

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN LEON

Departamento de Pediatría



Área del conocimiento de ciencia de la salud

Tesis para optar al título de especialista en Pediatría

“Uso del CPAP artesanal como terapia de rescate en recién nacidos de bajo peso en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del HEODRA, 2024”

Elaborado por:

Dr. Jorge Luis Toruño González
Residente de III año de pediatría

Tutor:

Dra. Karen de los Ángeles Mendoza Sánchez
Especialista en Pediatría
Subespecialista en Neonatología

Febrero, 2025

León, Nicaragua

2025: 46/19 ¡Siempre más allá!, ¡Avanzamos en revolución!

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el uso de CPAP como tratamiento de emergencia en recién nacidos de bajo peso en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HEODRA, de enero a diciembre de 2024.

Diseño Metodológico: Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal con una muestra de 72 recién nacidos con bajo peso ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales que requirieron apoyo ventilatorio no invasivo. La información se recopiló de manera secundaria a través de los expedientes clínicos y el registro en el libro de ingresos. Para el análisis de datos, se utilizó el programa estadístico SPSS versión 25, realizándose un análisis univariado de frecuencias y porcentajes.

Resultados: Las principales características clínicas de los recién nacidos incluyeron edad maternal entre 19 y 35 años en un 66.6%, y un 88.9% eran pretérminos. El sexo femenino predominó con un 61.1%. La mayoría nació por vía vaginal, representando un 51.3%, y un 94.5% no recibió corticoides para maduración pulmonar. La ruptura prematura de membranas ocurrió en un 25% de los casos, seguida de la preeclampsia con un 23.6%. Los motivos más comunes para el uso de CPAP artesanal fueron la taquipnea transitoria del recién nacido con un 61.1%, y el síndrome de distrés respiratorio con un 29.1%. La mayoría de los pacientes usaron CPAP solo por un día (72.2%). Un 90.3% mostró una evolución favorable, mientras que un 9.7% presentó fallos. El 87.6% no tuvo complicaciones, siendo la distensión abdominal la complicación más frecuente en un 5.5%. La duración de la estancia hospitalaria menor a 5 días fue la más común, con un 55.5%. Finalmente, un 90.3% fue trasladado a cuidados intermedios, mientras que un 6.9% falleció.

Conclusión: La ventilación no invasiva implementada en el HEODRA ha mostrado resultados positivos en recién nacidos con bajo peso, siendo una opción efectiva y segura para el abordaje respiratorio en esta unidad.

Palabras clave: CPAP, bajo peso, recién nacidos.

INDICE

ABREVIATURAS.....	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
OBJETIVOS.....	7
MARCO TEORICO	8
MATERIAL Y METODO.....	17
RESULTADOS	22
DISCUSION DE RESULTADOS.....	28
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34
ANEXOS	36

ABREVIATURAS

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

El CPAP (presión positiva continua en las vías respiratorias) se usa habitualmente en neonatos con enfermedades respiratorias, como la enfermedad de membrana hialina y la apnea del prematuro, en unidades de cuidados intensivos. El CPAP administra una presión positiva constante en las vías respiratorias del neonato, lo que contribuye a mantener abiertos los alvéolos pulmonares y mejorar la oxigenación sin necesidad de intubación (Rodríguez et al, 2022).

La administración de CPAP en neonatos puede llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, incluyendo cánulas nasales, gorros de CPAP o interfaces faciales. Este tratamiento no invasivo es preferible en comparación con la ventilación mecánica invasiva, ya que reduce el riesgo de lesiones pulmonares y complicaciones asociadas con la intubación (Stoll et al, 2010).

La utilización del CPAP en neonatos debe ser estrictamente supervisada por personal médico especializado, con el fin de asegurar una administración correcta y monitorizar adecuadamente la respuesta del paciente (Levesque et al, 2011).

El CPAP ha demostrado ser una herramienta eficaz en el manejo de la insuficiencia respiratoria en neonatos prematuros y a término, mejorando la función pulmonar y reduciendo la necesidad de intervenciones más invasivas (Narchi et al, 2015).

En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales (HEODRA), se ha registrado un incremento en la necesidad de terapia respiratoria en recién nacidos entre 1500 y 2500 gramos. La ventilación no invasiva con CPAP se ha implementado como terapia de rescate en estos casos, aunque su eficacia y seguridad en esta población específica aún no han sido completamente evaluadas.

ANTECEDENTES

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 seis (Lavizzari et al, 2016).

En 2019, se realizó un estudio en Berlín que concluyó que el uso temprano de CPAP y ventilación a presión positiva intermitente nasal disminuye el riesgo de ventilación invasiva, desarrollo de displasia broncopulmonar y muerte en recién nacidos prematuros con SDR. Se observó una reducción en el desarrollo de displasia broncopulmonar con un riesgo relativo de 0,91 y un intervalo de confianza del 95% [0,84; 0,99]. La ventilación con presión positiva intermitente nasal 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 broncopulmonar (Lemyre et al, 2023).

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 1200 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 utilizados (Escorcía, 2021).

En el 2023, en el HEODRA, Rayo analizó 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. Se estudiaron a 30 casos, fueron de bajo peso y de 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 discomfort (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 (Rayo, 2023).

JUSTIFICACIÓN

La dificultad respiratoria, especialmente el síndrome de dificultad respiratoria (SDR), es la principal razón de problemas de salud y muertes en bebés prematuros. La aplicación de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) se ha empleado para prevenir y tratar la dificultad respiratoria, así como para evitar la apnea y facilitar la transición de la ventilación mecánica a la espontánea. Su utilización en el tratamiento del SDR podría disminuir la necesidad de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones. Este estudio es de suma importancia por las siguientes razones:

La ventilación no invasiva con CPAP (Presión Positiva Continua en las Vías Respiratorias) es una terapia comúnmente utilizada en recién nacidos con problemas respiratorios. Evaluar su eficacia y seguridad como terapia de rescate en recién nacidos mayores de 1500 gramos puede proporcionar información crucial para mejorar la atención neonatal. Los resultados de este estudio podrían influir en las decisiones clínicas relacionadas con el manejo de la ventilación en recién nacidos en unidades de cuidados intensivos neonatales. Si se demuestra que el CPAP es efectivo y seguro como terapia de rescate, podría cambiar las pautas de tratamiento actuales.

