los músculos respiratorios/menor trabajo respiratorio).
6. Mejora la frecuencia respiratoria.
7. Aumenta el intercambio gaseoso, mejorando la relación ventilación/perfusión y la oxigenación; que se traduce laboratorialmente (gasometría) con una mejoría del pH, aumento de la PaO₂ (con menor requerimiento de FiO₂) y reduce la PaCO₂.
8. Disminuye el consumo de O₂ de los tejidos.
9. Previene el fracaso de la extubación en RN prematuros.
10. Reduce la necesidad de intubación y ventilación mecánica convencional en un porcentaje de RN prematuros.
11. Produce un ritmo respiratorio regular, reduciendo el número y severidad de las apneas obstructivas y mixtas del prematuro (mediante la apertura de la VA y la estabilización de la caja torácica).
12. Disminuye el shunt intracardiaco de izquierda-derecha.
13. Baja el riesgo de infección al no ser un dispositivo invasivo³².

El objetivo de un RN prematuro con SDR en CPAP es en general y según la EG y la patología de base, alcanzar y mantener una PaO₂ e/ 50 – 70 mmHg y/o una saturación entre 89 – 94%, de modo a proveer una oxigenación adecuada y a la vez disminuir la probabilidad de ROP³².

MATERIAL Y METODO

Tipo de estudio:

Descriptivo, de corte transversal, retrospectivo.

Área de Estudio:

Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello. Ubicado de la Catedral “La Asunción” 1 c al Sur. El estudio se llevará a cabo en el servicio de cuidados intensivos neonatales del departamento de pediatría.

Período de estudio:

Enero 2023 a noviembre 2023

Universo:

Fueron todos los neonatos con bajo peso \leq a 1500 gramos con sintomatología respiratoria nacidos en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA) en el período de estudio.

Muestra:

Fueron todos los pacientes cumplan los criterios de inclusión pero que reciban como tratamiento respiratorio la ventilación mecánica no invasiva. El muestreo a realizarse fue por método no probabilístico por conveniencia.

Criterios de inclusión:

- Neonatos ingresados en UCIN con necesidad de recibir soporte ventilatorio no invasivo.
- Nacimiento eutócico o distócico vía vaginal o cesárea atendido intrahospitalariamente.
- Neonato prematuro con peso menor a 1500 gramos.
- Neonatos con síntomas de dificultad respiratoria definida como: taquipnea, aleteo nasal, tiraje sub o intercostal, presencia de quejido espiratorio, etc.

Criterios de exclusión:

- Neonato con necesidad de ventilación mecánica invasiva a su ingreso.
- Neonatos con contraindicaciones para el uso de CPAP nasal.
- Expedientes de neonatos que no contienen las variables en estudio o pertenecen a otro período de estudio.
- Pacientes que no cumplan con todos los criterios de inclusión.

Fuente de información:

La fuente de información fue secundaria, ya que se recolectó la información a través del llenado de una ficha con información obtenida del expediente clínico.

Proceso de recolección de datos:

Se solicitó al servicio de estadística los expedientes, previamente con los respectivos permisos por parte de las autoridades pertinentes. Una vez seleccionados los casos a estudiar, se realizó una revisión de los expedientes clínicos para la obtención de información y llenado de la ficha previamente elaborada (Instrumento de recolección), cada expediente revisado cumplió con los criterios de inclusión mencionados, con el fin de evitar recolectar información de expedientes incompletos. Se solicitó la autorización a la dirección del hospital y al jefe de departamento para tener acceso a los expedientes de los pacientes a estudio.

Instrumento:

Se elaboró una ficha de recolección de información estandarizada, conteniendo datos a recolectar distribuidos entre datos generales del neonato, antecedentes patológicos maternos y antecedentes gineco – obstétricos, patología respiratoria, motivos de fallo de CPAP, complicaciones, y tiempo de implementación.

Plan de análisis:

Los datos obtenidos fueron procesados de manera automatizada, utilizando el programa SPSS versión 25 para Windows, cada una de las variables se les realizó un análisis de frecuencia y porcentaje. Para las variables cuantitativas se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión. El análisis fue univariado y bivariado. Los resultados se mostraron en tablas de frecuencias y porcentajes. Se estimó la asociación de algunas condiciones del paciente con la mortalidad, y se valora la significancia estadística con el valor de p , siendo este menor de 0.05.

Aspectos éticos:

Se solicitaron los permisos correspondientes a las autoridades. Se respetó el anonimato de los pacientes y de sus padres. Este trabajo es meramente académico y aporta a las líneas de investigación del departamento de pediatría. Este estudio no tiene conflictos de interés, ni afecta el prestigio de la institución.

