
GUÍA TÉCNICA DE MANEJO DE LA PRESIÓN POSITIVA CONTINUA

CPAP



MINISTERIO DE
**SALUD PÚBLICA
Y BIENESTAR SOCIAL**



**GOBIERNO
NACIONAL**

*Paraguay
de la gente*

AUTORIDADES NACIONALES

DR. JULIO DANIEL MAZZOLENI INSFRAN
Ministro de Salud Pública y Bienestar Social

DR. JULIO ROLÓN VICIOSO
Vice-Ministro de Salud Pública

DRA. PATRICIA VEILUVA ARGÜELLO
Directora General de Programas de Salud

DRA. ZULLY SUAREZ ARMOA
Directora de Salud Integral de Niñez y Adolescencia

DRA. MARÍA IRRAZABAL
Jefa del Departamento de Niñez

COORDINACIÓN

Hospital de Clínicas

- Dra. Elizabeth Céspedes

Hospital Materno Infantil San Pablo

- Dra. Rosanna Fonseca

REVISIÓN FINAL Y VALIDACIÓN

Hospital Materno Infantil de San Pablo

- Lic. Rosa Núñez

Hospital Materno Infantil de San Lorenzo

- Dr. Rolando Sosa
- Lic. Ylirica Cabañas
- Lic. Blanca Almada

Hospital de Clínicas

- Dra. Larissa Genes

Cruz Roja Paraguaya

- Dra. Zulma Nelly Troche
- Dra. Margarita Hernáez

Instituto de Previsión Social

- Dra. Dina Carreras

Dirección de Salud Sexual y Reproductiva

- Lic. Aida Abdala

Dirección de Salud Integral de la Niñez y la Adolescencia

- Dra. Blanca Villalba
- Dra. Aurea Ortellado

UNICEF

- Dra. Sonia Ávalos

REVISIÓN INICIAL

Hospital Nacional de Itauguá

- Dra. Magdalena Maidana

Hospital Regional de Caacupé

- Dra. Esther Navarro

Hospital General de Luque

- Lic. Laura Maldonado

Hospital Distrital de Lambaré

- Dra. Mirta Jara

Hospital Distrital de Mariano Roque Alonso

- Dr. Ulises Ruiz Díaz

Hospital Distrital de Limpio

- Dra. Liz Ojeda

Hospital Distrital De Capiatá

- Dra. Gloria Cabrera

Hospital Materno Infantil San Pablo

- Lic. Maribel Villalba
- Lic. Haydee Bogado

Hospital Materno Infantil de Loma Pyta

- Dra. Maria Viviana Díaz

Hospital Materno Infantil Santísima Trinidad

- Dr. Sebastián Brítez
- Lic. María Concepción Prado

Hospital Materno Infantil de Fernando de la Mora

- Lic. Cintia Paradedá

Instituto de Previsión Social

- Dra. Maria Esther Gómez

UNICEF

- Dra. Sonia Ávalos

Índice

8	PRESENTACIÓN
9	INTRODUCCIÓN
10	JUSTIFICACIÓN
11	DEFINICIÓN DEL CPAP
13	USO CLÍNICO
14	CONTRAINDICACIONES
14	INICIO DE LA VENTILACIÓN
18	CUIDADOS Y CONTROLES DURANTE LA VENTILACIÓN
21	EFFECTOS ADVERSOS
25	COMPONENTES DEL CPAP
30	INSTALACIÓN DE LA CÁNULA NASAL
31	CUIDADOS DE ENFERMERÍA
41	INSTALACIÓN DE LA BC151/161
46	RESOLUCIÓN MINISTERIAL S.G. N° 0626
49	BIBLIOGRAFÍA

Siglas

CPAP: Presión positiva continua en la vía aérea.

CPAP-N: Presión positiva continua en la vía aérea nasal.

CRF: Capacidad Residual funcional.

ECN: Enterocolitis necrotizante.

EG: Edad gestacional.

FiO₂: Fracción inspirada de oxígeno.

mmHg: milímetro de mercurio.

PPC: Presión positiva continua.

RN: recién nacido.

EAB: estado ácido básico.

RNpT: Recién nacido de pretérmino.

RNT: Recién nacido de término.

SpO₂: Saturación de oxígeno.

SDR: Síndrome de distres respiratorio.

UCIN: Unidad de cuidados intensivos neonatales.

VA: ventilación alveolar.

Presentación

El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social a través de la Dirección de Salud Integral de la Niñez y la Adolescencia, dependiente de la Dirección General de Programas de Salud, se encuentra implementando estrategias para la disminución de la mortalidad neonatal.

En el Paraguay, se han realizado avances en la reducción de la mortalidad infantil, sin embargo la prematuridad y el bajo peso al nacer siguen siendo factores subyacentes de morbilidad y mortalidad.

En este contexto se elabora el presente documento con el propósito de brindar a los profesionales de la salud un instrumento que facilite la implementación de una modalidad de ventilación no invasiva Presión Positiva Continua (PPC - N) conocido internacionalmente como CPAP Burbuja, en las unidades de cuidados neonatales.

En este material se revisan brevemente los beneficios y riesgos, las indicaciones y contraindicaciones más frecuentes así como los cuidados que se deben brindar al paciente, haciendo una descripción más amplia del modelo sellado bajo agua o de burbujas.

Dr. Julio Mazzoleni Insfrán
MINISTRO

Introducción

La mortalidad neonatal corresponde al 68,5% de las muertes infantiles, dentro de las causas directas se describe a la prematuridad en un 22% y a ello hay que sumar muchos de los casos que se registran como dificultad respiratoria.

En los años 70, se describe por primera vez el uso de la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) para mantener el volumen pulmonar en recién nacidos pretérmino con Síndrome de dificultad respiratoria (SDR).

En 1973, se publica una serie de recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento que fueron tratados en forma satisfactoria con CPAP nasal. Posteriormente, en 1987 se publica un estudio retrospectivo donde analizaron datos de varias unidades neonatales de EE.UU. con incidencias variables de displasia broncopulmonar (DBP), en quienes la diferencia más notable fue el uso de CPAP nasal.

La administración de presión positiva en la vía aérea (CPAP) se utiliza para tratar la dificultad respiratoria en neonatos desde hace más de cuarenta años en diferentes formas o con diferentes sistemas. El sistema bajo agua con cánula nasal surge como una alternativa a la ventilación mecánica, pero requiere para ser efectivo, del conocimiento y compromiso de los profesionales de salud que lo implementan.

Justificación

En los países de América Latina y el Caribe, el síndrome de dificultad respiratoria (SDR) constituye una de las causas más importantes de ingreso a unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN), y la evolución de la misma depende, entre otros factores de la terapéutica inicial utilizada.

La administración prenatal de corticoides a la embarazada con amenaza de parto prematuro, combinado con la administración precoz de surfactante exógeno (técnica INSURE) y el uso temprano de presión continua en la vía aérea, constituyen pilares elementales para disminuir la morbilidad secundaria a SDR en los recién nacidos prematuros.

La administración nasal de presión positiva continua en la vía aérea (Nasal Continuous Positive Airway Pressure – N-CPAP, es una modalidad de ventilación no invasiva que no requiere de intubación endotraqueal, pero necesita que el recién nacido tenga respiraciones espontáneas y se constituye por tanto en una alternativa de ventilación más inocua y de menor costo.

El objetivo de esta forma de soporte ventilatorio no invasivo es lograr el reclutamiento alveolar y así mantener una adecuada capacidad residual funcional (CRF) pulmonar, evitando así el colapso alveolar y por ende el consumo excesivo de surfactante en neonatos prematuros, logrando un impacto en la reducción de la morbilidad neonatal.

En países enfrentados al imperativo de mejorar el cuidado neonatal, existe la necesidad de implementar terapias respiratorias simples y costo-efectivas. Entre estas terapias, el CPAP de burbujas es una intervención prometedora, que puede reducir la necesidad de ventiladores de alto costo y puede ser aplicada por el personal médico y de enfermería adecuadamente entrenados.

Definición del CPAP

Las siglas CPAP viene del idioma inglés “Continuous Positive Airway Pressure” en inglés, es decir Presión Positiva Continua (PPC) en la vía aérea (VA); por lo tanto el CPAP-N es un sistema de soporte ventilatorio no invasivo que consiste en la aplicación de una presión mantenida de forma continua en la vía aérea, mediante un flujo de gas que no requiere de una frecuencia de ciclado.

Es requisito fundamental que el recién nacido (RN) tenga esfuerzo respiratorio espontáneo, siendo la PPC proveída por vía nasal.”

¿Cómo funciona el CPAP?

El CPAP se sustenta en el mantenimiento de una presión supra-atmosférica (o presión positiva), durante la espiración en un individuo que respira espontáneamente. Aún cuando la presión positiva se administra en forma continua, tanto durante la inspiración como la espiración, el efecto de mantener una presión transpulmonar elevada se realiza durante la espiración.

Se denomina “**CPAP óptimo**” a la PPC que permite la máxima entrega de oxígeno (O₂) a los tejidos, la cual a su vez depende del contenido de O₂ arterial (concentración de hemoglobina y saturación), del gasto cardíaco y de otros factores.