Este trabajo pretende identificar si la terapia con CPAP es efectiva y segura como terapia de rescate, esto podría ayudar a optimizar el uso de recursos en las unidades de cuidados intensivos neonatales al reducir la necesidad de intervenciones más invasivas y costosas. En resumen, este estudio es fundamental para mejorar la atención neonatal, reducir la morbilidad y mortalidad, y optimizar el uso de recursos en las unidades de cuidados intensivos neonatales. Los resultados obtenidos pueden tener un impacto significativo en la práctica clínica y en la salud de los recién nacidos mayores de 1500 gramos ingresados en el HEODRA.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el avance de la ventilación no invasiva han surgido diversas estrategias para mejorar la ventilación en los recién nacidos. En Nicaragua, los hospitales han adoptado estas técnicas sin haber documentado aún su efectividad, especialmente en lo que respecta al uso de CPAP de burbuja o artesanal y los beneficios que aportan en casos de patologías respiratorias en prematuros

A pesar de su uso extendido, no existe un protocolo interno que estandarice y facilite el manejo diagnóstico y terapéutico adecuado de los prematuros que requieren este tipo de ventilación. Por lo tanto, es esencial basarse en criterios clínicos para decidir el uso de ventilación mecánica no invasiva, como el CPAP de burbuja o artesanal, que ha sido implementado durante años como una estrategia de ventilación no invasiva debido a la falta de acceso a CPAP de burbuja o ventilación mecánica invasiva. Estas medidas pueden optimizar el tratamiento y reducir la duración de la ventilación mecánica invasiva, lo que podría disminuir el daño pulmonar y mejorar los resultados en términos de displasia broncopulmonar (DBP) y/o mortalidad. Sin embargo, no todos los pacientes necesitan ventilación no invasiva, ya que esto dependerá de cada caso individual. Es crucial evaluar los resultados y compartirlos para lograr una estandarización efectiva. Ante esta situación, se plantea:

¿Cuál es la eficacia y seguridad de la ventilación no invasiva con CPAP como terapia de rescate en recién nacidos mayores de 1500 gramos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del HEODRA?

OBJETIVOS

Objetivo General:

Evaluar el uso de CPAP como tratamiento de emergencia en recién nacidos de bajo peso en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HEODRA, de enero a diciembre de 2024.

Objetivos Específicos:

1. Describir las características perinatales previas en los recién nacidos bajo investigación.
2. Identificar los motivos que justificaron la implementación de la ventilación mecánica no invasiva.
3. Evaluar la eficacia de la ventilación no invasiva con CPAP en la mejora de la función respiratoria en recién nacidos en estudio.
4. Establecer los motivos de fallo al uso de ventilación mecánica no invasiva en los recién nacidos.
5. Determinar la seguridad de la terapia de CPAP en términos de complicaciones encontradas.
6. Determinar la duración de la estancia hospitalaria de los recién nacidos sometidos a CPAP en la unidad de cuidados intensivos neonatales.
7. Establecer la evolución clínica y el desenlace de los pacientes sometidos a CPAP en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

MARCO TEORICO

La presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP)

Definición

Es una técnica de ventilación no invasiva consistente en administrar presión positiva a la vía aérea de un recién nacido que respira de manera autónoma durante todo el ciclo respiratorio (Fox, 2017).

Morfofunción del sistema respiratoria en el recién nacido

El sistema respiratorio está compuesto también por la nariz, los senos paranasales, la boca, la faringe y la laringe. Estas estructuras tienen como funciones la depuración, calentamiento y humidificación del aire, además de contribuir a la fonación. El proceso de intercambio de gases entre el cuerpo y el ambiente se conoce como respiración. Este proceso se lleva a cabo a través de una compleja organización en distintos niveles:

- En los pulmones, se realiza el intercambio de gases entre el organismo y el exterior (difusión de gases).
- El sistema cardiovascular transporta el oxígeno (O₂) desde los pulmones a los tejidos, permitiendo su absorción celular, y también lleva el dióxido de carbono (CO₂), producto del metabolismo celular, desde los tejidos a los pulmones para su eliminación.

Es crucial considerar la respiración en su totalidad para poder identificar en qué momento un componente podría estar comprometido. Además, los pulmones cumplen funciones adicionales, como filtrar la sangre venosa, depurar sustancias nocivas y microorganismos que entran por la vía aérea, y metabolizar sustancias vasoactivas (Fox, 2017).

Etapas del desarrollo pulmonar

A) Periodo embrionario: Desde la tercera hasta la quinta semana de gestación, la vía aérea se origina en la pared ventral del intestino anterior, donde se forma el brote pulmonar,

que se separa mediante el tabique traqueoesofágico. Este se extiende hacia abajo formando la tráquea y los esbozos bronquiales, que se dividen sucesivamente en nuevas ramas hasta llegar a los bronquios terciarios o segmentarios (Moreno, 2023).

B) Periodo fetal: Se divide en tres etapas:

1. Etapa pseudoglandular: Desde las 6 hasta las 16 semanas, la vía aérea se divide progresivamente, formando los bronquiolos terminales. Aparecen las glándulas traqueobronquiales, el músculo liso, el cartílago y la circulación pulmonar.
2. Etapa canalicular: Desde las 17 hasta las 24 semanas, se desarrollan las estructuras acinares y se comienza la producción de surfactante (alrededor de la semana 24). Es la transformación del pulmón inmaduro en uno potencialmente viable para el intercambio gaseoso.
3. Etapa sacular: Desde las 24 hasta las 36 semanas. Aunque se detectan pequeñas cantidades de surfactante a las 23-24 semanas, no se encuentran cantidades significativas hasta la semana 30 (Moreno, 2023).

C) Periodo postnatal o alveolar: El recién nacido a término (RNT) posee 21 generaciones bronquiales, mientras que un adulto sano tiene 23, lo que indica que el pulmón no ha completado su desarrollo anatómico al nacer. La multiplicación alveolar concluye a los 2 años, aunque el tamaño sigue aumentando hasta que se completa el crecimiento del tórax. Por lo tanto, el crecimiento y desarrollo pulmonar es un proceso continuo desde la vida fetal hasta la edad adulta.

Aspectos anatómicos

A) Vía aérea: Es la parte del pulmón que transporta el aire del exterior a los alvéolos. Está formada por conductos que se ramifican sucesivamente (generaciones). A medida que los bronquios se dividen, su diámetro disminuye, pero la sección total aumenta, lo que afecta la resistencia de la vía aérea. Las vías aéreas de conducción, que no participan en el intercambio gaseoso, terminan en los bronquiolos terminales. La zona respiratoria, que empieza en el bronquiolo terminal, forma la unidad anatómica conocida como lóbulo

secundario, donde se lleva a cabo el intercambio gaseoso (Barret y Barman, 2013).

B) Alvéolos: Son la unidad final de la vía aérea y el sitio donde ocurre el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre capilar. Los alvéolos tienen una extensa superficie para el intercambio gaseoso, que puede variar entre 50 y 100 metros cuadrados. La pared alveolar está formada por neumocitos tipo I, que participan en el intercambio gaseoso, y neumocitos tipo II, que producen el surfactante pulmonar, lo que reduce la tensión superficial y previene el colapso alveolar durante la espiración. Los alvéolos están rodeados por una red capilar muy densa, con una distancia mínima entre la luz alveolar y la capilar (menos de 0,5 micras), lo que facilita la difusión de los gases (Miller et al, 2021).

C) Vascularización pulmonar: El pulmón, junto con el corazón, es el único órgano que recibe toda la sangre bombeada por el corazón. El sistema pulmonar es de baja presión y alto volumen debido a las múltiples ramificaciones de los vasos pulmonares. Los capilares pulmonares tienen un diámetro muy pequeño (10 micras), lo que favorece el contacto entre los hematíes y el gas alveolar. Aunque los alveolos y los vasos pulmonares están muy cerca, están separados por un espacio intersticial donde circulan líquidos y proteínas, lo que es regulado por los gradientes de presión hidrostática y oncótica. En ciertas enfermedades, este espacio puede ampliarse, lo que reduce la compliance pulmonar y la difusión gaseosa. La circulación bronquial perfunde la vía aérea de conducción y la pleura, pero su sangre no participa en el intercambio gaseoso y drena directamente hacia la aurícula izquierda, formando parte del shunt intrapulmonar (Roberts, 2023).