Operacionalización de variables			
Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala
Edad materna	Es el número de años desde el nacimiento hasta el parto.	Cuantitativa continua	< de 18 años 19 a 34 años ≥ de 35 años
Patologías maternas	Son situaciones patológicas previas o desarrolladas durante el embarazo.	Cualitativa nominal	Infección de vías urinarias. Preeclampsia Diabetes mellitus Rotura de membranas Otras Ninguna
Edad gestacional	Tiempo en semanas transcurrido entre la concepción al nacimiento.	Cualitativa ordinal	< 28 semanas 28.1- 34 semanas 34.1-36.6 semanas
Sexo	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Peso al nacer	Peso en gramos del niño al momento del nacimiento	Cuantitativa discreta	# de gramos
Vía de nacimiento	Vía por la cual culmina el embarazo	Cualitativa nominal	Vaginal Cesárea
Apgar	Evaluación del estado general del recién nacido, que se efectúa al primero y quinto minuto de vida.	Cuantitativa discreta	0-3 4-6 >7
Patología de base	Motivo por el cual paciente amerita CPAP	Cualitativa nominal	SDR Asfixia Apnea Neumonía TTRN

			Otra
Uso de esteroides antenatales	Empleo completo de cualquier esquema de maduración pulmonar previo al nacimiento.	Cualitativa nominal	Completo Incompleto Ninguno.
Días de CPAP	Periodo de tiempo que permanece el Recién Nacido con presión positiva en la vía aérea facilitando la mecánica respiratoria del paciente	Cuantitativa continua	# de días
Evolución exitosa	Paciente evoluciona clínicamente estable con mejoría al pasar los días postintervención con la ventilatoria mecánica no invasiva.	Cualitativa nominal	Si No
Causas de fallo	Son las situaciones que dificultan el éxito con la terapia ventilatoria no invasiva.	Cualitativa nominal	SDR Displasia broncopulmonar Hemorragia periventricular intraventricular Sepsis Otra Ninguna
Parámetros ventilatorios	Son datos numéricos relacionados a la ventilación brindados por la gasometría arterial.	Cualitativa continua	# Ph # PCO2: # FiO2:
Complicaciones	Situaciones que acompañan la evolución del neonato.	Cualitativa nominal	Ulceras por presión Distensión abdominal Disconfort Apneas por obstrucción Edema palpebral

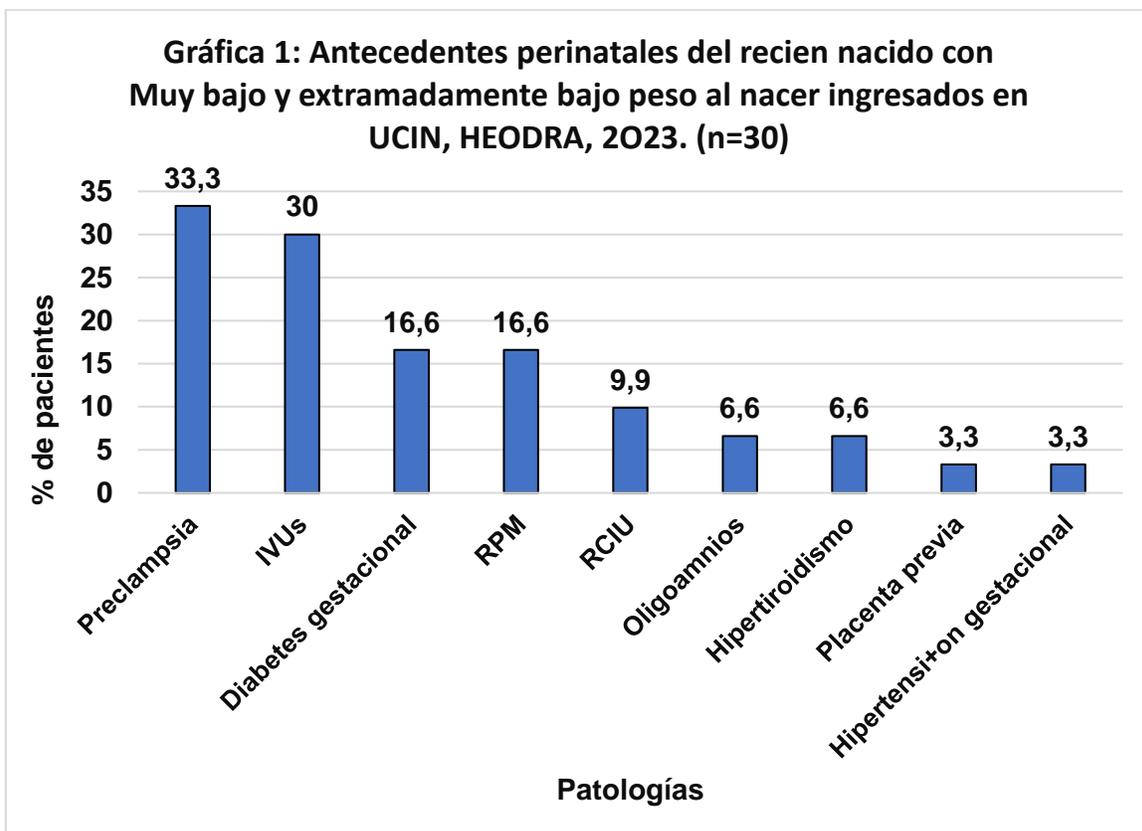
			Otros Ninguno
Egreso del neonato	Es el estado vital del neonato al dejar la sala de cuidados intensivos neonatales.	Cualitativa nominal	Fallecido Trasladado a SCIN
Días de estancia hospitalaria	Es la cantidad de días que estuvo el neonato desde su ingreso hasta la salida de la sala de UCIN.	Cualitativa nominal	# de días.