Beneficios del CPAP

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 de forma variable 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 invasivo.



CUADRO 1. Uso Clínico Del CPAP.

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

El CPAP puede ayudar al recién nacido de pretérmino (RNpT) desde la primera respiración tras su nacimiento, debido que:

- Facilita la eliminación del líquido de las vías aéreas.
- Permite una aireación más uniforme del pulmón.
- Mejora el intercambio gaseoso.
- Permite conseguir una CRF efectiva.
- Evita el colapso de la VA y ayuda a reclutar alvéolos al:
 - Disminuir el daño inflamatorio del pulmón.
 - Reducir la necesidad de ventilación mecánica invasiva.
 - Mermar la necesidad de administración de surfactante exógeno al conservar el surfactante endógeno.
 - Prevenir el fracaso de la extubación.

CUADRO 2. Limitaciones y contraindicaciones del CPAP.

CONTRAINDICACIONES DEL CPAP-N

- 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).

Aspectos del manejo clínico del RN en CPAP

¿Cuándo iniciar CPAP-N?

El CPAP puede ser utilizado cuando estamos ante un RN con inestabilidad torácica y dificultad respiratoria, con necesidad de soporte ventilatorio de presión positiva de inicio o post-extubación de ARM (*Cuadro 1*), independientemente de su edad gestacional, peso o días de vida; teniendo en cuenta evitar su uso en aquellas condiciones o patologías donde esta modalidad ventilatoria se encuentra contraindicada (*Cuadro 2*).

¿Cómo iniciar CPAP-N?

Para el buen funcionamiento del sistema CPAP es necesario proveer:

- Un flujo de gas (mezcla de O₂ y aire comprimido) entre 5 a 10 l/m, generalmente con un flujo cercano a 5 l/min ya es posible administrar la PPC deseada en la mayoría de los neonatos.
- Una presión (PPC) que dependerá de las necesidades o estado respiratorio del RN, siendo recomendado una presión entre 4 a 7 cmH₂O, debiendo la misma ser modificada de forma dinámica acorde al estado clínico-respiratorio y/o radiológico-laboratorial del neonato.
- Una FiO₂ que se ajustará según los objetivos de saturación y/o PaO₂ deseados acorde a la EG y patología del neonato.
- Una temperatura alrededor de 37o C y una humedad cercana al 100% de los gases inspirados

Efectos adversos del gas frío y seco.

- Sequedad de la mucosa.
- Empeora la actividad ciliar.
- Secreciones más espesas.
- Mayor irritación de la mucosa por cambios en el epitelio respiratorio.
- Aumento del riesgo de infección nosocomial.
- Pérdida de calor.
- Alteración mecánica vía área.

A continuación, se describe el manejo del RN en CPAP en dos de las indicaciones de CPAP-N más frecuentes.

En el **prematuro con SDR** lo ideal es la aplicación precoz del CPAP en todo RN prematuro con alta probabilidad de SDR (edad gestacional, sin corticoides prenatal a la madre, sexo masculino, y presencia de dificultad respiratoria) o ante un RN con SDR confirmado con alteración leve-moderada de la ventilación alveolar (hi-

percapnia) o de la oxigenación (hipoxemia).

Iniciar con una presión e/ 4 – 6 cmH₂O y una FiO₂ alrededor de 30 % (0,3), para mantener una saturación percutánea (SpO₂) entre 89 – 94%. Es recomendable efectuar un control de gases sanguíneos entre 30 – 60 minutos y una placa radiográfica entre 1 – 2 horas luego de iniciar el CPAP, según las condiciones clínicas del RN. Si la PaO₂ es < 50 mmHg o la saturación < 90% se debe aumentar la presión en forma progresiva de a 1 - 2 cmH₂O hasta que se eleven los valores de oxigenación (saturación), si no es posible dicha mejoría en la oxigenación con el aumento de la presión (hasta 7 cmH₂O), se puede aumentar la FiO₂ hasta 40% (0,4). Si en el RN prematuro con SDR en CPAP con presión de 7 cmH₂O y FiO₂ 40% no se logra una saturación de O₂ óptima, o el RN continúa con un importante trabajo respiratorio será necesario sin demoras intubar al RN, administrar surfactante exógeno e ingresarlo a ARM. Demorar tratamientos comprobados como efectivos en prematuros extremos, como es la administración de surfactante, puede afectar la supervivencia y el pronóstico en muchos RN.

Una vez disminuido al mínimo los parámetros de ARM y ante las evidencias de mejoría clínica-laboratorial y/o radiográfica se debe evaluar la extubación cuanto antes y la necesidad o no del uso del CPAP-N post-extubación.

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 ROP.

El uso de CPAP-N usado junto con las xantinas, ha demostrado ser muy efectivo en reducir la frecuencia y la severidad de las **apneas del prematuro**, principalmente las apneas mixtas y obstructivas, manteniendo abierta la VA y estabilizando la caja torácica. Los

mecanismos involucrados en la apnea no se conocen bien, atribuyéndose a un aumento en la oxigenación, estimulación o inhibición de los reflejos pulmonares o la estabilización alveolar. Su uso no es recomendable para todos los casos de apneas, primero se debe utilizar otros métodos como ser: inicio de cafeína (por VO o EV), o aumento de la dosis si ya se encuentra con dicho tratamiento, mejorar los rangos térmicos, corregir la posición del cuello (olfateo), aspirar secreciones, corregir anemias, etc. El RN con apnea que ingresa a CPAP requiere de la misma FiO₂ que necesitaba previamente y presiones bajas entre 4 a 6 cmH₂O. Presiones > 6 cmH₂O, son más efectivas solamente en los casos de enfermedad residual pulmonar. Aun así algunos RN con apneas repetidas requerirán finalmente intubación e ingreso a ARM. En los prematuros pequeños, niveles altos de presión podrían aumentar el trabajo respiratorio y llevar a la fatiga muscular.

Pese a todo no se sabe aún cuál es la mejor manera de usar CPAP. La tecnología ha evolucionado en las últimas décadas. Tanto el personal médico y de enfermería deben perfeccionar continuamente su capacidad para percibir cambios fisiopatológicos del RN en CPAP y así mejorar el cuidado de la VA. Esto probablemente sea el factor con más influencias en los resultados que se obtengan.

Aspectos a tener en cuenta antes de la ventilación con CPAP

- Dar información a los padres sobre el motivo de ingreso a la UCIN, los probables diagnósticos, la utilidad del tratamiento y posibles complicaciones.
- Se deberá preparar el equipo y material según recomendaciones del producto.
- Realizar un chequeo a todo el equipo (fuente de O₂, fuente de

aire comprimido, humidificador/calentador, tubuladuras, interfase).

- El médico deberá ajustar la presión y la FiO₂ a proveer según las necesidades del RN.

- Inspeccionar las fosas nasales para confirmar la permeabilidad de las mismas y descartar obstrucciones.

- Aspirar las secreciones (si las tuviese).

- Colocar al niño primeramente en posición supina, semi-incorporado, de forma que quede un ángulo de 30°, para poder facilitar el trabajo respiratorio del neonato, permitiendo disminuir el riesgo de aspiración.

- Es importante que se protejan los orificios de la nariz, el puente nasal y pómulos con apósitos de hidrocoloide (como método de prevención de úlceras por presión).

- Colocar una sonda orogástrica para permitir la salida del aire del estómago y evitar así la distensión abdominal. En caso que el RN se encuentre en ayunas, dejar dicha sonda abierta en declive.

- Para evitar la pérdida de presiones por la boca se puede utilizar un chupete.

Cuidados y controles durante la ventilación con CPAP:

Es imprescindible realizar los registros en las hojas de enfermería en forma rutinaria de:

- los valores y modificaciones de presión, FiO₂ y flujo del CPAP (ítem A).
- el estado clínico del neonato (ver ítem B) .
- las condiciones y funcionamiento del equipo (ítem A) e interfase (ítem C).

A. DEL EQUIPO UTILIZADO (controles horarios).

- Fuente de oxígeno y aire comprimido.
- Conexiones de las tubuladuras.
- Flujo de gas utilizado (5 – 10 l/min).

- Presión utilizada.
- FiO₂ utilizada.
- Vigilar que la humidificación y la temperatura sean las adecuadas, ya que humidificar y calentar los gases que se administran previenen daños de la mucosa respiratoria. La temperatura adecuada debería estar alrededor de los 37°C.
 - Ajuste adecuado del gorro y cintas de sujeción.
 - Vigilar que la cánula (gafa) o mascarilla nasal estén colocadas de forma correcta, para que el tratamiento con CPAP se realice con éxito y sin lesiones nasales.
 - Evitar pérdidas de presión por desconexiones del sistema o mal ajuste de la pieza nasal.