Factores de riesgos perinatales en recién nacidos

Los factores de riesgo perinatales en recién nacidos que pueden requerir apoyo ventilatorio mediante CPAP (presión positiva continua en las vías respiratorias) incluyen:

1. Prematuridad: Los bebés nacidos antes de las 37 semanas de gestación tienen pulmones inmaduros y a menudo carecen de suficiente surfactante, lo que dificulta la expansión pulmonar y puede llevar a insuficiencia respiratoria (Gupta, 2017).
2. Síndrome de dificultad respiratoria (SDR): Común en neonatos prematuros, el SDR se debe a la falta de surfactante pulmonar, lo que impide que los pulmones se expandan adecuadamente.

3. Asfixia perinatal: La falta de oxígeno durante el parto puede dañar los pulmones y otros órganos, lo que a veces requiere el uso de CPAP para ayudar a mantener una respiración adecuada (Bockbank, 2017).
4. Infecciones neonatales: Infecciones como la sepsis pueden afectar la función pulmonar del recién nacido, dificultando su respiración normal y requiriendo soporte ventilatorio.
5. Malformaciones congénitas: Defectos estructurales en las vías respiratorias o pulmones pueden dificultar la respiración y hacer necesario el uso de CPAP.
6. Hipoxia e hiperoxia: La falta de oxígeno o la exposición excesiva al oxígeno durante el periodo perinatal pueden afectar la capacidad de los pulmones para funcionar correctamente.
7. Síndrome de aspiración meconial: El paso de meconio a las vías respiratorias durante el parto puede causar obstrucción y dificultad respiratoria en el recién nacido, lo que puede requerir el uso de CPAP.

Ventajas del empleo del CPAP

Los beneficios de esta técnica se han justificado mediante un análisis fisiológico, como lo han señalado Mahmoud, Ramadan A; Roehr, Charles Christoph; y 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 (Casey et al, 2016).
- ✓ 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.
- ✓ Bajo riesgo de infección al no ser un dispositivo invasivo (Casey, 2016).

Componentes del CPAP

El sistema de CPAP consta de tres componentes:

1. Circuito: para entregar al paciente un flujo de gas constante. El gas puede ser O₂, aire comprimido o una mezcla de ambos, calentado y humidificado; el flujo debe ser controlado con un medidor de flujo (Schawab, 2016).
2. Una pieza que conecte el circuito a la vía aérea del paciente: una o dos cánulas son introducidas en las narinas. Las cánulas pueden ser cortas, insertas 1,5 cm dentro de la nariz.
3. Sistema que genere presión positiva en el circuito: esto puede lograrse de varias maneras:
 - a. Sumergiendo el extremo distal de la manguera espiratoria bajo agua, a la profundidad necesaria para lograr CPAP deseada.
 - b. Utilizando un respirador convencional en modo CPAP.
 - c. Impulsor de flujo CPAP: genera CPAP en la proximidad de la vía aérea del niño disminuyendo, el trabajo respiratorio.

La terapia de CPAP implica emplear aparatos diseñados específicamente para suministrar un flujo de presión constante. Algunas de estas máquinas CPAP pueden tener características extra, como humidificadores con calentadores. Los componentes de una

máquina CPAP incluyen una interfaz para ajustar el PEEP (Polin, 2012).

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

- 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 método de administración de CPAP utilizado en bebés recién nacidos y lactantes, donde la presión en el circuito se mantiene sumergiendo el extremo distal del tubo espiratorio en agua. La presión generada en este sistema depende de la profundidad del tubo en el agua. El oxígeno humidificado y mezclado se suministra a través de cánulas o máscaras nasales, y al pasar a través del sistema, produce burbujas en el agua a medida que fluye por el tubo espiratorio, generando un sonido característico. Las presiones típicas oscilan entre 5 y 10 cm H₂O. Es necesario contar con enfermeras y terapeutas respiratorios capacitados para garantizar un uso seguro y efectivo del sistema de CPAP de burbuja (Brown, 2017).

Indicaciones

El CPAP puede ser empleado en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) para tratar a bebés prematuros cuyos pulmones no han alcanzado su completo desarrollo y que podrían presentar síndrome de dificultad respiratoria debido a la falta de

surfactante. En el caso de bebés con afecciones agudas como bronquiolitis y neumonía, o con problemas de vías respiratorias colapsables como la traqueomalacia, el CPAP puede ser utilizado para tratar la hipoxia y reducir el esfuerzo respiratorio. Además, se emplea en casos de insuficiencia respiratoria hipóxica asociada con insuficiencia cardíaca congestiva, donde aumenta el gasto cardíaco y mejora la relación ventilación/perfusión.

La aplicación de CPAP puede mejorar la oxigenación a través de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) antes de la inserción de una vía aérea artificial durante la intubación endotraqueal. Asimismo, se utiliza para lograr la extubación exitosa de pacientes que podrían beneficiarse de la presión positiva, pero que quizás no requieran ventilación invasiva.

INDICACIONES	
1. Por disminución del volumen pulmonar. (CRF)	✓ Enfermedad de membrana hialina SDR. ✓ Edema pulmonar ✓ Atelectasia ✓ DAP con shunt de izquierda a derecha.
2. Por cierre de la vía aérea	✓ Apnea del prematuro ✓ Displasia broncopulmonar ✓ Bronquiolitis
3. Otras indicaciones.	✓ 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).

Las siguientes son contraindicaciones relativas para la CPAP:

- Hernia diafragmática congénita.
- Neumotórax.
- Sedación profunda.
- Enterocolitis necrotizante.
- Onfalocele.
- Gastrosquisis.
- Fístula traqueo-esofágica con o sin atresia de esófago.
- Fisura palatina, labio leporino, paladar hendido completo.
- Atresias u obstrucciones intestinales.
- Intervención quirúrgica reciente del tracto gastrointestinal.
- Obstrucciones de VA superiores (ej.: atresia de coanas).
- Acidosis respiratoria intratable.
- RN muy inestables por:
 - Insuficiencia respiratoria severa.
 - Inestabilidad hemodinámica.
 - Paro cardiorrespiratorio.
- RN con patologías incompatibles con la vida (anencefalia, hidroanencefalia, trisomía 13 o 18)

Complicaciones

Uno de los principales beneficios de la utilización de CPAP es su menor incidencia de complicaciones y morbilidad en comparación con la ventilación mecánica invasiva. Es crucial que el personal de salud cuente con la formación y conocimientos adecuados para minimizar estos riesgos. Los efectos adversos pueden surgir debido a la condición subyacente del paciente, por lo tanto, es fundamental estar alerta y ajustar las presiones según sea necesario para optimizar los resultados (Mercado, 2014)

<u>Efectos adversos más frecuentes</u>	
<u>A nivel respiratorio</u>	• 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. • Aumento de las secreciones en las Vía altas (por falta de humidificación).
<u>A nivel renal</u>	• Disminución del flujo renal, la diuresis.
<u>A nivel digestivo</u>	• Disminución del flujo del mesenterio. • Distensión abdominal • Perforación gástrica.
<u>A nivel hemodinámico</u>	• Disminución del gasto cardiaco por disminución del retorno venoso
<u>Nivel del neurodesarrollo</u>	• Demora en el reflejo de succión-deglución. • Retraso en el inicio de la alimentación enteral • Retraso en el progreso de la alimentación enteral. • Retraso en la alimentación por succión.
<u>A nivel local</u>	• Edema palpebral. • Laceraciones nasales leves o severos. • Erosión/necrosis del tabique nasal • Moldeamiento de la cara. • Deformidad cefálica. • Irritación conjuntival

MATERIAL Y METODO

Tipo de estudio:

Descriptivo de corte transversal, retrospectivo.