RESULTADOS

Este trabajo fue realizado en la unidad de cuidados intensivos neonatales del departamento de Pediatría en el HEODRA, se describe la evolución clínica posterior a la ventilación mecánica no invasiva Cpap como terapia de rescate en recién nacidos con Muy bajo y Extremadamente bajo peso al nacer ingresados en dicha unidad.

Tabla 1: Edad materna y datos clínicos del Nacimiento en recién nacidos de bajo y extremadamente bajo de peso al nacer atendidos en UCIN, HEODRA, 2023. (n=30)		
Características	Frecuencia	Porcentaje
Grupo etario materno		
• Menor de 18 años	11	36.7
• 19 a 35 años	15	50.0
• Mas de 35 años	04	13.3
Semanas de gestación		
• Menor de 28 SG	12	40.0
• 29 a 34 SG	14	46.7
• Mas de 34 SG	04	13.3
Sexo		
• Masculino	23	76.7
• Femenino	07	23.3
Apgar		
• 6/8	03	9.9
• 7/8	03	9.9
• 7/9	03	9.9
• 8/9	21	70.3
Tipo de Nacimiento		
• Vaginal	17	56.7
• Cesárea	13	43.3
Uso de esteroides		
• Si	11	36.7
• No	19	63.3
Peso al nacer		
• Muy bajo	27	90.0
• Extremadamente bajo	03	10.0
<i>Fuente: expediente clínico</i>		

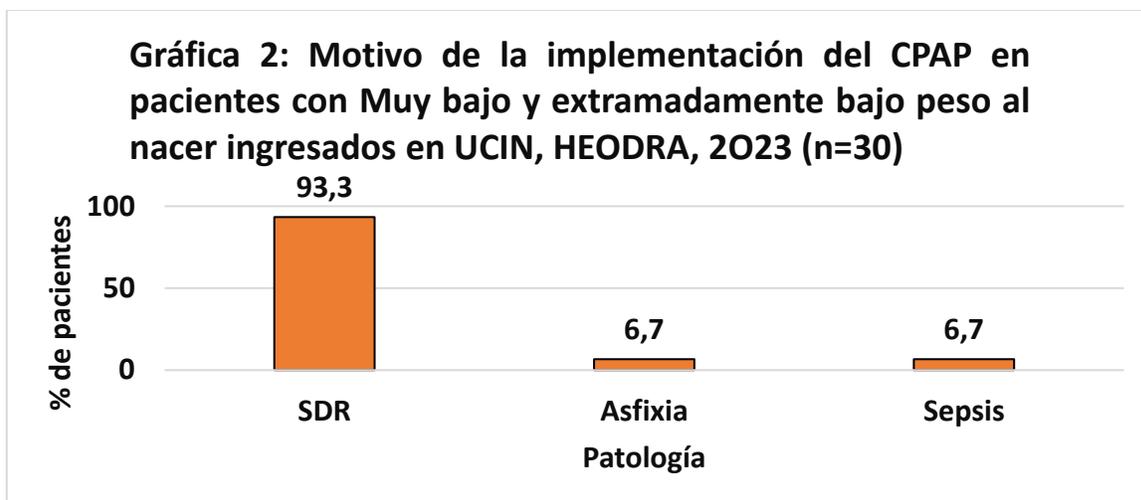
La tabla 1, muestra las principales características clínicas del recién nacido incluyendo datos del Nacimiento. Se observa una edad maternal predominante entre 19 a 35 años con un 50%, la mayoría nació entre 31 a 34 semanas de gestación con un 46.7%. Con respecto a características físicas del recién nacido, predominó el sexo masculino con un 76.7%, un Apgar predominante de 8/9 con un 70.3%, la mayoría nacieron por vía vaginal con un 56.7% y un 63.3% no recibió corticoides para maduración pulmonar. Con respecto al tipo de bajo peso, predominó el “Mu bajo peso al nacer” con 90%.



Fuente: expediente clínico

La gráfica 1, muestra algunas patologías que antecedieron el Nacimiento en los recién nacidos en estudio, predominó la preeclampsia con el 33.3% y la infección de vías urinarias con un 30%

La gráfica 2, muestra los motivos por el cual los pacientes tuvieron que recibir ventilación por CPAP de burbujas o artesanal, donde predominó el síndrome de distrés respiratorio con un 93.3%.