B. DEL RECIÉN NACIDO.

- Monitoreo continuo de signos vitales: FC, FR, SpO₂, temperatura axilar (colocar las alarmas según patología y EG).
- Valorar en forma continua el estado clínico del RN, si es posible con el RN en reposo y sin abrir la incubadora.
- Monitoreo de estado de conciencia: tono, respuesta a estímulos, actividad.
- Monitoreo del estado cardiovascular: perfusión central y periférica, PA.
 - Registrar datos sobre el empeoramiento o aumento del trabajo respiratorio (quejido, tiraje, retracción, etc.). **Ante una descompensación brusca: verificar que no existan fugas en el sistema (tubuladuras, narinas, etc), verificar presencia de secreciones y descartar complicaciones como neumotórax o atelectasias.**
 - Registrar la presencia de apnea y maniobra requerida para su resolución.
 - Monitoreo del estado gastrointestinal: distensión abdominal, si lo hubiese aspirar suavemente sonda orogástrica y valorar signos y síntomas de una posible enterocolitis necrotizante.
 - Monitoreo de posible presencia de lesiones nasales por la interfase.

- Valorar la presencia de secreciones y sus características. Mantener las narinas permeables. Evitar en lo posible la aspiración nasal y valorar la aspiración orofaríngea.

- Tanto la aspiración como las maniobras de fisioterapia respiratoria se deben indicar según necesidad, ya que no están exentas de riesgos. **No deben ser de rutina ni realizadas en forma vigorosa.**

- Peso diario.

- Balance hidroelectrolítico cada 6 horas (registro de ingresos y egresos).

- No está contraindicado la alimentación enteral en neonatos con CPAP. Si se realiza mediante sonda está será orogástrica, por lo que las enfermeras deberán considerar el riesgo de aspiración gástrica y vigilar que no se descoloque. Si existe mala tolerancia sin distensión abdominal podrá realizar la alimentación más lenta utilizando bomba de infusión continua ya sea por SOG o por sonda transpilórica.

C. DE LA INTERFASE Y TUBULADURAS.

- Elegir el tamaño del gorro y de la pieza nasal adecuada.

- Deberán cambiarse los puntos de apoyo de la interfase para evitar la formación de úlceras y la necrosis por presión.

- No se deberá colocar demasiado fuerte la interfase para evitar el traumatismo nasal, pero tampoco se debe fijar de forma débil ya que puede favorecer la pérdida de aire y así disminuir la eficacia del tratamiento.

- El gorro de sujeción también deberá ser del tamaño adecuado para que permita una fijación correcta. Ya que si es muy grande se puede deslizar hacia delante y se perderá tensión en los puntos de fijación mientras que si es muy pequeño se deslizará hacia arriba, tirando de la interfase favoreciendo la formación de alguna lesión en la nariz.

- Las enfermeras deben tener conocimiento teórico y experiencia práctica para colocar la cánula nasal cuidadosamente en pacientes con esfuerzo activo.

- Vigilar los métodos de sujeción para prevenir el riesgo de lesión isquémica cerebral por compresión de la circulación (ya que los neonatos tienen una gran plasticidad ósea).
- Vaciar el exceso de agua de las tubuladuras.

D. DE LABORATORIO E IMÁGENES

- **Control de EAB (gasometría)** a los 30 – 120 minutos de ingreso a CPAP y luego después de cada modificación en la presión del CPAP y/o en la FiO₂.

- **Rx de tórax al ingreso a CPAP:** da información sobre el volumen pulmonar: sobre distensión o colapso alveolar y sirve para ajustar de forma rápida y precisa la presión. Luego solicitar RX según necesidad o emergencia (sospecha de neumotórax o atelectasia); no es necesario utilizar un control radiológico de rutina por día.

- Otros estudios (hemograma, electrolitos, Ca, etc.) según estado o patología del RN y acorde a normas del Servicio.

Efectos adversos y riesgos del CPAP

Uno de los mejores beneficios de utilizar CPAP es que tiene menos complicaciones y causas de morbilidad relacionadas, si se compara con la ventilación mecánica invasiva. Para reducir la aparición de las mismas, es necesario que el personal de salud tenga conocimiento y entrenamiento adecuado.

Los efectos adversos pueden ocurrir independientemente a las presiones administradas (por la propia patología de base), por lo que se debe estar atento para realizar las modificaciones de presión que se consideren necesarias para lograr un mejor resultado.

CUADRO 3. Efectos adversos más frecuentes.

EFECTOS ADVERSOS MÁS FRECUENTES	
A NIVEL RESPIRATORIO	<ul style="list-style-type: none"> - Sobredistensión pulmonar. - Riesgo mayor de neumotórax.* - Aumento del espacio muerto. - Disminución del volumen corriente. - Reducción del flujo pulmonar lo cual favorece la hipercapnia. - Mayor fluctuación de episodios de hipoxia/hiperoxia. - Demora en la intubación de RN severamente afectados. - Aumento de las secreciones en las VA altas (por falta de humidificación adecuada).
A NIVEL RENAL	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución del flujo renal, la diuresis.
A NIVEL DIGESTIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución del flujo mesentérico. - Distensión abdominal.* - Perforación gástrica.
A NIVEL HEMODINÁMICO	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución del gasto cardíaco por disminución del retorno venoso.
A NIVEL NEURODESARROLLO - SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> - Demora en el reflejo succión-deglución. - Retraso en el inicio de la alimentación enteral. - Retraso en el progreso de la alimentación enteral. - Retraso en la alimentación por succión.
A NIVEL LOCAL (cara/cráneo). Relacionados con la incorrecta colocación de la interfase, ajuste inadecuado de las cintas o elección incorrecta del tamaño de los gorros o “prongs” nasales. La incidencia y severidad del trauma es inversamente proporcional a la EG y PN: mayor riesgo en RN <32 sem EG, con PN <1500 g y con uso de CPAP > 5 días. <i>Foto 1.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Edema de ojos. <i>Foto 2.</i> - Edema, eritema o laceraciones nasales leves a severos (suele asociarse a una incorrecta colocación, ajuste inadecuado o por elección incorrecta del tamaño del gorro o prongs). <i>Foto 3.</i> - Erosión/necrosis del tabique y/o columela nasal. - Moldeamiento de la cara. <i>Foto 4.</i> - Deformidad cefálica. - Irritación conjuntival (debido a la fuga del flujo de gas hacia los ojos por ajuste inadecuado de la interfase).

*Ver consideraciones especiales



FOTO 1. Edema de ojos.

Complicaciones relacionadas con la interfase o ‘prongs’ (del inglés): Pueden causar trauma en la nariz de leves (ej.: edema o eritema) o severo.

Consideraciones especiales

CPAP y distensión abdominal: el flujo sanguíneo gastrointestinal puede disminuir con la aplicación de CPAP. Adicionalmente, la distensión intestinal marcada (“abdomen de CPAP”) es reconocida frecuentemente en pacientes con esta terapia. La presión abdominal a nivel superior puede empujar el diafragma y comprometer el estado respiratorio del niño.

No se ha demostrado un vínculo directo entre el CPAP y la enterocolitis necrotizante (ECN); sin embargo, puede ser difícil distinguir la distensión gastrointestinal inespecífica temprana de la ECN del “abdomen del CPAP”. No parece que exista relación entre el CPAP y la perforación gástrica. Igual hay que descomprimir el “abdomen del CPAP”.

CPAP y escape de aire pulmonar: El atrapamiento aéreo puede manifestarse clínicamente con un aumento del trabajo respiratorio, deterioro del retorno venoso sistémico, disminución del gasto cardiaco y aumento de la resistencia vascular pulmonar, teniendo como traducción laboratorial hipoxemia e hipercapnia. Adicionalmente, el escape aéreo (neumotórax, neumomediastino, enfisema pulmonar intersticial) puede ser una complicación directa del CPAP. El escape aéreo y la retención CO₂ han sido notados con niveles altos de CPAP, particularmente con niveles > 8 cm H₂O (PEEP inadvertido)

POR LO TANTO, ante la presencia de descompensación clínica, desaturación o alteración gasométrica de un RN en CPAP, se debe pensar y buscar escapes aéreos.

Es necesario un manejo dinámico ya que los efectos colaterales indeseados del CPAP frecuentemente se producen cuando la enfermedad pulmonar está mejorando y no se realiza la disminución necesaria en los valores de presión aplicados.

Requisitos del sistema ideal para proveer CPAP:

- Ser fácil, rápido y seguro de aplicar, mantener y retirar.
- Proveer confort.
- Ser atraumático para el RN.
- Mantener efectivamente las presiones estables en los niveles deseados.
 - Ser liviano y flexible.
 - Lograr el ajuste adecuado de la gorra y la pieza nasal.
 - Permitir la humidificación/calentamiento de los gases (T^a y humedad adecuadas).
- Poseer un sistema de control de la FiO₂ (mezclador/blender).

- Presentar baja resistencia a la respiración y al flujo de gas.
- Tener espacio muerto mínimo.
- Prevenir fugas de presión.

Componentes del CPAP

1. Sistema generador de la PPC del CPAP.
2. Fuente y circuito de administración de gases inspirados con sistema de humidificación/calentador.
3. Interfases de conexión entre la VA del RN y el sistema de administración de la PPC.