Área de Estudio:

Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello, León-Nicaragua. El estudio se llevará a cabo en el servicio de cuidados intensivos neonatales del departamento de pediatría.

Período de estudio:

Enero a diciembre del 2024

Universo:

Fueron 72 recién nacidos con peso $\geq$ a 1500 gramos con sintomatología respiratoria ingresados en el servicio de cuidados intensivos neonatales, del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA) en el período de estudio.

Muestra:

Todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión pero que reciban como tratamiento respiratorio la ventilación no invasiva. El muestreo se llevó a cabo mediante el 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.
- Neonato con peso mayor o igual a 1500 gramos y menor a 2500 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 secundaria, 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).

Instrumento:

Se creó un formulario estandarizado para recopilar información, que incluyó datos sobre el recién nacido, historial médico de la madre, historial obstétrico, problemas respiratorios, razones de fallo del CPAP, complicaciones y duración de la implementación.

Plan de análisis:

Los datos recolectados fueron procesados de forma automatizada mediante el software SPSS versión 25 para Windows. Cada variable se sometió a un análisis de frecuencia y porcentaje. Se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Se llevó a cabo un análisis univariado y bivariado, y los resultados se presentaron en tablas que mostrarán las frecuencias y porcentajes correspondientes.

Aspectos éticos:

Se pidieron los permisos necesarios a las autoridades pertinentes. Se garantizó la confidencialidad de los pacientes y sus progenitores. Este proyecto es exclusivamente de carácter académico y contribuye a las investigaciones realizadas por el departamento de pediatría. No existen conflictos de interés en este estudio ni se ve comprometida la reputación 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	<37semanas > 37semanas
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, se incluyó peso ≥1500 y <2500	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 SAM Otra
Uso de esteroides antenatales	Empleo completo de cualquier esquema de maduración pulmonar previo al nacimiento.	Cualitativa nominal	Si No.
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
Complicaciones	Situaciones que acomplejan la evolución del neonato.	Cualitativa nominal	Úlceras por presión Necrosis de tabique nasal

			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 Traslado a otra unidad
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

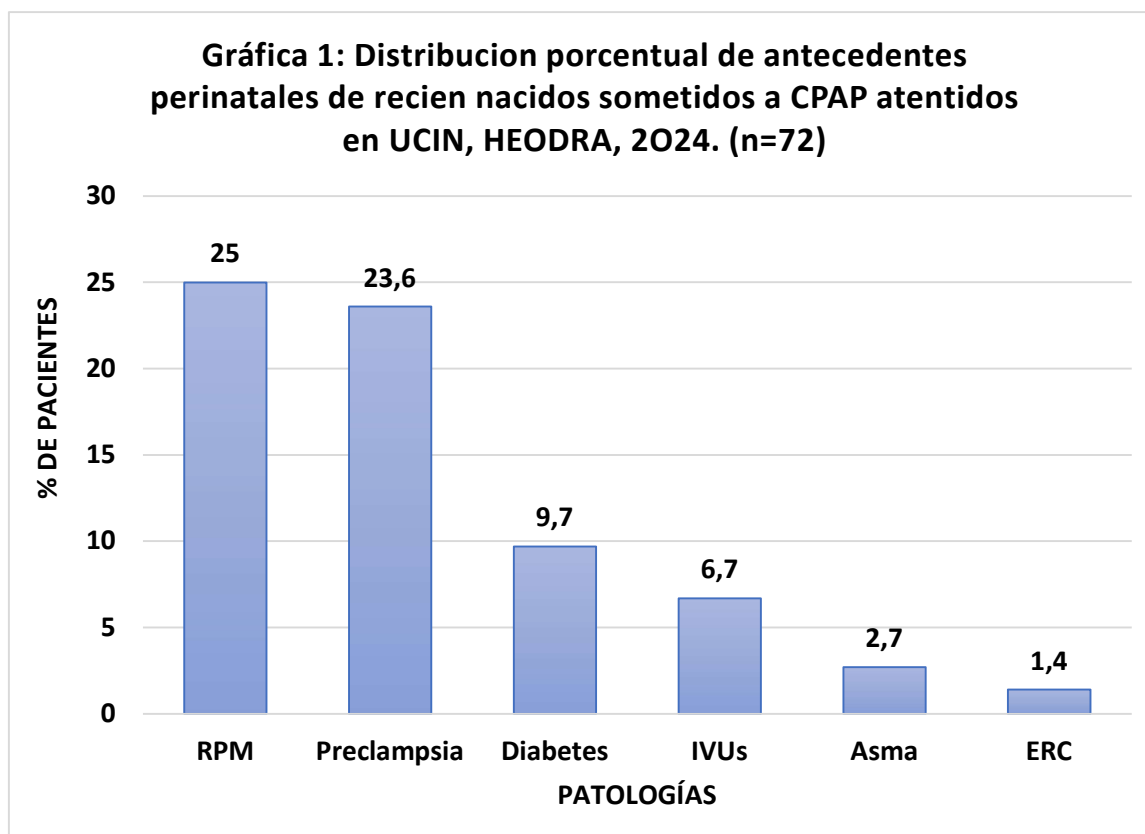
Este estudio presenta los resultados del uso de CPAP artesanal en recién nacidos con diversas patologías en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HEODRA. Se describe la evolución clínica tras aplicar la ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate.

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS PERINATALES DE RECIÉN NACIDOS SOMETIDOS A CPAP ATENDIDOS EN UCIN, HEODRA, 2024. (N=72)

CARACTERÍSTICAS	Frecuencia n=72	Porcentaje
GRUPO ETARIO MATERNO		
• MENOR DE 18 AÑOS	13	18.0
• 19 A 35 AÑOS	48	66.6
• MAS DE 35 AÑOS	11	15.4
SEMANAS DE GESTACIÓN		
• MENOR DE 37 SG	64	88.9
• MAS DE 37 SG	08	11.1
SEXO		
• FEMENINO	44	61.1
• MASCULINO	28	38.9
APGAR		
• 6/8	07	9.7
• 7/8	02	2.7
• 7/9	25	34.7
• 8/9	38	53.4
TIPO DE NACIMIENTO		
• VAGINAL	37	51.3
• CESÁREA	35	48.7
USO DE ESTEROIDES		
• SI	04	5.5
• NO	68	94.5

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

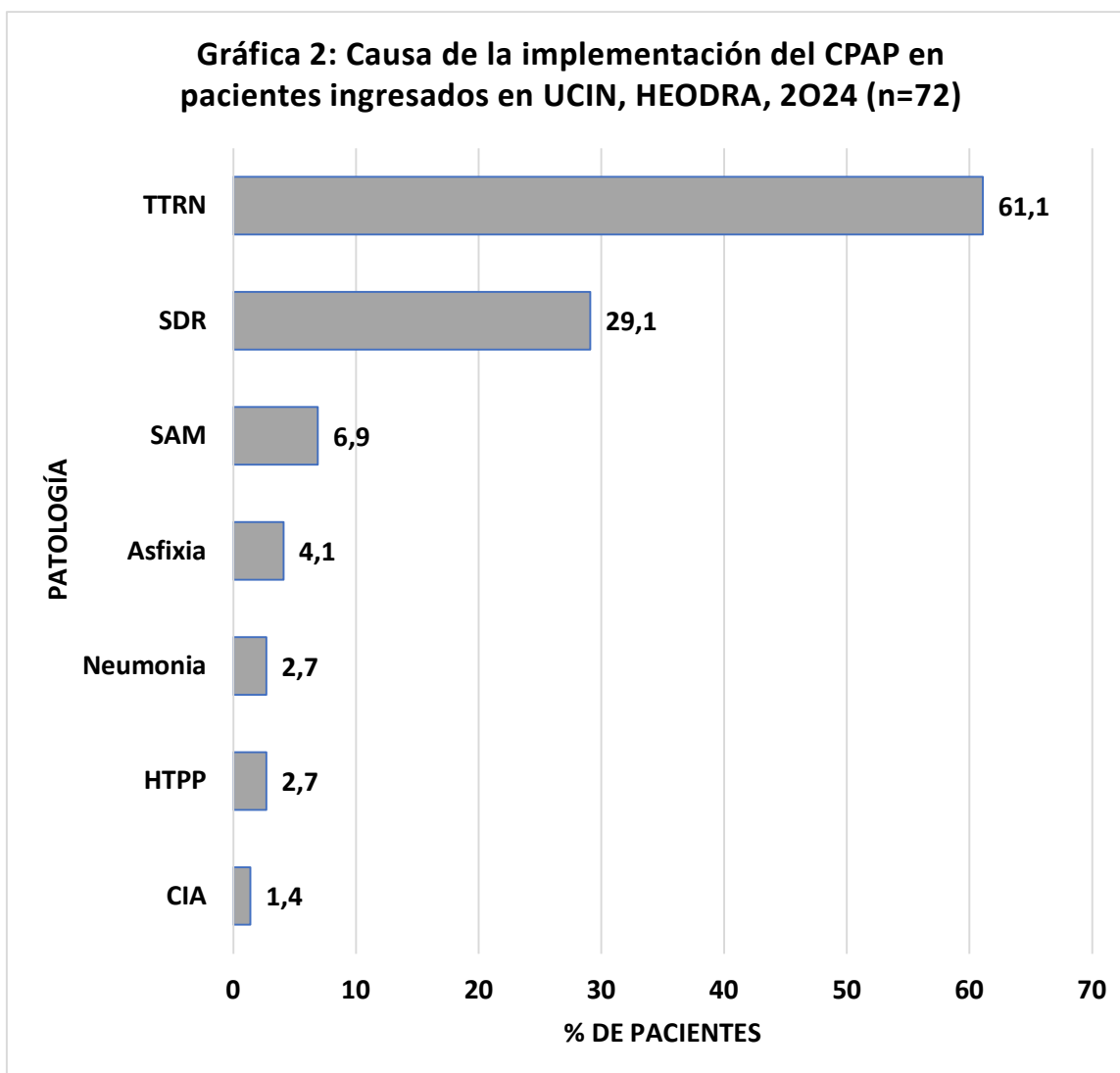
En la tabla 1, se presentan las principales características clínicas del recién nacido. La edad maternal comúnmente observada estuvo entre 19 y 35 años en un 66.6%. El 88.9% de los nacimientos ocurrieron antes de las 37 semanas de gestación. En cuanto a las características físicas del recién nacido, el sexo femenino representó el 61.1%, el puntaje Apgar predominante fue de 8/9 en un 53.4%, la mayoría nacieron por vía vaginal (51.3%) y el 94.5% no recibió corticoides para maduración pulmonar.



Fuente: expediente clínico

En la gráfica 1, se observa que la mayoría de las gestantes presento ruptura prematura de membranas en un 25%, seguidas de la preeclampsia con 23.6%.

La gráfica 2, muestra los motivos de porque los pacientes tuvieron que recibir ventilación por CPAP artesanal, donde predominó la taquipnea transitoria del recién nacido en un 61.1%, seguido del síndrome de distrés respiratorio con un 29.1%.



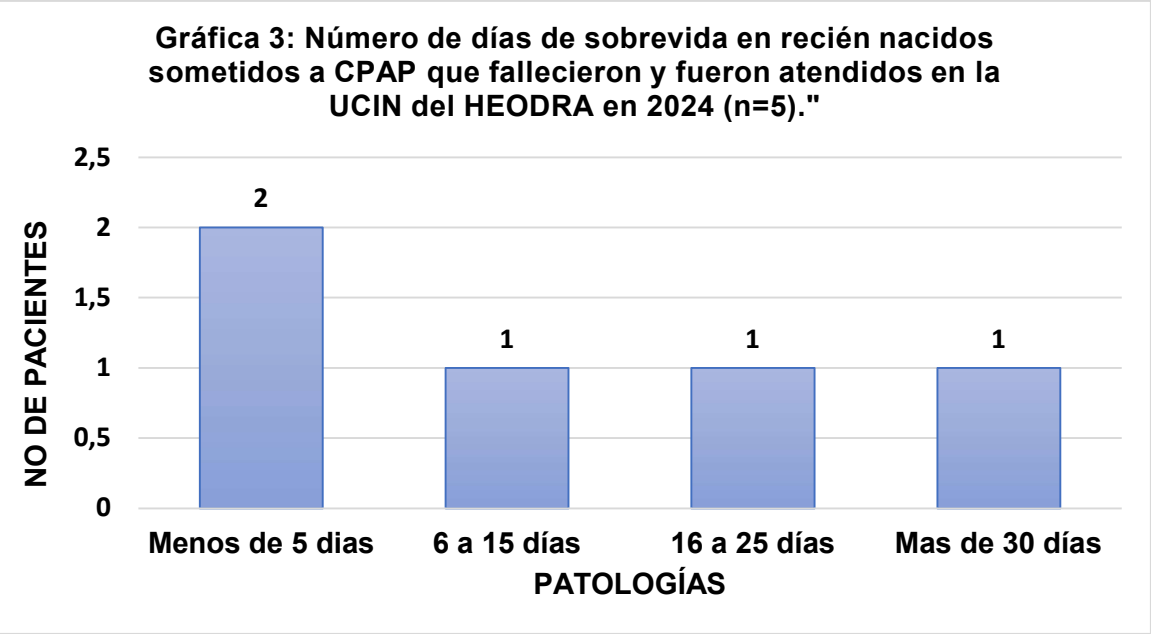
Fuente: expediente clínico.