Fuente: expediente clínico.

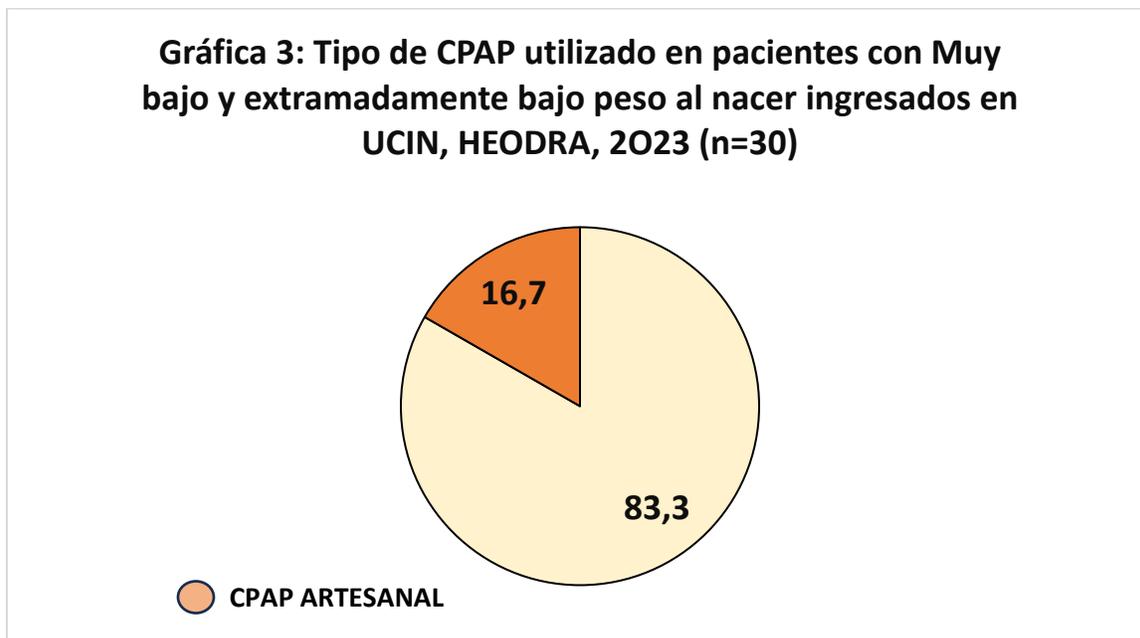
Tabla 2: Parámetros de la gasometría de cordón umbilical en recién nacidos de bajo y extremadamente bajo de peso al nacer atendidos en UCIN, HEODRA, 2023. (n=30)

Parámetro	Frecuencia	Porcentaje	Media/ DE
ph			
• ≤ 7.32	18	60.0	7.3 ± 0.15
• 7.33-7.43	11	36.7	
• ≥ 7.44	01	3.3	
P02			
• ≤ 80.0	12	40.0	77 ± 30.9
• 81.0 a 89.9	09	30.0	
• ≥ 90.0	09	30.0	
PC02			
• < 35.0	03	10.0	44 ± 17.3
• 35.0 a 45.0	17	56.7	
• > 45	10	33.3	
FIO2			
• < 30	20	66.7	35 ± 12.7
• 31.0 a 50	08	26.7	
• > 50	02	6.7	
PEEP			
• 6	30	100	6 ± 0.01

Fuente: expediente clínico.

Entre los parámetros gasométricos predominaron el ph menor de 7.32 con un 60.0%, el PO2 menor a 80 con un 40%, el PCO2 de 35 a 45 con un 56.7% y una FIO2 menor de 30 con un 66.7% (Tabla 2).

En la gráfica 3, se muestra el tipo de CPAP utilizado, donde el CPAP predominó el CPAP artesanal con un 83.3%.