1. Sistema generador de la presión del CPAP: Puede ser por flujo continuo o por flujo variable.

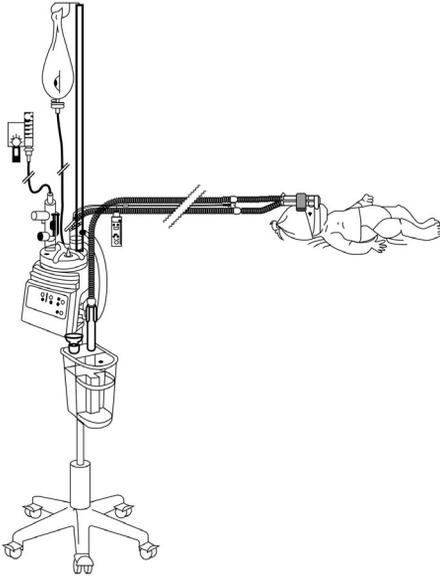
En esta GUÍA nos referiremos al sistema por flujo continuo sellado bajo agua o CPAP DE BURBUJAS.

Por Flujo Continuo: La PPC se consigue por aumento de la resistencia al final del asa espiratoria. La presión siempre es dada por vía nasal y NUNCA POR TUBO ENDOTRAQUEAL.

- CPAP con ventilación mecánica convencional.
- CPAP de burbujas o bajo sello de agua.

CPAP BURBUJAS

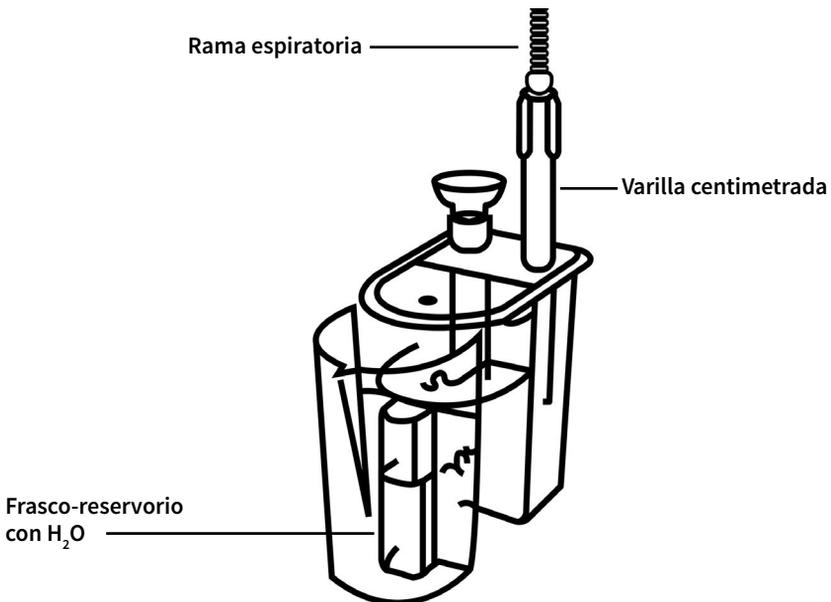
Este sistema puede conectarse al RN mediante la cánula (prong/gafa) o la mascarilla nasal. La presión la produce la cantidad de varilla centimetrada (asa espiratoria) introducida en el frasco con agua lo que produce un aumento de la presión media de la vía aérea. A mayor profundidad de la varilla centimetrada dentro del frasco con agua, mayor presión. Generalmente se comienza con una presión de 4 - 5 cmH₂O, lo que equivale a sumergir la varilla 5 cm.



El frasco no debe ser cerrado o con una salida pequeña, sino debe tener boca ancha o con aperturas. El efecto de la vibración secundaria al burbujeo actúa sobre el intercambio de gaseoso y en la oxigenación.

Es importante vigilar el burbujeo porque la ausencia de este indica pérdida de presión en el sistema en cualquiera de los puntos. Además, debido al burbujeo, existe evaporación de agua, por lo que es necesario vigilar y rellenar

el recipiente para mantener la presión deseada.



2. Fuente y circuito de administración de gases inspirados con sistema de humidificación/calentador.

Son necesarios los siguientes equipos:

- Fuente de oxígeno.
- Fuente de aire comprimido.
- Mezclador o bender.
- Equipo calentador/humidificador.
- Tubuladuras corrugadas.

La fuente de gases puede estar dada por un mezclador de poliducto o blender, por el mezclador de un respirador o si no hubiera ninguno de ellos por un regulador de flujo de oxígeno y otro de aire conectados por una pieza en “Y”, regulando los flujos para obtener una fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) estimada.



Calentador/humidificador



Fuente de O₂/Fuente de aire/Mezclador

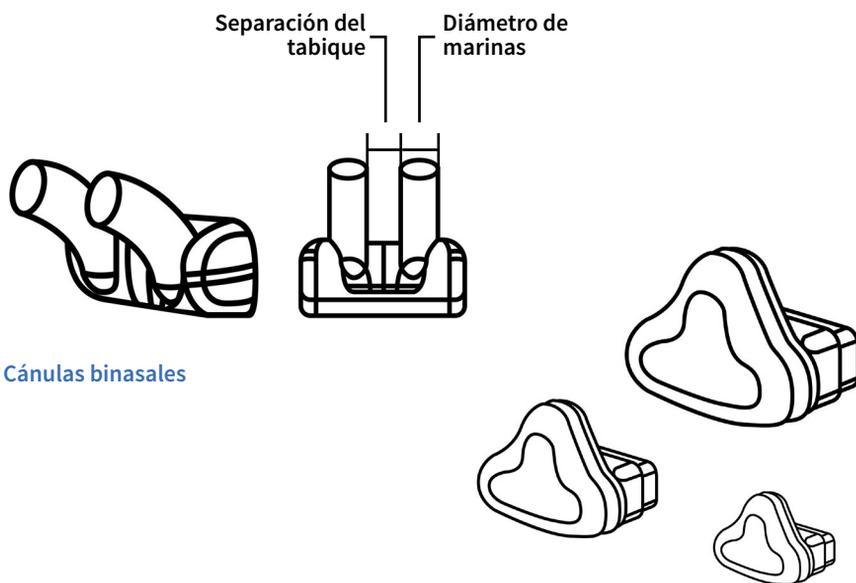
TABLA de combinaciones de O2 y aire para CPAP con 5,5 l/m de flujo.

Flujo de O2	Flujo de aire	Flujo total	FiO2 en %
0	5,5	5,5	21
0,5	5	5,5	28
1	4,5	5,5	35
1,5	4	5,5	43
2	3,5	5,5	50
2,5	3	5,5	57
3	2,5	5,5	64
3,5	2	5,5	71
4	1,5	5,5	78
4,5	1	5,5	86
5	0,5	5,5	93
5,5	0	5,5	100

3. Interfases de conexión entre la vía aérea del RN y el sistema de administración de la PPC.

Consta de las siguientes partes:

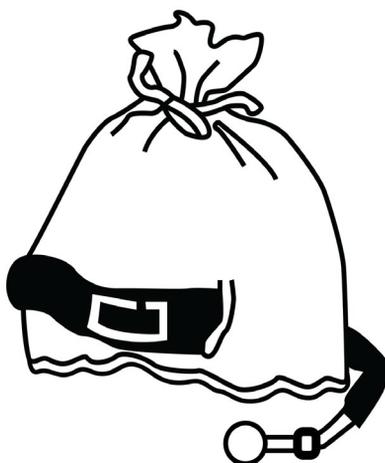
– **CÁNULA O MASCARILLA NASAL:** Son las conexiones que se colocan en la nariz del niño y se conectan a las tubuladuras del equipo. Las más eficaces son las cánulas cortas binasales. Se eligen según el tamaño de los orificios nasales del RN. Existen distintos tamaños de cánulas y de mascarillas. En algunas interfases, el tamaño está determinado por el peso del RN (cánulas de Hudson). Otros dispositivos tienen una regla o plantilla para medir y elegir el tamaño adecuado acorde al diámetro del orificio nasal (narinas) y los cm del tabique nasal.



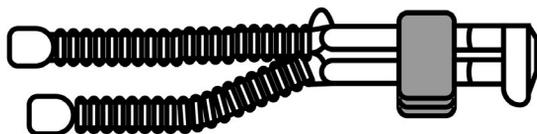
Cánulas binasales

Mascarilla nasal (tamaño P - M - G)

– **GORRO:** La elección del gorro está relacionada con el perímetro cefálico y debe quedar bien ajustado a la cabeza del RN. Para elegir el tamaño adecuado, algunas marcas comerciales tienen una cinta con códigos o colores que indica la talla del gorro a utilizar. El gorro debe quedar por encima de las cejas, tapando las orejas y no debe estar apretado. Estos gorros suelen ceder con el tiempo y en ocasiones son los responsables de no conseguir un buen sello de la interfase o que se salgan con facilidad, por ello debemos comprobarlos en cada manipulación y cambiarlos cuando sea necesario.



- **TUBO NASAL:** Consta de todo lo necesario para una correcta posición, fijación y mantención de la cánula/mascarilla. Viene de diferentes longitudes a ser utilizadas acorde al tamaño del RN.



Tubo nasal estándar (serie 18x)

Instalación relacionada con la cánula nasal y la colocación al paciente

- Seleccionar el tamaño adecuado de cánula nasal.

Las cánulas tipo **Hudson** vienen de diferentes tamaños y se eligen acorde al peso del RN.