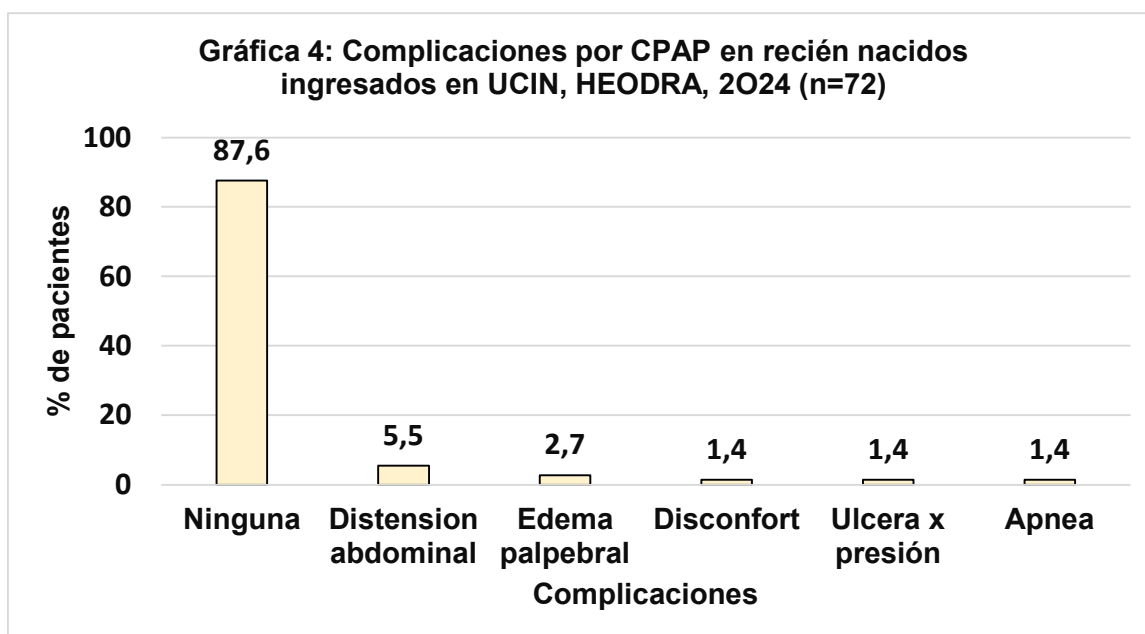
La tabla 2, muestra que la mayoría de los pacientes estuvo con CPAP solamente 1 día con un 72.2%, seguido de los que tuvieron 2 días con un 20.8%. Un 90.3% presentó una evolución exitosa, solo con un 9.7% presentó fallo. Las causas de fallo son diversas y no presentan repetición en relación con la patología subyacente. La gráfica 3 muestra los días de supervivencia de los casos de fallo que resultaron en fallecimiento, predominando aquellos con una duración menor a 5 días en 2 de los casos. Dos de los que fracasaron con CPAP artesanal fueron trasladados a otra unidad.

TABLA 2: TIEMPO DE USO DE CPAP Y CAUSAS DE FALLO EN PACIENTES NACIDOS CON BAJO DE PESO AL NACER ATENDIDOS EN UCIN, HEODRA, 2024. (N=72)

CARACTERÍSTICA	Frecuencia	Porcentaje
TIEMPO DE CPAP		
• 1 DÍA	52	72.2
• 2 DÍAS	15	20.8
• 3 DÍAS	02	2.7
• 4 DIAS	01	1.4
• 5 DIAS	01	1.4
• 6 DÍAS	01	1.4
EVOLUCION		
• EVOLUCION EXITOSA	65	90.3
• NECESIDAD DE VENTILACION INVASIVA	07	9.7
CAUSAS DE FALLO		
• HEMORRAGIA INTRACRANEA	01	1.4
• HIPERTENSION PULMONAR SEVERA	01	1.4
• VACTER	01	1.4
• ATRESIA INTESTINAL	01	1.4
• ACIDOSIS RESPIRATORIA SEVERA	01	1.4
• PCA	01	1.4
• OBSTRUCCION INTESTINAL POR MECONIO	01	1.4
• NINGUNA	65	90.3

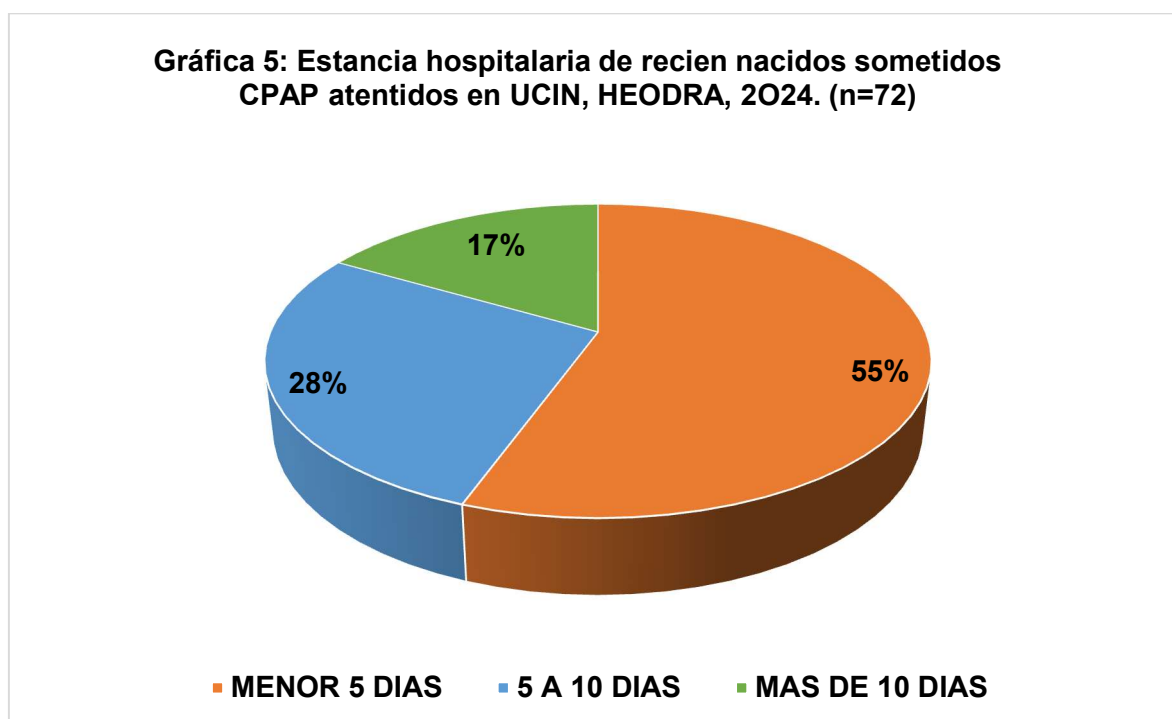
FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO





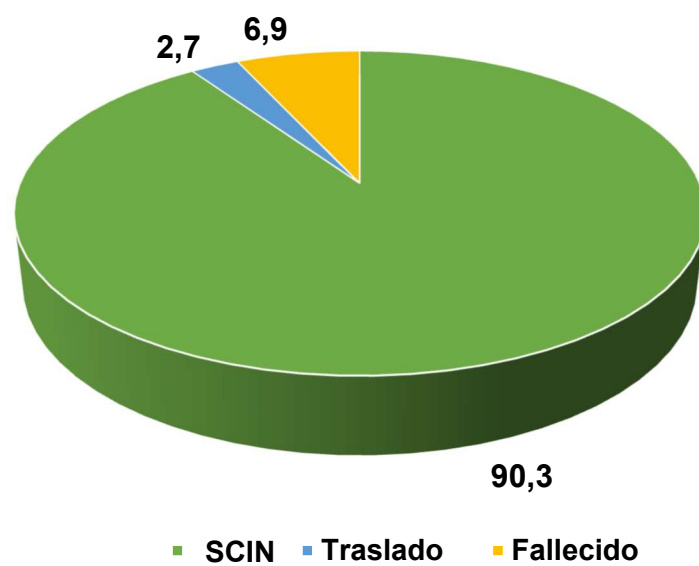
Fuente: expediente clínico

La gráfica 4, muestra que el 87.6% no tuvo complicaciones, de los que si tuvieron complicaciones predominó la distensión abdominal en un 5.5%, seguido del edema palpebral con un 2.7%.



La gráfica 5, muestra la estancia hospitalaria de los recién nacidos, donde predominó un 55% que tuvieron menos de 5 días de hospitalizados.

Gráfica 6: Egreso de recién nacidos sometidos CPAP atendidos en UCIN, HEODRA, 2024. (n=72)



La gráfica 6, muestra que el 90.3% fueron trasladados a SCIN, y un 6.9% resulto fallecido.

DISCUSION DE RESULTADOS

El presente trabajo de investigación muestra la evolución satisfactoria de la respiración en recién nacidos en el HEODRA en el año 2024 por medio de la implementación del CPAP artesanal, en este estudio se enfoca a recién nacidos bajo peso con diferentes patologías, y características demográficas.

Entre las características clínicas relevante de los niños, estos eran en su mayoría pretérminos, todos bajo peso al nacer, pero con estado neurológico conservados en su mayoría con un apgar adecuado en el momento del nacimiento. Debido a sus condiciones y a la dificultad respiratoria 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 hospitalaria. La literatura actual sobre CPAP nasal se centra en su uso para el SDR, especialmente en prematuros de bajo peso. En este estudio, la principal causa de necesidad de CPAP fue la taquipnea transitoria del recién nacido, coincidiendo con otros estudios. (Escorcia, 2020)

El uso de CPAP nasal en un gran porcentaje se indicó para manejo de TTRN y SDR en recién nacido pretérmino, lo que corresponde al enfoque de la literatura internacional actualizada sobre CPAP nasal. En años anteriores, la principal causa de ingreso a la UCIN HEODRA era el SDR. Este año, las estadísticas han cambiado ligeramente, destacando la relevancia del uso de CPAP para una gran cantidad de prematuros con diversas afecciones respiratorias. (Rayo, 2023)

La evolución clínica fue exitosa en los niños tratados con TTRN, teniendo menos de 1 día, esto deja la duda que, a pesar de una buena evolución, hay estudios que refieren que no hay evidencia para usarlo como tratamiento. No hay evidencia suficiente para establecer los efectos beneficiosos y perjudiciales de la asistencia respiratoria no invasiva en el tratamiento de la taquipnea transitoria del recién nacido. Aunque dos de los ensayos incluidos mostraron una duración más corta de la taquipnea, los resultados clínicamente relevantes no difirieron entre los grupos. Debido a la evidencia limitada y de calidad baja disponible, fue imposible determinar si la asistencia respiratoria no invasiva era segura o efectiva para el tratamiento de la taquipnea transitoria del recién nacido (Moresco et al,

2020). Es necesario continuar con este dato, realizando un estudio analítico o comparativo donde sean más detallado los criterios para los participantes en el estudio.

La mortalidad de estos recién nacidos fue del 9.7%, esta cifra el cual no se considera consecuencia de patologías respiratoria, ya que presentaban en su mayoría patologías quirúrgicas, lo cual es una cifra que coincide con otros estudios, a diferencia de un estudio realizado en recién nacidos de bajo peso y extremadamente muy bajo peso que la mortalidad fue del 56.7% (Rayo, 2023) e inclusive es muy inferior al estudio realizado por Escorcía en el hospital militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños hace 4 años donde analizó el uso de ventilación mecánica no invasiva como terapia de rescate en recién nacidos mayores a 1200 gramos ingresados en UCIN encontrando un porcentaje de respuesta exitosa del 70% (Escorcía, 2020).

Con respecto a las complicaciones encontradas con el uso del CPAP, no son muy relevantes, pero hay muchas ventajas sobre la ventilación mecánica invasiva, especialmente en relación con la displasia broncopulmonar, patología que aqueja a un sin número de pacientes con antecedentes de prematuridad. De los 7 niños, que presentaron fracaso del CPAP, cayendo en ventilación mecánica, fallecieron 5, relacionado a mal formaciones congénitas severas, con daños sistémicos que comprometieron la sobrevivencia de los niños, a pesar de que tuvieron más de 10 días y 20 días de estancia luchando por la vida, el cual en su mayoría las causas de fallo de CPAP, eran por causa no pulmonares.

La mayoría de los pacientes utilizó el CPAP menor a 5 días, en su mayoría 1 solo día. 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 2 días, con extremos que abarcaron desde apenas horas hasta 35 días, lo cual dependió tanto de la patología de base como de la edad gestacional y el peso al nacimiento.

Hasta el momento no existe una definición por consenso a nivel internacional para “fracaso de CPAP”, ni un punto de corte sobre cuando decidir si un recién nacido debe ser intubado; en algunos países como México, se crearon unas guías de manejo por un grupo de expertos quienes definen fracaso con los siguientes criterios: falla para mantener

oxigenación o ventilación adecuadas una vez alcanzado cierto tope de asistencia con CPAP como FiO_2 mayor de 0.40-0.60, CPAP 4-8 cmH₂O, PaO_2 menor de 50 mmHg, saturación menor de 88%, PaCO_2 mayor de 60-65 mmHg, pH menor de 7.2, apneas con bradicardia 4/hora, si 2 de ellas requieren ventilación con bolsa y máscara. Si es de plantear criterios en el contexto nacional, en la práctica clínica no podríamos contar con tanta información detallada, ya que en nuestro contexto se trabaja más por aspectos meramente clínicos que fundamentan inclusive la realización de los exámenes de laboratorio, como por ejemplo la gasometría.

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. Mas de la mitad de los niños solo estuvieron con el CPAP 1 día, otros hasta más de 5 días. Así mismo, hasta el momento no existe una definición por consenso a nivel internacional para el fallo o fracaso del CPAP, ni un punto de corte sobre cuando decidir si un recién nacido debe ser intubado, no hay un tiempo aproximado según la patología que nos refiera que, por tal patología, determinado tiempo.

Dentro de las complicaciones asociadas con el uso de CPAP nasal predominó la distensión abdominal y el edema palpebral. La tasa de éxito fue de 90% y la tasa de fallo fue de 9.7%, el fallo fue debido a necesidad de ventilación por varias patologías en los recién nacidos. Estos datos difieren del estudio de Rayo (2023) donde mencionaba datos inferiores, pero con recién nacidos con criterios más extremos como muy bajo peso con mayor mortalidad.

Vale la pena aclarar que este proceso de CPAP es artesanal, y que a pesar de esto da buenos resultados, el CPAP puede dar problemas, dentro de las razones que se mencionan que pueden provocar una falla del CPAP se incluyen: una presión aplicada de forma insuficiente, circuito de flujo insuficiente, tamaño inapropiado de nariceras o que estén mal posicionadas, obstrucción de la vía aérea por secreciones y/o apertura bucal del paciente provocando disminución de la presión faríngea. A pesar de esto, los niños evolucionaron bien. Lo único que se puede asegurar en este estudio es que las complicaciones propias de la prematurez fueron claves para el fracaso de CPAP. 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, así también produce una estabilización de la pared torácica mantiene abierta la vía aérea y mejora la función diafragmática.

Se concluye que este CPAP en forma de rescate es un método eficaz en pacientes con taquipnea transitoria del recién nacido y síndrome de distrés respiratorio, pero no es posible hacer un juicio sobre su aplicación en apnea del prematuro dada la mínima cantidad de pacientes que presentaron otras patologías como la apnea y fueron tratados con CPAP. No hay un tiempo determinado para uso de CPAP, está condicionado por múltiples factores por lo que debe ser evaluado en cada caso en particular; el fracaso de CPAP se relacionó a complicaciones propias de la prematurez, aunque no se descarta la participación de otros factores externos. Se acepta la hipótesis planteada con respecto al porcentaje de éxitos, pero no se encontraron factores que se asocian al fracaso del CPAP, se necesita de más estudios con mejores criterios de selección.

CONCLUSIONES

- Las principales características perinatales del recién nacido fueron: edad maternal entre 19 y 35 años en un 66.6%, menos de 37 semanas de gestación en un 88.9%, ruptura prematura de membranas en un 25%, sexo femenino en un 61.1%, Apgar de 8/9 en un 53.4%, nacimiento por vía vaginal en un 51.3% y un 94.5% no recibió corticoides para maduración pulmonar.
- La principal patología que condicionó el uso de ventilación no invasiva fue taquipnea transitoria del recién nacido en un 61.1%.
- La respuesta exitosa a ventilación no invasiva fue del 90.3%; La mayoría de los pacientes estuvo con CPAP solamente 1 día con un 72,2%, solo 9.7% presentó fallo.
- Las causas de fallo son diversas y no presentan repetición en relación con la patología subyacente, predominando las patologías del tracto digestivo.
- El 87.6% no tuvo complicaciones, de los que si tuvieron complicaciones predominó la distensión abdominal en un 5.5%, seguido del edema palpebral con un 2.7%.
- La estancia hospitalaria que predominó en los recién nacidos fue la menor a 5 días con un 55%.
- El 90.3% fueron trasladados a cuidados intermedios (SCIN), y un 6.9% resultó fallecido.

RECOMENDACIONES

- Promover estudios multicéntricos que evalúen la eficacia y seguridad del CPAP artesanal, con el fin de respaldar su integración en la práctica clínica
- Realizar estudios detallados sobre las causas de fallo del CPAP artesanal, identificando patrones y factores de riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barrett y Barman; Ganong: Fisiología Médica. Editorial McGraw-Hill. 24ª ed. 2013
- Brockbank JC. Update on pathophysiology and treatment of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatric Respir Rev.* 2017 Sep;24:21-23.
- 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):501-51
- Casey JL, Newberry D, Jhan A. Early Bubble Continuous Positive Airway Pressure: Investigating Interprofessional Best Practices for the NICU Team. *Neonatal Newt.* 2016;35(3):125-34.
- 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.
- Fox S. eds. *Physiology Humana*, 14e. McGraw Hill; 2017. Accessed November 10, 2023.
- Gupta S, Donn SM. Continuous positive airway pressure: Physiology and comparison of devices. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2016 Jun;21(3):204-11.
- Lavizzari A, Colnaghi M, Ciuffini F, et al. (2016) 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, Aug 8]. *JAMA Pediatric.* 2016;10.1001/jamapediatrics.2016.1243. doi:10.1001/jamapediatrics.2016.1243
- Levesque BM, Kalish LA, LaPierre J, Welch M, Porter V. (2011) Impact of implementing 5 potentially better respiratory practices on neonatal outcomes and costs. *Pediatrics.* 2011;128: e218---26.
- Lemyre B, Deguise M-O, Benson P, Kirpalani H, Ekhuaguer OA, Davis PG. (2019) Early nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus early nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 7. Art. No.: CD005384. DOI: 10.1002/14651858.CD005384.pub3.

- Mercado Y (2014). Complicaciones pulmonares asociadas a ventilación mecánica en recién nacidos ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital Alemán Nicaragüense, septiembre 2013 – septiembre 2014
- Moreno M, Linares M. (2023) RESPIRATORY PHYSIOLOGY – THE LUNG AT THE MOMENT OF BIRTH. *Neumol Pediatric*; 18 (2): 32 – 36
- Moresco L, Romantsik O, Calevo MG, Bruschetti M. (2020) Non-invasive respiratory support for the management of transient tachypnea of the newborn. *Cochrane Database of Systematic Review*, Issue 4. Art. No.: CD013231. DOI: 10.1002/14651858.CD013231.pub2. Accessed 15 February 2025.
- Narchi H, Chedid F. (2015) Neurally adjusted ventilator assist in very low birth weight infants: Current status. *World J Methodology*. 2015 Jun 26;5(2):62-7
- Polin RA, Sahni R. (2022) Newer experience with CPAP. *Semin Neonatal*. Oct;7(5):379-89.
- Rayo H. (2023) “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”. Tesis para optar al título de pediatría. UNAN León
- Robaina G, Castellanos, S. (2017) 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*; 89(3)
- Rodríguez RJ, Martin RJ, Fanaroff AA. (2022) Respiratory distress syndrome and its management. In: Fanaroff AA, Martin RJ, editors.
- Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Shankaran S, Laptook AR, Walsh MC, et al. (2010) Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*. 2010; 126:443---56.
- Schwab RJ, Badr SM, Epstein LJ, Gay PC, Gozal D, Kohler M, Lévy P, Malhotra A, Phillips BA (2013). 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.

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: _____

Días de CPAP _____ días

Evolución exitosa: si _____ No _____

Callo en ventilación mecánica: 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.