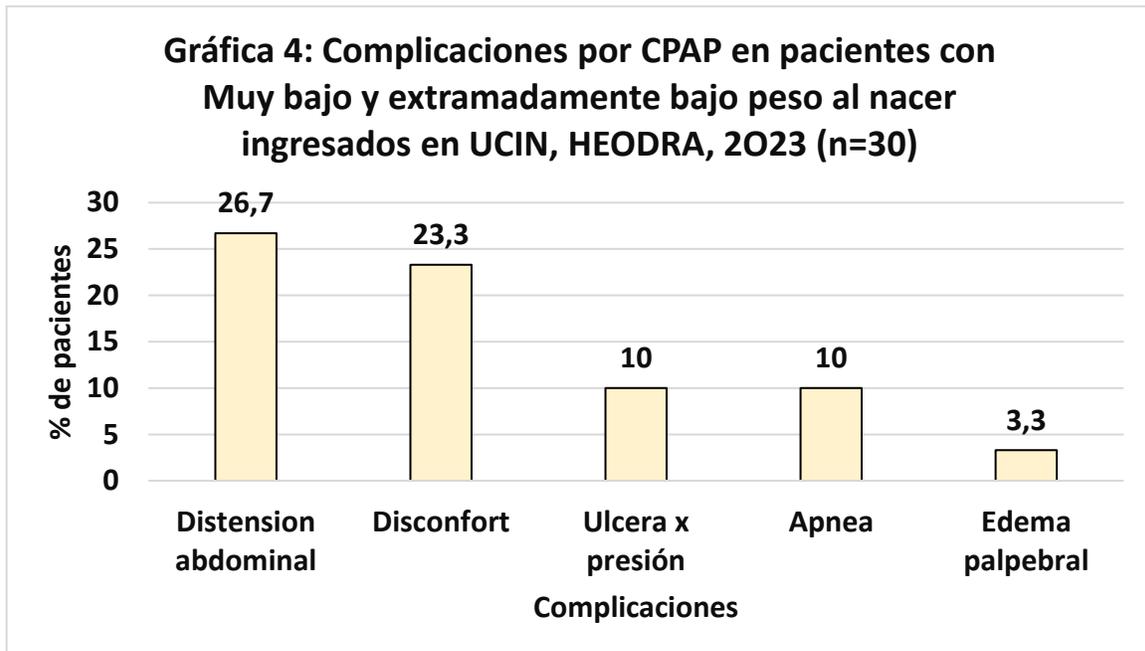
Fuente: expediente clínico

Tabla 3: Tiempo de uso de CPAP y causas de fallo en pacientes nacidos con Muy bajo y Extremadamente bajo de peso al nacer atendidos en UCIN, HEODRA, 2023. (n=30)

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Tiempo de CPAP		
• < 5 días	22	73.3
• 6 a 10 días	03	10.0
• > 10 días	05	16.6
Causas del fallo		
• Progresión de SDR	10	33.0
• Hemorragia pulmonar	03	10.0
• Sepsis	06	20.7
• No hubo fallo	11	36.3

Fuente: expediente clínico

La table 3, muestra que la mayoría de pacientes estuvo con CPAP menor de 5 días con UN 73.3%. Un 36.3% no presentó fallo, pero si hubo una progresión de SDR severo con requerimiento de ventilación invasiva de un 33%, sepsis 20.7% hemorragia pulmonar 10%.



Fuente: expediente clínico

En la gráfica 4, muestra las complicaciones más frecuentes, entre las que predominan la distensión abdominal (26.7%) y el discomfort (23.3%).

Tabla 4: Tiempo de uso de CPAP en pacientes nacidos con Muy bajo y Extremadamente bajo de peso al nacer atendidos en UCIN, HEODRA, 2023. (n=30)

No de días	SDR	%	Alta	%	Total	% total
Menor de 5 días	10	33.3	0	--	10	33.3
6 a 9 días	2	6.7	3	10.0	05	16.7
Mas de 10 días	5	16.7	10	33.3	10	33.3
Total	17	56.7	13	43.3	30	100

Fuente: expediente clínico

La tabla 4, muestra la distribución de los egresos, donde predominó el fallecido con un 56.7%, de estos utilizaron el CPAP la mayoría menor a 5 días. Todos los que fueron traslado a scin tuvieron más de 5 días utilizando el CPAP con un 43.3% de evolución exitosa.

Tabla 5: Factores asociados de la mortalidad en neonatos de bajo y extremadamente bajo peso atendidos en UCIN, HEODRA, 2023. (n=30)						
Factores	SDR	Vivo	Total	RP	IC95%	Valor de P
Tiempo con CPAP						
• ≤ de 5 días	10	00	10	--	--	0.001
• > de 5 días	7	13	20			
Edad gestacional						
< 28 semanas	08	00	08	--	--	0.004
28.1- 34 semanas.	09	13	22			
34.1-36.6 semanas	00	00	00			
Peso al nacer						
• ≤ de 1000 g	03	00	03	--	--	0.11
• 1001-1500	14	13	27			
<i>Fuente: expediente clínico</i>						

En la tabla 5, se muestra una tabla con factores que se asocian a mortalidad en los neonatos, no se logró determinar dichos factores ya que para su respectivo calculo se observan casillas de la tabla con valores de cero, por lo cual no se logra estimar la razón de prevalencia, ni el intervalo de confianza, solo el valor de p, que carece de significancia ante el intervalo de confianza no determinado. Los neonatos que tuvieron más de 5 días en cpap con un 43.3% de prematuros fueron trasladados scin para promover apego precoz y familia canguro.