Peso del RN en gramos	Número de cánula	
< 700	0	
700 - 1250	1	
1250 - 2000	2	
2000 - 3000	3	

Las cánulas y mascarillas Fisher & Paykel vienen de diferentes tamaños y se eligen acorde al peso del RN.

- Coloque al RN en posición supina con la cabeza elevada 30° y con un pequeño rollo de tela bajo los hombros del bebé para mantener posición de olfateo.

- Coloque el gorro en la cabeza del bebé (debe cubrir ambas orejas) para sujetar los tubos de CPAP. Debe ajustar firmemente

para minimizar movimientos de los tubos.

- Conectar la cánula/mascarilla nasal para CPAP a los tramos cortos de tubo corrugado.

- Lubrique las puntas de la cánula binasal del CPAP con agua estéril o solución salina e insértelas suavemente en las narinas con las puntas curvas hacia abajo.

- Las puntas nasales deben ser introducidas de 1 a 3 mm dentro del orificio nasal, debiendo llenar completamente la apertura nasal sin estirar la piel o sin presionar excesivamente las narinas. **La cánula de tamaño ideal es el que ocluye completamente las narinas.**

- La presencia de una coloración blanquecina de la piel peri orificio nasal “blanqueamiento” hace suponer que la cánula es muy grande.

- Mantener la cánula separada unos 0,5 cm del tabique nasal.

- La cánula no debe descansar en el filtrum labial.

- Ajuste los codos que unen los tubos a la cánula de manera que las puntas nasales queden en una posición cómoda y no se tuerzan fuera de su lugar.

- Fijar los tubos corrugados cortos al gorro del niño.

- Los tubos corrugados no deben estar tocando la piel del RN. No debe haber presión lateral en el septum causando pellizcamiento o torsión del mismo.

- Para minimizar la fuga de presión positiva por la boca y facilitar la efectividad del sistema se puede utilizar un chupete.

Cuidados de enfermería del neonato en CPAP

El personal de enfermería ocupa un lugar primordial en el cuidado y el éxito del CPAP. Se recomienda que el RN sea observada detenidamente cada 1 – 2 horas en las primeras 24 horas del RN en CPAP y luego cada 2 – 3 horas.

1. Cuidados Generales.

Es necesario que el RN esté con monitoreo continuo de signos vitales y estado clínico:

- Imprescindible el uso de monitores multiparamétricos que midan: FC, FR, PA, Temperatura, Sat O2.
- Evaluación Clínica del estado respiratorio (esfuerzo y patrón respiratorio, dinámica respiratoria, auscultación pulmonar, presencia de apneas), estado cardiovascular (perfusión central y periférica, PA, ritmo cardiaco), estado gastrointestinal (distensión abdominal, ruidos intestinales, asas intestinales) y neurológico (estado de conciencia, tono, flaccidez, respuesta a estímulos y actividad).

2. Aseo.

La estabilidad respiratoria del prematuro depende del mantenimiento continuo de la presión que le aporta el CPAP. Este cuidado se realizará entre 2 personas: dos personas de enfermería y/o padre/madre. Una persona será la encargada de contener y vigilar que la pieza nasal esté bien colocada, haciendo la presión adecuada y otra persona se encargará de limpiar restos visibles de suciedad, según el procedimiento habitual de aseo. Los baños de inmersión estarían contraindicados en un primer momento, posteriormente podrían hacerse, según los días de vida y EG, teniendo la precaución de no mojar ni el gorro ni ninguna de las partes del soporte respiratorio, y siempre enfocados a cuidados dirigidos al neurodesarrollo, procurando la máxima estabilidad respiratoria y disminuyendo el estrés.

3. Cuidados de la Piel.

El momento de aseo es el indicado para retirar las cintas de sujeción de la interfase del CPAP. Revisar siempre la piel subyacente en busca de posibles lesiones, eritema o decúbitos. Se protegerán los puntos de apoyo (si la piel está marcada o enrojecida) con apósitos hidrocoloides finos. Se retirará el gorro para observar la integridad de la piel y realizar el aseo de la zona no expuesta, haciendo especial hin-

capíe en las orejas. El lavado de ojos se debe realizar con suero fisiológico. Durante este proceso se evitará desconectar al RN del CPAP.

4. Posicionamiento.

El correcto posicionamiento de estos RN será en flexión y con las extremidades hacia la línea media, con la cabeza y cuerpo alineados.

- Mantener la cabeza del RN en una posición de 30°.
- Colocar al RN en posición de “olfateo”, evitar la hiperextensión del cuello.
- Colocar al neonato en posición supina al inicio de la terapia en CPAP para una mejor visualización y manipulación del RN; aunque se producen menos incidencias de apneas y desaturaciones en posición prono, sobretodo en patologías respiratorias, aunque con algunos sistemas de CPAP es un poco complicado el buen posicionamiento. Por lo que se alternará ambas posiciones según los requerimientos del neonato (aunque se manipulará al neonato lo menos posible).
- Realizar cambios de posición con movimientos lentos y delicados.
- Se valorará a cada RN individualmente, respetando en lo posible sus preferencias en cuanto a la posición.



5. Método piel a piel

Al principio del ingreso del RN, el personal de enfermería hará la transferencia y lo posicionará sobre el pecho de su madre/padre e irá enseñando a los padres cómo deberán hacerlo. Lo ideal es que la persona que vaya a hacer piel a piel, alce directamente al niño de la cuna o la incubadora, y el personal de enfermería les facilite el proceso, sacando las tubuladuras de la incubadora y acompañando el camino del niño al sillón donde se sentará la madre/padre, vigilando que esté todo bien conectado y sin



pérdida de presión. Una vez acomodados madre/RN, se fijarán las tubuladuras con cinta adhesiva al sillón, para que no se muevan y no le pesen demasiado, vigilando que no ejerzan sobre la interfase una presión inadecuada.

6. Alimentación

Normalmente, estos RN serán alimentados por SOG. Durante la alimentación se aconseja realizar succión no nutritiva, poniéndole al pecho vacío de su madre o utilizando un chupete; esto servirá al niño de entrenamiento para más adelante y además contribuye a estimular la producción de leche.

7. Neurodesarrollo

- Utilizar el nido para contener al RN y favorecer la posición en flexión y línea media.
- Minimizar los ruidos.

- Bajar las luces del ambiente.
- Organizar los cuidados y controles de médicos y enfermeras.
- Proveer contención durante las manipulaciones.
- Evitar manipulaciones excesivas.
- Favorecer periodos de descanso.
- Valorar signos de stress (vigilia, facie de dolor, seño, hiperactividad).
- Manipular al RN con suavidad.
- Facilitar el vínculo con los padres.

El RN en el nido se encuentra más tranquilo, organizado, con menos llanto, menos fluctuaciones de O₂ y presión; por lo tanto más estable.

Cuidados de enfermería en función de las complicaciones

1. Ulceras por presión

La necrosis de la columela y la laceración del ala de la nariz son las lesiones más frecuentes. El daño esta originado por la presión continua asociada a la fricción y /o la humedad.

Para evitarlo, se debe tener en cuenta:

- Colocar adecuadamente el sistema del CPAP. La presión en la VA no se consigue apretando las cintas de fijación.
- Valorar la utilización de apósitos de hidrocoloide (no poner de rutina). Se utilizan para proteger: septum, filtrum (surco labial), tabique nasal y mejillas. Mantener estas áreas secas.
- Alternar la utilización de mascarilla y de cánula binasal para cambiar los puntos de presión, si el niño lo tolera.
- Realizar movimientos de rotatorios en las aberturas de la nariz, para estimular la circulación del aérea, a ser posible en cada manipulación del paciente.

2. Distensión abdominal

– Colocar SOG: favorece la salida de aire de forma espontánea o de forma activa con la aspiración suave con frecuencia (de ser necesario).

– Abrir la SOG de 5 a 10 minutos antes de las tomas o en cambios de jeringas si se alimenta en infusión continua por BIC, luego realizar aspiración suave para sacar el aire acumulado. Algunos niños necesitan de la aspiración del aire del estómago con frecuencia.

– Vigilar distensión abdominal.

3. Disconfort

– Cuidados centrados en el neurodesarrollo (control de la luz y ruido, posicionamiento, succión no nutritiva, analgesia no farmacológica).

– Correcta colocación de mascarilla o cánula nasal.

– Reevaluar el tamaño del gorro y la posición de la cánula y/o mascarilla cada tiempo para evitar pérdidas de flujo de aire si las mismas ceden con el tiempo.

– Evitar la presión excesiva de las tiras de sujeción.

4. Apneas por obstrucción

– Identificar las causas de desaturación y bradicardia.

– Mantener una posición correcta cabeza-tronco (alinear en posición neutra la cabeza).

– Vigilar permeabilidad del sistema. Observar si hay condensación en las tubuladuras y controlar la temperatura de los calentadores.

– Antes del desplazamiento del RN, prevenir las instilaciones involuntarias de agua desde las tubuladuras del sistema a las VA del RN.

– Valorar la presencia de secreciones nasales y orofaríngeas.

– Vigilar posibles obstrucciones de las fosas nasales con los apósitos hidrocoloides de protección. A veces podrían interferir con el buen sello de la cánula o mascarilla.