DISCUSION DE RESULTADOS

El presente trabajo muestra la evolución de recién nacidos que nacieron con un peso menor a los 1500 gramos, siendo clasificados en dos grupos como son recién nacido con muy bajo peso y recién nacido con extremadamente bajo de peso. Debido a sus condiciones y al distrés respiratorio que presentaron tuvieron la necesidad de apoyo ventilatorio por medio del CPAP, en la mayoría de los casos se colocaron en dispositivo de cpap artesanal ya que es el dispositivo con que mayormente se cuenta en la unidad y en menor porcentaje en cpap de burbuja ambos con el propósito de mejorar y evolucionar positivamente.

La mortalidad de estos recién nacidos con bajo peso fue del 56.6%, en cambio el 43.3% tuvo éxito al final del proceso dándose de alta sin complicaciones, este dato es un poco inferior al estudio realizado por Escorcía¹² en el hospital militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños hace 2 años donde analizó el uso de ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos mayores a 1500 gramos ingresados en UCIN encontrando un porcentaje de respuesta exitosa del 70%. Dicha diferencia puede explicarse porque en ese estudio se trataron neonatos con pesos entre 1500 a 2500 gramos, por supuesto con mejores condiciones fisiológicas del prematuro.

Con respecto a las características de los recién nacidos en este estudio, la mayoría tuvieron una media de 31 semanas edad gestacional, inferior a lo encontrado al estudio realizado en Italia donde se refirió una media de 33 semanas de gestación donde la mayoría fueron del sexo femenino en cambio en nuestro estudio predominó el sexo masculino⁸.

La mayoría de los pacientes se encontraban en un peso menor a 1200 gramos, lo que fue similar al estudio realizado en el hospital São João Hospital Center en Portugal donde el peso de ellos era menor 1000 gramos y con una edad gestacional media de 27 semanas.

El uso de CPAP nasal en un gran porcentaje se indicó para manejo de SDR en recién nacido prematuro, lo que corresponde al enfoque de la literatura internacional

actualizada sobre CPAP nasal. Si bien es cierto, la principal causa de ingreso a la UCIN HEODRA continúa siendo el SDR, y esto adquiere mayor relevancia debido a la gran cantidad de prematuros extremos que se benefician con el uso de cpap temprano.

Hay muchas ventajas que tiene esta modalidad ventilatoria sobre la ventilación mecánica invasiva, especialmente en relación a la displasia broncopulmonar, patología que aqueja a un sin número de pacientes con antecedentes de prematurez.

La literatura internacional y experiencias aprendidas de pediatras neonatólogos que fundamentan la implementación de estas técnicas que ha servido como guía para el manejo del prematuro con bajo peso en Nicaragua y la implementación de CPAP artesanal ya que contamos con pocas unidades de CPAP de burbujas en nuestro medio que no logran abastecer la necesidad de uso en pacientes prematuros.

La mayoría de los pacientes utilizó el CPAP menor a 5 días. Hasta el momento no existe un fundamento claro ni se conoce con exactitud cuanto es el tiempo adecuado y/o necesario para mantener el CPAP nasal según lo descrito en la literatura, en lo que corresponde a este estudio la mediana fue de 4 días, con extremos que abarcaron desde apenas 2 días hasta 13 días, lo cual dependió tanto de la patología de base como de la edad gestacional y el peso al nacimiento, esto es, para casos como prematuros de muy bajo peso y de peso extremadamente bajo con SDR. Se determinaron algunos factores que podrían asociarse a la mortalidad de los pacientes en estudio, pero por su distribución en la tabla de contingencia no se pueden determinar esas asociaciones estadísticas.

Se debe de manejar que el tiempo de uso de CPAP nasal debe de ser individualizado y estará influenciado por múltiples factores, como edad gestacional, peso al nacimiento, enfermedad de base y comorbilidades.

Así mismo, hasta el momento no existe una definición por consenso a nivel internacional el tiempo en días de uso de CPAP, ni un punto de corte sobre cuando decidir si un recién nacido debe ser intubado. En este estudio los criterios que tomó

el personal médico para determinar el fracaso de CPAP nasal no difirieron de lo que previamente se mencionó, prácticamente en la mitad de los casos la decisión fue clínica y en la otra mitad fue tanto clínica como gasométrica. Esta última por acidosis respiratoria, mencionada en el expediente clínico secundaria a evolución tórpida de la enfermedad.

Dentro de las complicaciones asociadas con el uso de CPAP nasal predominó la distensión abdominal (20.7%) y el disconfort (23.3%). La tasa de éxito fue de 36.3% sin requerimiento de ventilación invasiva y la tasa de fallo fue de 33.3% por evolución severa del SDR, 20.7% sepsis, 10% hemorragia pulmonar. La CPAP aumenta la capacidad residual funcional, evita el colapso alveolar al final de la espiración y, además, aumenta el intercambio gaseoso, con la mejora de la oxigenación. Se han descrito aumentos en los tiempos inspiratorio y espiratorio. También produce una estabilización de la pared torácica (especialmente importante en el recién nacido gran inmaduro), mantiene abierta la vía aérea y mejora la función diafragmática. La CPAP nasal es un método efectivo para prevenir la ventilación mecánica invasiva en recién nacidos prematuros. Pese al uso extendido de la CPAP nasal para el tratamiento de la apnea de la prematuridad, no hay estudios aleatorizados que ratifiquen su eficacia. Algunos estudios han estimado que la adherencia a largo plazo es tan baja como el 30 o el 40%.