5. Edema palpebral

- Colocar el gorro y las tiras del sistema de CPAP sin ejercer excesiva presión.
- Hacer descansos en la medida de lo posible.

6. Problemas por aumento de la presión de la VA

- Sobredistensión pulmonar: con aumento de CO₂ con presiones > 8 cm H₂O, aumento del esfuerzo respiratorio, de la resistencia vascular pulmonar, disminución del volumen corriente, del gasto cardiaco y del retorno venoso.
- Riesgo de escapes aéreos.

7. Otros problemas

- Moldeamiento de la cara por fijaciones muy tensas.
- Irritación conjuntival (por fugas peri mascarilla).

Puntos clave y de relevancia clínica al Cuidar al RN En CPAP

- Elegir el tamaño adecuado del gorro acorde al peso y/o perímetro cefálico del RN.
- Depende del dispositivo que utilicemos, el tamaño de la cánula o 'prong' nasal debe elegirse en relación al peso del RN o bien con la medición de las fosas nasales.
- Las cánulas o 'prongs' nasales deben llenar completamente las fosas nasales sin provocar blanqueamiento en la parte externa. Tienen que obturar las narinas pero dejando espacio, es decir sin tocar las paredes de las mismas o del tabique nasal, para no generar lesiones por decúbito.
- Valoración metódica, sistémica y detallada de enfermería para mantener cánula nasal o prongs nasales en la posición adecuada y así mantener la integridad cutánea de las narinas y del tabique nasal, de manera a prevenir lesiones como consecuencia de la interfase.
- Los gorros ayudan a lo anterior. Es importante que el gorro se

adapte bien a la cabeza del bebe. Tiene que estar por encima de las cejas y llegar hasta la base del cuello. Las orejas tienen que quedar completamente cubiertas, con la precaución de que los pabellones auriculares no queden doblados. (Hay gorros que vienen una cinta métrica que ayuda a identificar el gorro adecuado mediante colores).

- El sistema (interfase y tubuladuras) tiene que formar un solo cuerpo con la cabeza del niño.

- Las prolongaciones de la cánula que ingresan en las fosas nasales no se deben introducir por completo dentro de la nariz, solo hasta la mitad, de modo que la parte transversa de la cánula no toque el tabique nasal, para evitar lesionarlo. Se puede utilizar un protector hidrocoloide sobre los orificios nasales lo que ayuda a elegir cánulas más pequeñas porque el apósito obtura más las narinas. La desventaja es que dificulta la visualización de la piel para detectar algún cambio de coloración como signo de una lesión incipiente.



Modelo de apósito hidrocoloide para proteger la piel del RN en CPAP.

- No hay que ajustar las tiras fuertemente, ya que esto ocasiona efectos no deseados.

- Estar alertas ante mal posicionamiento del gorro, de la cánula/máscara nasal o de la interfase, así como lesiones peri nasales.

- La aplicación de presión supra-atmosférica en la oro faringe ocasiona la ingestión de aire, que causa distensión abdominal y meteorismo.

- Es aconsejable dejar la SOG abierta en declive si el RN está en ayunas.

- Si el RN se alimenta por SOG por gavage, se recomienda aspirar el aire del estómago previo a la administración de cada toma de leche.

- No se recomienda la alimentación con pecho o biberón. El flujo suministrado por la CPAP puede interferir en la correcta deglución del alimento pudiendo provocar atragantamientos o aspiraciones.

- El flujo de gas utilizado debe ser el mínimo necesario para lograr la presión del CPAP deseado.

- La aspiración de secreciones debe realizarse según necesidad, nunca de forma sistemática.

- Para permeabilizar las narinas se debe retirar un poco la cánula/mascarilla e instilar las narinas con solución fisiológica (una o dos gotas), y luego aspirar por boca, u orofaringe. No se recomienda aspirar por nariz (aunque en ocasiones es inevitable) porque lesiona la mucosa o causa inflamación, lo que reduce la luz de las narinas.

- La pérdida de presión y flujo en el circuito o al retirar la cánula/mascarilla nasal puede causar colapso de los alveolos.

- Para evitar que el flujo se pierda por la boca abierta se aconseja facilitar el uso de chupetes pequeños especiales para prematuros que, además de ser una alternativa para evitar el escape de aire por la boca, les permite autorregularse y disminuir el estrés y la succión no nutritiva.

- Hay que mantener permeables, limpias y secas las narinas. En ocasiones es necesario utilizar una linterna para tener una mejor visualización del interior de las fosas nasales y para visualizar lesiones incipientes.

Destete del CPAP

- No se debe dejar el CPAP más tiempo del necesario.
- Cuando hay una mejoría de la patología que determinó su uso, con evidencia en la clínica, la radiografía de tórax y el laboratorio y se puede disminuir la FiO₂ a < 30 - 35%, se puede retirar el CPAP y dar oxígeno por otros métodos misma o menor FiO₂ (cánula de bajo flujo o halo).
- Si el RN presenta apneas, y estas son cortas, auto limitadas (no requieren de intervenciones), y no provocan cambios hemodinámicos serios se puede retirar el CPAP.
- El destete debe ser lento y la presión puede descenderse de 1 cm²HO por vez hasta llegar a 3 - 4 cm²HO.
- En RN con ventilación prolongada y/o DBP puede intentarse observarlo por 2 - 3 cada horas sin CPAP cada 6 - 8 horas, e ir aumentando el periodo sin CPAP progresivamente.
- La información a los padres es esencial en este proceso también, para que no sientan que su bebe esté fracasando o más enfermo.

Signos de Fracaso de CPAP

- Deterioro del RN desde el punto de vista clínico
- Hipoxemia o hipercapnia refractarias
- Acidemia persistente
- Episodios de 3 o más apneas en 1 hora o apnea (con bradicardia y desaturación) que requiere reanimación vigorosa.
- Aparición de complicaciones como:
 - Neumotórax.
 - Aumento de secreciones que requieren de aspiraciones frecuentes y continuas.
 - Erosiones en nariz que imposibilitan el cambio de la interfase.
 - Agotamiento del RN.
- Tanto el personal médico o de enfermería deben estar vigilantes y detectar signos precoces de empeoramiento para no llegar al agotamiento del RN y tener que enfrentarnos con una intubación de urgencia o una reanimación cardio pulmonar.

- **Otros signos de fracaso de CPAP incluyen:**
 - RN no tolera la presencia de la cánula nasal o no se logra una adecuada fijación;
 - El tamaño de la cánula es inadecuado.
 - No se logra proporcionar una presión controlada.
 - Las secreciones son abundantes e inmanejables y se obstruye la vía aérea frecuentemente.
 - Hay presencia de apneas centrales importantes y seguidas.
 - Hay inestabilidad hemodinámica.
 - Requerimientos de FiO₂ > 60% para lograr SpO₂ >88%.
- **Antes de considerar que la CPAP ha fracasado, se debe tener en cuenta:**
 - Correcta posición de la vía aérea, evitando la flexión excesiva o la rotación excesiva del cuello, sobre todo en RN de muy bajo peso.
 - Descartar la obstrucción por secreciones de la interfase o de la vía aérea (frecuente).
 - Comprobar el correcto funcionamiento del generador de presión y de la posición de la interfase.
 - Comprobar que no existen pérdidas en el circuito, y que la boca está cerrada, ya que puede originar una pérdida de 2 - 3 cmH₂O.

Aspectos técnicos del armado y mantenimiento del CPAP Burbujas Fisher & Paykel

Instalación del Sistema CPAP de Burbuja BC151 / BC161

BC161 (se conecta a la Interface F&P FlexiTrunk™).

BC151 (se conecta a la Interface barra-T).

Verificaciones Durante el Funcionamiento

- Verifique regularmente que el agua alimente la cámara humidificadora.
- En caso de que el nivel del agua exceda el nivel máximo marca-

do en la cámara humidificadora, es necesario reemplazar la cámara.

- Verifique que todas las conexiones estén firmemente ajustadas antes de usar y después de cualquier reajuste.

- Asegúrese de que el aire fluya en todo momento. Si se interrumpe el flujo de aire, apague el humidificador.

- Esté atento a la formación de condensado en el circuito. Drene según la necesidad.

- Verifique regularmente que el generador CPAP produzca burbujeo. Si no hay burbujeo, busque y minimice las fugas de aire en el sistema y a nivel del paciente. Una vez minimizadas las fugas de aire, puede aumentar el flujo de aire para obtener un burbujeo continuo.

- **Verifique regularmente el nivel del agua en el generador CPAP y en el recipiente de desagüe.**

- Verifique y vacíe el recipiente de desagüe una vez cada 8 horas o según la necesidad.

- Monitorice los niveles de oxígeno del paciente.

- **Siempre monitorice la presión para verificar que el paciente esté recibiendo el nivel CPAP recetado.**

Instalación del BC151 / BC161

1. Inserte la cámara humidificadora

N.B. Descarte la cámara si los retenes no están intactos al momento de su recepción.

- Deslice la cámara sobre la base del humidificador.

- Quite los tapones azules.

2. Conecte la bolsa de agua

- Cuelgue la bolsa de agua, desenrolle el tubo de alimentación del agua e inserte la clavija en la bolsa de agua.

- Abra la clavija para que corra el agua.