CONCLUSIONES

- Entre las principales características clínicas del recién nacido se observó una edad materna que predominó entre 19 a 35 años con un 50%, la mayoría nació entre 31 a 34 semanas de gestación con un 46.7%.
- Con respecto a características físicas del recién nacido, predominó el sexo masculino con un 76.7%, un Apgar de 8/9 con un 70.3%, la mayoría nacieron por vía vaginal con un 56.7% y un 63.3% no recibió corticoides para maduración pulmonar. Con respecto al tipo de bajo peso, predominó el “Muy bajo peso al nacer” con 90%. Entre las patologías obstétricas predominaron la preeclampsia con el 33.3% y la infección de vías urinarias con un 30%.
- El motivo principal del uso de CPAP fue la presencia del síndrome de distrés respiratorio con un 93.3%.
- Entre los parámetros gasométricos de cordón al ingreso predominaron el rango de ph menor a 7.23 con un 60%, el PCO₂ de 35 a 45 con un 56.7% y Predominó el CPAP de artesanal con un 83.3% y un 73.3% amerito CPAP menos de 5 días.
- Las complicaciones más frecuentes, entre las que predominan la distensión abdominal (26.7%) y el disconfort (23.3%).
- La tasa de éxito fue de 36.3% sin requerimiento de ventilación invasiva y la tasa de fallo fue de 33.3% por evolución del SDR, 20.7% sepsis, 10% hemorragia pulmonar.

RECOMENDACIONES

Al ministerio de salud

- Realización de maduración pulmonar en paciente que tengan factores de riesgo para parto pretérmino tomando en el alto porcentaje de SDRA asociado a la prematurez.
- Identificar de manera temprana factores pronósticos de preeclampsia en la atención prenatal, siendo este la causa con mayor porcentaje para interrupción temprana del embarazo.

A las autoridades del departamento de pediatría

- Continuar con el monitoreo continuo del CPAP nasal para evitar las complicaciones del uso prolongado de CPAP.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rodriguez RJ, Martin RJ, Fanaroff AA. Respiratory distress syndrome and its management. In: Fanaroff AA, Martin RJ, editors.
2. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Shankaran S, Laptook AR, Walsh MC, et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*. 2010; 126:443---56.
3. Levesque BM, Kalish LA, LaPierre J, Welch M, Porter V. Impact of implementing 5 potentially better respiratory practices on neonatal outcomes and costs. *Pediatrics*. 2011;128: e218---26.
4. Narchi H, Chedid F. Neurally adjusted ventilator assist in very low birth weight infants: Current status. *World J Methodol*. 2015 Jun 26;5(2):62-7
5. Brown MK, DiBlasi RM. Mechanical ventilation of the premature neonate. *Respir Care*. 2011; 56:1298---313.
6. Garg S, Sinha S. non-invasive ventilation in premature infants: based on evidence or habit. *J Clin Neonatol*. 2013;2:155---9.
7. Network SSGotEKSNNR. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. *N Engl J Med*. 2010; 362:1970---9.
8. Lavizzari A, Colnaghi M, Ciuffini F, et al. Heated, Humidified High-Flow Nasal Cannula vs Nasal Continuous Positive Airway Pressure for Respiratory Distress Syndrome of Prematurity: A Randomized Clinical Noninferiority Trial [published online ahead of print, 2016 Aug 8]. *JAMA Pediatr*. 2016;10.1001/jamapediatrics.2016.1243.
doi:10.1001/jamapediatrics.2016.1243
9. Gerardo Rogelio Robaina Castellanos, Solangel de la Caridad Riesgo Rodríguez, María Alicia López del Huerto. Mechanical ventilation of newborns weighing less than 1 500 g and results of the modes of ventilation. Hospital Ginecoobstétrico Provincial de Matanzas "Dr. Julio Rafael Alfonso Medina". Matanzas, Cuba. *Revista Cubana de Pediatría*. 2017;89(3)

10. Lemyre B, Deguise M-O, Benson P, Kirpalani H, Ekhuagere OA, Davis PG. Early nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus early nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2023, Issue 7. Art. No.: CD005384. DOI: 10.1002/14651858.CD005384.pub3.
11. Escorcía K. Uso de ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos mayores a 1200 gramos ingresados en unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante febrero a octubre 2020. Tesis para optar al título de especialista en pediatría. 2021.
12. Mercado Y. Complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica en recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense, septiembre 2013 – septiembre 2014
13. Lopez K. Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes sometidos a Ventilación Mecánica Invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Alemán Nicaragüense de Enero 2017 a Enero 2019
14. Tijerino T. Evolución clínica de los recién nacidos prematuros tratados con surfactante pulmonar exógeno profiláctico y terapéutico atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Alemán Nicaragüense Enero- diciembre 2018.
15. Fisiología respiratoria. In: Fox S. eds. *Fisiología humana, 14e*. McGraw Hill; 2017. Accessed noviembre 10, 2023.
16. Moreno M, Linares M. RESPIRATORY PHYSIOLOGY – THE LUNG AT THE MOMENT OF BIRTH. *Neumol Pediatr* 2023; 18 (2): 32 - 36
17. Barrett y Barman; Ganong: Fisiología Médica. Editorial McGraw-Hill. 24^a ed. 2013
18. Hall, John E., y Arthur C. Guyton. *Guyton Y Hall: Compendio De Fisiología Médica*. 13a ed. Barcelona: Elsevier, 2016
19. Cannizzaro Claudia M, Paladino Miguel A. Fisiología y fisiopatología de la adaptación neonatal. *Anest Analg Reanim* [Internet]. 2011 [citado 2023 Nov 10]; 24(2): 59-74.

20. Miller AG, Bartle RM, Rehder KJ. High-Frequency Jet Ventilation in Neonatal and Pediatric Subjects: A Narrative Review. *Respir Care*. 2021 May;66(5):845-856. doi: 10.4187/respcare.08691. PMID: 33931517.
21. Rehder KJ, Alibrahim OS. Mechanical Ventilation during ECMO: Best Practices. *Respir Care*. 2023 Jun;68(6):838-845.
22. Richard Martin, MD, Kathleen M Deakins. Respiratory support, oxygen delivery, and oxygen monitoring in the newborn. 2023
23. Roberts CT, Hodgson KA. Nasal high flow treatment in preterm infants. *Matern Health Neonatol Perinatol* 2017; 3:15.
24. Gupta S, Donn SM. Continuous positive airway pressure: Physiology and comparison of devices. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2016 Jun;21(3):204-11.
25. Brockbank JC. Update on pathophysiology and treatment of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Paediatr Respir Rev*. 2017 Sep;24:21-23.
26. Gupta S, Donn SM. Continuous Positive Airway Pressure: To Bubble or Not to Bubble? *Clin Perinatol*. 2016 Dec;43(4):647-659. [[PubMed](#)]
27. Polin RA, Sahni R. Newer experience with CPAP. *Semin Neonatol*. 2002 Oct;7(5):379-89.
28. Brown LK, Javaheri S. Positive Airway Pressure Device Technology Past and Present: What's in the "Black Box"? *Sleep Med Clin*. 2017 Dec;12(4):501-515.
29. Casey JL, Newberry D, Jnah A. Early Bubble Continuous Positive Airway Pressure: Investigating Interprofessional Best Practices for the NICU Team. *Neonatal Netw*. 2016;35(3):125-34.
30. Schwab RJ, Badr SM, Epstein LJ, Gay PC, Gozal D, Kohler M, Lévy P, Malhotra A, Phillips BA. Subcommittee on CPAP Adherence Tracking Systems. An official American Thoracic Society statement: continuous positive airway pressure adherence tracking systems. The optimal monitoring strategies and outcome measures in adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Sep 01;188(5):613-20.

31. Ministerio de salud pública y bienestar social. GUÍA TÉCNICA DE MANEJO DE LA PRESIÓN POSITIVA CONTINUA. Gobierno nacional. ISBN: 978-99967-36-90-2

ANEXOS

Instrumento de recolección de datos

Ficha No _____

1.- Características perinatales:

Edad materna _____ años

Patologías maternas: Infección de vías urinarias _____ Preeclampsia _____

Diabetes mellitus _____ Rotura de membranas _____

Otras _____ Ninguna _____

Sexo: femenino _____ masculino _____

Peso al nacer _____ Apgar _____ Vía de nacimiento: vaginal _____

cesárea _____ Patología de base: SDR _____ SAM _____ Asfixia _____ Apnea _____

Neumonía _____

TTRN _____ Otra _____

Uso de esteroides antenatales: si _____ no _____

2. Características de la implementación del CPAP.

Gasométrico: Ph _____ po2: _____ PCO2: _____

Parámetros ventilatorios: FiO2 _____ PEEP _____

Días de CPAP _____ días

Evolución exitosa: si _____ No _____

Causas de fallo: Muerte _____ Displasia broncopulmonar _____ Hemorragia

periventricular intraventricular _____ Sepsis _____

Otra _____ Ninguna _____

No de días de sobrevida _____ días.

Complicaciones: Úlceras por presión _____ Distensión abdominal

Disconfort _____ Apneas por obstrucción _____ Edema palpebral _____ Otros _____

Ninguno _____

Egreso del neonato: alta _____ fallecido _____ trasladado _____

Días de estancia hospitalaria: _____ días/meses.