- Verifique que el agua fluya de la bolsa a la cámara humidificadora.

- Si no hay agua en la cámara o el consumo del agua es bajo, verifique que se haya insertado correctamente la clavija en la bolsa y que el tubo de alimentación no esté torcido o bloqueado. Apriete

la bolsa suavemente para aumentar el flujo del agua. Asegúrese de que la bolsa de agua esté por lo menos a mayor altura que la cámara humidificadora. En caso de duda, reemplace la cámara.

N.B. Descarte la cámara si el nivel del agua excede la línea de nivel máximo del agua.

3. Cargue el generador de la CPAP Burbuja

- Utilizando el embudo de llenado provisto, cargue agua estéril en el generador CPAP hasta que fluya agua al recipiente de desagüe.
- Configure la sonda CPAP a 10 cmH₂O, lista para la prueba de fugas.

N.B. Asegúrese de que el embudo de llenado permanezca en el generador de la CPAP Burbuja.

N.B. Asegúrese de que el humidificador y el generador de la CPAP Burbuja estén debajo del paciente.

4. Conecte el circuito de control de la presión y respiración de la CPAP Burbuja

- Conecte el tubo de oxígeno entre el controlador de la presión y la fuente del flujo.
- Conecte el controlador de la presión al puerto de entrada de la cámara.
- Conecte el tubo inspiratorio azul al otro puerto de la cámara.
- Quite los tapones azules del tubo inspiratorio e instale los puertos de la sonda de temperatura y del adaptador del cable calefactor.

N.B. Asegúrese de que el hilo calefactor (tubo interior) esté distribuido uniformemente a lo largo de la longitud del circuito y que no esté amontonado ni torcido.

- Conecte el codo de prueba a los extremos espiratorio e inspiratorio.

5. Prueba de fugas

N.B. Verifique que todas las conexiones estén firmemente ajustadas antes de usar.

- Configure la sonda de la CPAP a 10 cmH₂O y la velocidad del flujo de entrada en 1 L/min.

- Esté atento al generador CPAP. Un burbujeo suave y audible es aceptable. La falta de burbujeo significa una fuga inaceptable.

- Si no observa burbujeo, verifique todo el sistema. Quite el tapón del puerto correcto del controlador de presión antes de conectar un dispositivo de monitorización.

6. Configure la velocidad del flujo

- Ajuste la velocidad del flujo a la velocidad de flujo de ingreso recetada.

- La velocidad de flujo recomendada es 6 a 8 L/min.

- Rango de flujo permitido: 4 a 15 L/min.

7. Configure el nivel CPAP

- El número en la sonda CPAP sobre la tapa indica la presión CPAP en cmH₂O. Por ejemplo, la imagen ilustra una configuración CPAP de 6 cmH₂O.

- Configure la sonda CPAP al nivel recetado (3 a 10 cmH₂O).

8. Conecte el circuito de la CPAP Burbuja a la interface del neonato

- Quite el codo de prueba del flujo y conecte los circuitos a la interface del neonato utilizando las instrucciones provistas con la interface.

- El BC161 se conecta a la Interface F&P FlexiTrunk.

- El BC151 se conecta a las cánulas nasales cortas (barra-T).

9. Configure el humidificador

N.B. Asegúrese de que fluya el aire antes de encender el humidificador.

- Encienda el humidificador.

- Si utiliza el MR850, asegúrese de que esté en modo Invasivo (37°C)

- Si utiliza el MR730, fije la temperatura en 40°C, -3.

- Remítase a las Instrucciones del Usuario del MR850 y del MR730 para más información.

10. Adherir la interface al niño

- Conecte la interface al neonato utilizando las instrucciones provistas con la interface.

BC171

BC171 (se conecta al Controlador de Flujo).

Verificaciones Durante el Funcionamiento

- Verifique regularmente que el agua alimente la cámara humidificadora.
 - En caso de que el nivel del agua exceda el nivel máximo marcado en la cámara humidificadora, es necesario reemplazar la cámara.
 - Verifique que todas las conexiones estén firmemente ajustadas antes de usar y después de cualquier reajuste.
 - Asegúrese de que el aire fluya en todo momento. Si se interrumpe el flujo de aire, apague el humidificador.
 - Esté atento a la formación de condensado en el circuito. Drene según la necesidad.
 - Verifique regularmente que el generador CPAP produzca burbujeo. Si no hay burbujeo, busque y minimice las fugas de aire en el sistema y a nivel del paciente. Una vez minimizadas las fugas de aire, puede aumentar el flujo de aire para obtener un burbujeo continuo.
 - Verifique regularmente el nivel del agua en el generador CPAP y en el recipiente de desagüe.
 - Verifique y vacíe el recipiente de desagüe una vez cada 8 horas o según la necesidad.
 - Monitorice los niveles de oxígeno del paciente.
 - Siempre monitorice la presión para verificar que el paciente esté recibiendo el nivel CPAP recetado.

Resolución Ministerial S.G. N° 0626

"Sesquicentenario de la Epopeya Nacional: 1864 - 1870"



Poder Ejecutivo
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
Resolución S.G. N° 0626

POR LA CUAL SE APRUEBA LA GUÍA TÉCNICA DE MANEJO DE LA PRESIÓN POSITIVA CONTINUA EN LA VÍA AÉREA (PPCA) CONOCIDA INTERNACIONALMENTE COMO CPAP, Y SE DISPONE SU IMPLEMENTACIÓN EN LOS ESTABLECIMIENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD.

Asunción, 31 de OCTUBRE de 2018

VISTO:

La Nota D.G.P.S N° 391/2018, registrada como expediente SIMESE N° 140393, por la cual la Dirección General de Programas de Salud presenta la propuesta del documento "Guía Técnica de Manejo (CPAP) Burbuja"; y

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Nacional, Artículo 6º, DE LA CALIDAD DE VIDA, dispone: "La calidad de vida será promovida por el Estado mediante planes y políticas que reconozcan factores condicionantes tales como la extrema pobreza y los impedimentos de la discapacidad o de la edad"; el Artículo 68, DEL DERECHO A LA SALUD establece: "El Estado protegerá y promoverá la salud como derecho fundamental de la persona y en interés de la comunidad"; así también, garantiza la protección del niño, en el Artículo 54.- DE LA PROTECCIÓN AL NIÑO, que expresa: *La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de garantizar al niño su desarrollo armónico e integral, así como el ejercicio pleno de sus derechos, protegiéndolo contra el abandono, la desnutrición, la violencia, el abuso, el tráfico y la explotación. Cualquier persona puede exigir a la autoridad competente el cumplimiento de tales garantías y la sanción de los infractores. Los derechos del niño, en caso de conflicto, tienen carácter prevaleciente.*

Que la Convención de los Derechos del Niño, acogida por Ley 57/90, con rango constitucional, dispone en el Artículo 6: *1. Los Estados Partes reconocen que todo niño tiene el derecho intrínseco a la vida. 2. Los Estados Partes garantizarán en la máxima medida posible la supervivencia y el desarrollo del niño; al mismo tiempo en el Artículo 24, establece: 1. Los Estados Partes reconocen el derecho del niño al disfrute del más alto nivel posible de salud y a servicios para el tratamiento de las enfermedades y la rehabilitación de la salud. Los Estados Partes se esforzarán por asegurar que ningún niño sea privado de su derecho al disfrute de esos servicios sanitarios. 2. Los Estados Partes asegurarán la plena aplicación de este derecho y, en particular, adoptarán las medidas apropiadas para: a) Reducir la mortalidad infantil y en la niñez...*

Que el Código de la Niñez y la Adolescencia, en el Artículo 13, expresa: "El niño o adolescente tiene derecho a la atención de su salud física y mental, a recibir la asistencia médica necesaria y a acceder en igualdad de condiciones a los servicios y acciones de promoción, información, protección, diagnóstico precoz, tratamiento oportuno y recuperación de la salud".

Que la Ley N° 836, Código Sanitario, en el artículo 3 establece: "El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social es la más alta dependencia del Estado competente en materia de salud y aspectos fundamentales del bienestar social".





Poder Ejecutivo
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
Resolución S.G. N° 0636 -

POR LA CUAL SE APRUEBA LA GUÍA TÉCNICA DE MANEJO DE LA PRESIÓN POSITIVA CONTINUA EN LA VÍA AÉREA (PPCA) CONOCIDA INTERNACIONALMENTE COMO CPAP, Y SE DISPONE SU IMPLEMENTACIÓN EN LOS ESTABLECIMIENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD.

31 de OCTUBRE de 2018
Página N° 02/03

Que, conforme a la Ley N° 1032, que crea el Sistema Nacional de Salud, forman parte del mismo todos los servicios públicos y privados del país, por cuanto están obligados a cumplir las normas que dicta el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, como ente rector en políticas públicas para el sector.

Que el Paraguay está comprometido a la reducción de la mortalidad neonatal en el marco del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y para ello, cuenta con la Política Nacional de Salud 2015 - 2030; la Política Nacional de Desarrollo Integral de la Primera Infancia, Plan Nacional de Niñez 2016 - 2021, y las normas para el cuidado neonatal que de ellas emanan.

Que en el Paraguay, la mortalidad neonatal representa el 68,9% de la mortalidad infantil (MSPBS, Estadísticas Vitales. 2017) dentro de las causas directas se describe a la prematuridad en un 22% y a ello hay que sumar muchos de los casos que se registran como dificultad respiratoria. En este sentido se conocen intervenciones simples de alto impacto, bajo costo y basadas en evidencias científicas sólidas que pueden mejorar la salud neonatal.

Que la administración de Presión Positiva Continua en la Vía Aérea (PPC -N) conocida internacionalmente como CPAP Burbuja, se utiliza para tratar la dificultad respiratoria en neonatos desde hace más de cuarenta años en diferentes formas o con diferentes sistemas. El sistema bajo agua con cánula nasal surge como una alternativa a la ventilación mecánica, pero requiere para ser efectivo, del conocimiento de los profesionales de salud y de una norma técnica nacional que estandarice el procedimiento.

Que la Dirección General de Asesoría Jurídica, según Dictamen A.J. N° 397, de fecha 26 de octubre de 2018, ha emitido su parecer favorable a la presente Resolución.

POR TANTO, en ejercicio de sus atribuciones legales;

**EL MINISTRO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL
RESUELVE:**

Artículo 1º. Aprobar la **Guía Técnica de Manejo de la Presión Positiva Continua en la Vía Aérea (PPCA) conocida internacionalmente como CPAP**, cuyo ejemplar se anexa y forma parte de la presente Resolución.

Artículo 2º. Disponer su implementación en todos los establecimientos y servicios que forman parte del Sistema Nacional de Salud, a partir de la fecha de la presente resolución.





Poder Ejecutivo
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
Resolución S.G. N° 0030 -

POR LA CUAL SE APRUEBA LA GUÍA TÉCNICA DE MANEJO DE LA PRESIÓN POSITIVA CONTINUA EN LA VÍA AÉREA (PPCA) CONOCIDA INTERNACIONALMENTE COMO CPAP, Y SE DISPONE SU IMPLEMENTACIÓN EN LOS ESTABLECIMIENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD.

31 de OCTUBRE de 2018
Página N° 03/03

- Artículo 3º.** Encomendar el impulso, promoción y control de la aplicación de la Guía Técnica aprobada por la Dirección General de Desarrollo de Servicios y Redes de Salud, conjuntamente con la Dirección de Salud Integral de la Niñez y Adolescencia, dependiente de la Dirección General de Programas de Salud,
- Artículo 4º.** Comunicar a quien corresponda y cumplido, archivar.



DR. JULIO DANIEL MAZZOLENI INSFRAÑ
MINISTRO

/br

Bibliografía

- 1.** Sánchez, A., Elorza, D. y Pérez, J. (2009). Ventilación mecánica no invasiva. Presión positiva continua en la vía aérea y ventilación nasal. Volumen 7, Núm: 1. [online] Anales de Pediatría Continuada. Disponible en: <http://www.apcontinuada.com/es/ventilacion-mecanica-no-invasivapresion/articulo/80000474/> [Revisado 16 Diciembre 2017].
- 2.** Mühlausen, G. (2004). Revista Pediatría Electrónica. Volumen 1, Núm: 1. [online] Revistapediatria.cl. Disponible en: <http://www.revistapediatria.cl/vol1num1/11.htm> [Revisado 16 Diciembre 2017].
- 3.** Morales, Y., Cangrejo, A., Paba, M., Torres, M. y Villamil, Y. (2008). Respiración espontánea con presión positiva continua en la vía aérea en neonatos. Volumen2, Núm: 1. [online] Revistas.iberoamericana.edu.co. Disponible en: <http://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/Rmcientifico/article/view/310/278> [Revisado 8 Enero 2017].
- 4.** Fernández, G., Inclán, J.M., Noas, Y. y Capote, M. Aplicación de la ventilación con presión positiva continua en la unidad de cuidados intensivos neonatales. (2014). Güines, Mayabeque, pág: 1-7. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revciemmedhab/cmh-2013/cmh131g.pdf> [Revisado 8 Enero 2017].
- 5.** Roberts, C., Badgery-Parker, T., Algert, C., Bowen, J. y Nassar, N. (2011). Trends in use of neonatal CPAP: a population-based study. [online] BMC Pediatrics. Disponible en: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2431-11-89> [Revisado 16 Enero 2017]. 26

- 6.** González, G. and González, M. (2011). Cuidados de enfermería en la aplicación de presión positiva continua de vía aérea neonatal. Valladolid, pág.1-9. Disponible en: <http://www.index-f.com/inquietudes/45pdf/4504.pdf> [Revisado 21 Febrero 2017].
- 7.** Castillo Salinas, F., Elorza, D., Franco, M., Fernández, J., Gresa, M., Gutierrez, A., López de Heredia, I., Miracle, X., Moreno, J. y Losada, A. (2009). Protocolo de ventilación no invasiva neonatal: cuidado al recomendar presiones demasiado bajas. Volumen 70, Núm: 3. [online] Anales de Pediatría. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es/protocolo-ventilacion-noinvasiva-neonatal/articulo/S1695403308001112/> [Revisado 15 Marzo 2017].
- 8.** Azar, P., Dinertein, A., Vivas, N., Bellani, P., Crispino, P., Echebarrena, G., García, S., Giudici, L., González, S., Oreglia, M. y Puertas, A. Recomendaciones para uso de CPAP en recién nacidos pretérmino. (2001). Cómites de la SAP. Argentina. pág: 451-453. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivo-sarg/2001/451.pdf> [Revisado 17 Marzo 2017].
- 9.** Barranco, F., Blasco, J., Mérida, A., Muñoz, M., Jareño, A., Cozar, J., Guerrero, R., Gil, J., Martín, C. y Rodriguez, J. (2014). Presión positiva continua en vía aérea en respiración espontánea (CPAP). [online] Tratado.uninet.edu. Disponible en: <http://tratado.uninet.edu/c020502.html> [Revisado 21 Marzo 2017].
- 10.** Castillo, F., Elorza, D., Gutierrez, A., Moreno, J., Gresa, M., Aguar, M., Bustos, G., Ramón, J., López, J., Salguero, E., Miracle, X., Nuñez, J., Franco, M. y Pérez, J. (2012). Recomendaciones para la asistencia respiratoria en el recién nacido. Volumen 77, Núm: 4. [online] Anales de pediatría. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es/recomendaciones-asistencia-respiratoria-elrecien/articulo/S1695403312001725/> [Revisado 22 Marzo 2017]. 27

- 11.** Salgado, A. (2017). Uso de CPAP en Neonatología. pág.1-137. Disponible en: http://www.neopuertomontt.com/ReunionesClinicas/CPAP_%202014_ASalvado.pdf [Revisado 26 Marzo 2017].
- 12.** American Thoracic Society. Síndrome de apnea obstructiva del sueño en niños. (2009). pág.1-2. Disponible en: <https://www.thoracic.org/patients/patientresources/resources/spanish/obstructive-sleep-apnea-in-children.pdf> [Revisado 28 Marzo 2017].
- 13.** Masip, J. (2008). Ventilación no invasiva en el edema agudo de pulmón. Volumen 25, Núm. 1. [online] Elsevier. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-hipertension-riesgo-vascular-67-articulo-loventilacion-no-invasiva-el-edema-S1889183708717264> [Revisado 29 Marzo 2017].
- 14.** Asunción, C., Florez, I., Sánchez, M., Morrilla, M., Martínez, A., Sánchez, S., Matilde, M., Ángela, R. y Sara, R. (2012). Ventilación mecánica no invasiva. Andalucía, pág:1-7. Disponible en: https://www.juntaandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user_upload/area_enfermeria/enfermeria/procedimientos/procedimientos_2012/d6_ventilacion_mecanica_no_invasiva.pdf [Revisado 2 Abril 2017].
- 15.** López Maestro, M., Pallás Alonso, C., Muñoz Labián, M., Barrio Andrés, M., Medina López, C. and de la Cruz Bértolo, J. (2006). Uso de la CPAP en la estabilización inicial de los niños con un peso al nacimiento menor de 1.500 g. [online] Anales de Pediatría. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es/uso-cpap-estabilizacion-iniciallos/articulo/13087868/> [Revisado 12 Abril 2017].
- 16.** Carvajal Encina, F. (2016). Evidencias en pediatría - ¿El uso de máscara nasal en CPAP reduce el riesgo de displasia broncopulmonar en prematuros?. [online] Evidenciasenpediatria.es. Disponible en: <http://www.evidenciasenpediatria.es/articulo/6950>

17. Montes Bueno MT, Quiroga A, Sola A. Clínicas de enfermería neonatal SIBEN vol 1. Cuidados respiratorios. EDISIBEN 2016. ISBN: 978-9930-9551-1-6

18. Golombek S, Sola A. Cuidando al recién nacido a la manera de SIBEN. Tomo 1 1ra. Edición- Santa Cruz de la Sierra: EDISIBEN 2017. ISBN 978-1-5323-3453-5

19. Céline Fischer et al. Nasal truma dur to CPAP in neonates. Arch Dis Fetal and Neonatal Ed 2010, F447 F451

—
con el apoyo de:

