

# CURSO TALLER DE CPAP EN NEONATOS

ESTRUCTURA DE CPAP Y SUS MODALIDADES



Dra. Lourdes M. Cauich Aragón

# CPAP

- **C**ontinuous
- **P**ositive
- **A**irway
- **P**ressure

# Por qué CPAP nasal

- La mayoría de las enfermedades respiratorias del neonato sobrevienen de la inmadurez pulmonar del RN de pretérmino.
- El aparato respiratorio está insuficientemente desarrollado y no puede haber un adecuado intercambio gaseoso.
- Necesita una asistencia respiratoria
- Yucatán SSY 2011 (primer semestre) la tasa de prematuridad es de 8.6% y el SDR es la primera de 5 causas de mortalidad neonatal.

# Por qué CPAP nasal



- La aplicación del CPAP fue descrito en 1971(Dr. Gregory) como una alternativa para el soporte respiratorio del RN prematuro con distrés respiratorio.
- En la década de los 70 e inicios del 80 se muestran estudios que emplean precozmente CPAP describiendo mejor evolución respiratoria y menor requerimiento de ventilación mecánica(<1500). Dr. Wung
- Se ha reactuado la estrategia de emplear CPAP nasal en RNMBN con el fin de evitar el empleo de ventilación mecánica y por lo tanto el daño pulmonar asociado a ésta

# CPAP nasal vs Intubación ET

Se considera al CPAP nasal como un modo más gentil de ventilación :

- se emplean presiones menores
- ausencia de presión inspiratoria pico forzada
- ausencia de volúmenes corrientes (tidales) grandes en los bronquiolos y alvéolos pulmonares.



# Funciones de CPAP

- La presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) es una presión supra-atmosférica aplicada en las vías aéreas de un paciente que tiene respiración espontánea, a lo largo del ciclo respiratorio.
- CPAP impide la apertura y colapso repetido de las unidades pulmonares
- Protege al tejido pulmonar de la lesión mecánica



# Efectos del CPAP nasal

- 1.-Aumenta la capacidad funcional residual.
- 2.-Reduce la resistencia vascular pulmonar lo que mejora la oxigenación (por una difusión facilitada)
- 3.-Reduce la necesidad de intubación ET y ventilación.
- 4.-Reduce la incidencia de enfermedad pulmonar crónica.(Wong)
- 5.-Como consecuencia:aumento de peso corporal promedio a las 36 semanas corregidas, talla y PC
- 6.-Mejor uso de recursos financieros





# Efectos del CPAP:

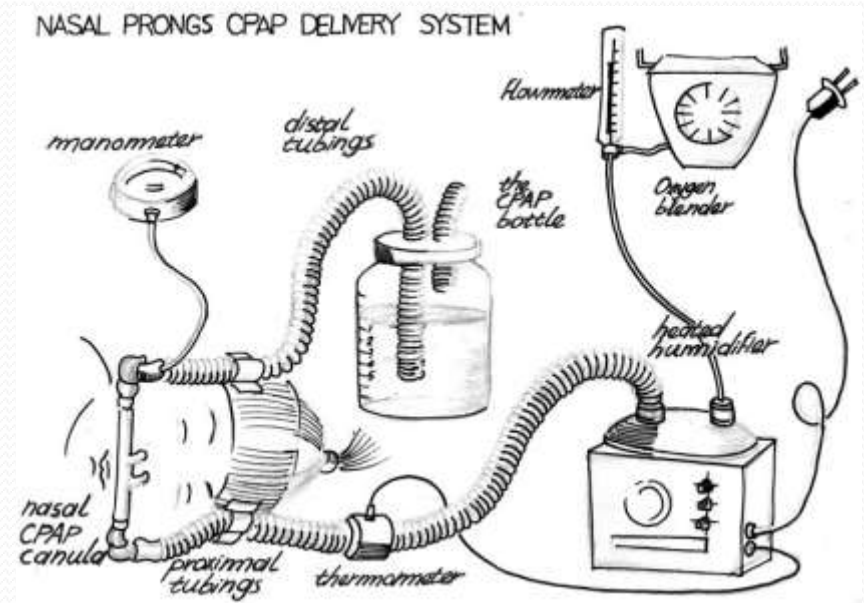


- Aumenta la presión transpulmonar y CFR
- Previene el colapso alveolar y shunt intrapulmonar mejorando compliance pulmonar
- Conserva el surfactante
- Previene el colapso de la pared faríngea
- Estabiliza la pared torácica
- Aumenta el diámetro de la vía aérea
- Estimula el crecimiento pulmonar.



# CPAP de burbuja

- El CPAP de burbuja, con los efectos combinados de la CPAP y de las oscilaciones de presión producidas por las burbujas, proporciona a los neonatos con respiración espontánea una vía de asistencia respiratoria efectiva y segura que protege al pulmón.
- La aplicación de este método consiste en la administración de la mezcla de oxígeno y aire comprimido bajo presión continua a través de dispositivos nasales.



# Las **3 partes** de que constan todos los sistemas de CPAP nasal son

1.-Un circuito para el flujo continuo de gases inspirados

2.-Un componente de interface nasal que conecta el CPAP a la nariz.  
Dispositivo para conectar el circuito de CPAP a las vías aéreas

3.-Un generador de presión positiva en el circuito,  
Utilizar una válvula de resorte o una válvula exhalatoria de ventilador  
Simplemente sumergir el extremo más distal del tubo espiratorio en  
una columna de agua

# Método para generar CPAP

## A. CPAP de flujo continuo

- Consiste en un gas generado de una fuente y dirigido contra la resistencia de la rama espiratoria del circuito, esto se puede lograr usando un **ventilador mecánico convencional**, la **válvula de Benveniste** o un sistema **sellado bajo agua**.
- Se ha descrito la presencia de vibraciones del tórax del RN durante el uso de este último sistema, a frecuencias similares a las observadas en la ventilación de alta frecuencia que reducirían la ventilación minuto y la frecuencia respiratoria al compararlo con el CPAP entregado por un ventilador mecánico.

# De qué consta

1.--Circuito para el flujo continuo de gases inspirados :  
Las fuentes de oxígeno y aire comprimido proveen gases inspirados a una Flo2.

controla un flujómetro,siendo el mínimo necesario

El flujo debiera  
compensar las pérdidas alrededor de los conectores y  
Nariceras de CPAP.

Habitualmente flujos entre 5 a 10L X ´

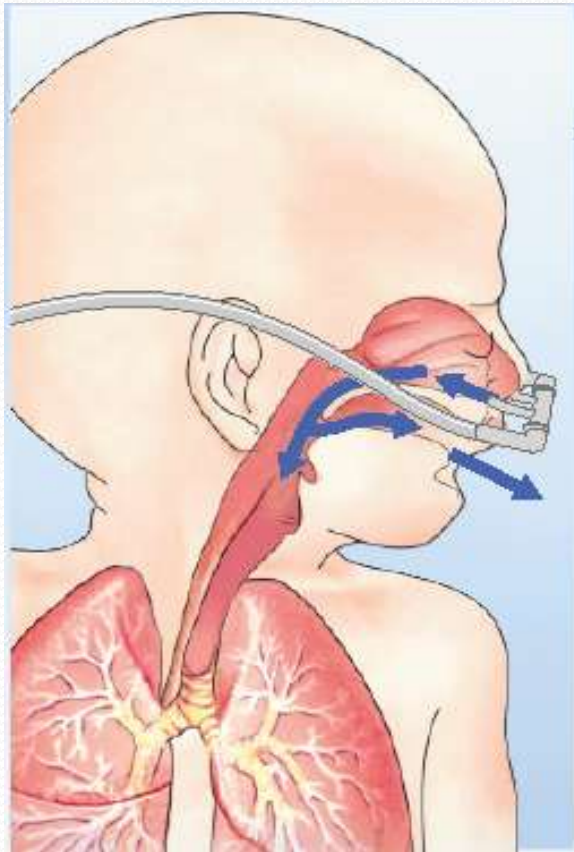


# Entrega de oxígeno

- Entregan el oxígeno a 10-15°C
- Humedad de 0



# Cuando llega aire frío y seco



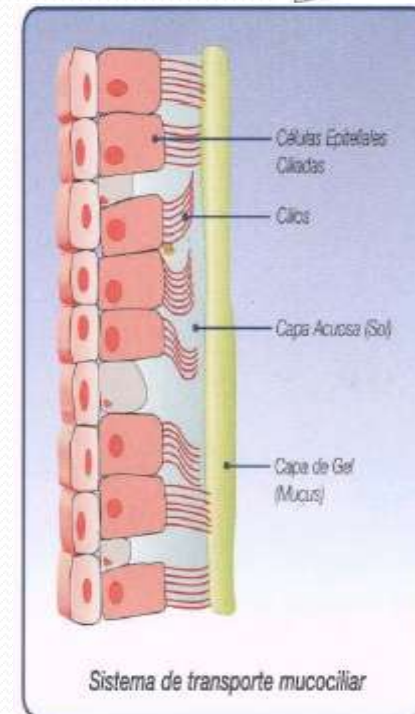
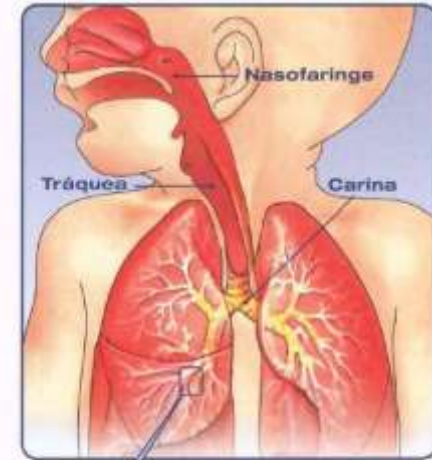
- Congestión de las vías aéreas.
- Aumento de la resistencia al flujo.
- Espesamiento de las secreciones.
- Pérdida de presión.



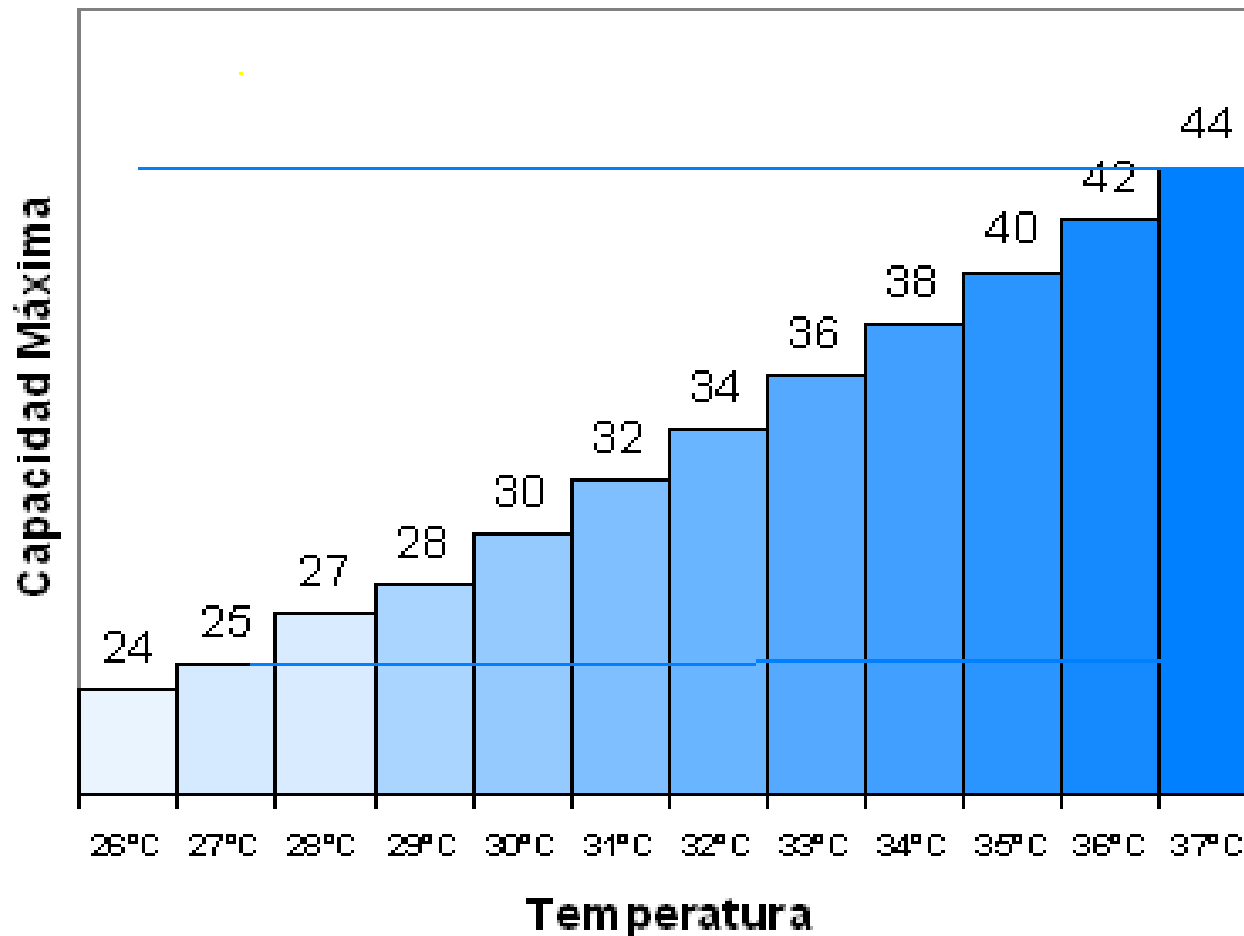
# Humedad

Las vías respiratorias altas calientan y humidifican el aire inspirado, recuperan calor y humedad del aire espirado y preservan los pulmones de la presencia de patógenos.

La temperatura de la vía aérea es de 37° normalmente y la humedad es de 44mg/L

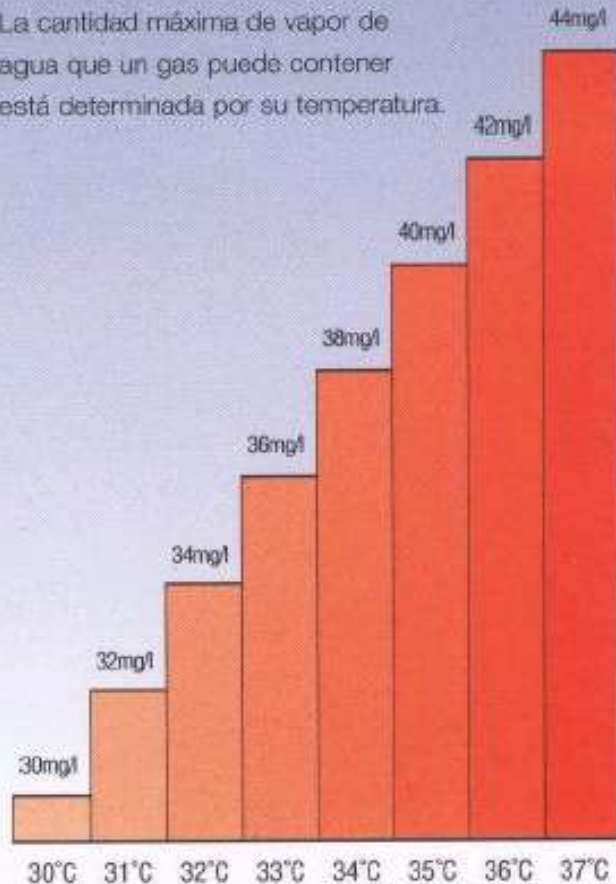


# Humedad relativa



### 3. CAPACIDAD MÁXIMA

La cantidad máxima de vapor de agua que un gas puede contener está determinada por su temperatura.



El calentar el gas incrementará su capacidad total de vapor de agua. Por ejemplo, a 37°C un gas puede contener 44mg de vapor de agua por litro.

El enfriar el gas reduce su capacidad total de vapor de agua. Por ejemplo, a 30°C un gas puede contener solamente 30mg de vapor de agua por litro.

### 4. Punto de rocío

Esta es la temperatura a la que se encuentra un gas al 100% de Humedad Relativa o saturado. Si el gas se enfría por debajo de esta temperatura perderá el exceso de vapor de agua en forma de condensación.

## 1. HUMEDAD ABSOLUTA (HA)

Es la cantidad  
de vapor de agua  
por litro de gas,  
medida en mg/l.



Por ejemplo  
 $HA = 22 \text{ mg/l}$

## 2. HUMEDAD RELATIVA (HR)

Es una medida de cuánto vapor de agua contiene  
un gas en comparación con su capacidad total de  
vapor de agua. Se mide en porcentajes (%).

A. 44mg



100% HR

B. 22mg



50% HR

- A. Si un litro de gas puede contener 44mg de agua y de hecho contiene 44mg, entonces tiene un 100% de Humedad Relativa (o está saturado).
- B. Si el mismo litro de gas contiene solamente 22 mg de vapor de agua, entonces está sólo la mitad lleno o tiene un 50% de Humedad Relativa.



# Función de la humedad

- El nivel óptimo de humedad mantiene el sistema de transporte mucociliar y la consistencia de las secreciones.
- Las secreciones resultan fáciles de aspirar.
- Mejor eliminación de mucus, con lo que se consigue:
  - Mantener la apertura de las vías respiratorias y reducir el riesgo de oclusiones.
  - Una rápida eliminación de patógenos, reduciendo así el riesgo de infecciones pulmonares.
  - Reducir el esfuerzo respiratorio y el consumo energético.

# Humidificadores y termostatos

*Antes de llegar al recién nacido los gases se calientan y humidifican por un calefactor # 5  
Agua en nivel óptimo  
Temp 37-40 °*





# Sistema de suministro

## Cámara de humidificación:

- Mantiene una CPAP constante
- Sistema cerrado que minimiza riesgo de contaminación.
- MR 390
- MR 250
- MR 290



## Placas calefactoras

MR 410

MR 730



# Sistema de suministro

**Circuito respiratorio con sonda de temperatura del conducto de aire:**

- Provee una distribución uniforme del calor a través del tubo con menor pérdida de calor y menor formación de condensación.
- Suministra una humedad óptima al neonato, manteniendo despejadas las vías aéreas y facilitando la succión.





## 2.-Interfaz nasal para conectar el circuito de CPAP a la vía aérea del recién nacido :



### 1.-Máscara facial

Comunes en adulto ,dificiles de fijar ,díficil aspirar boca y nariz

### 2.-Tubo endotraqueal

Invasivoy traumático ,aumenta resistencia de la vía aérea

### 3.-Catéter nasal (naricera)

Usados para suministrar O2a flujos bajos

### 4.-Pieza nasal única

TET cortado e introducido 1-2 cm.

Escape de aire desde otra fosa nasal

### 5.-Pieza binasal(corta –larga)

La mejor forma de proporcionar CPAP

Pieza nasofaringea



# Cuál pieza binasal?

**Argyle**  
**Hudson**  
**IFD**  
**INCA**  
**Medijet**





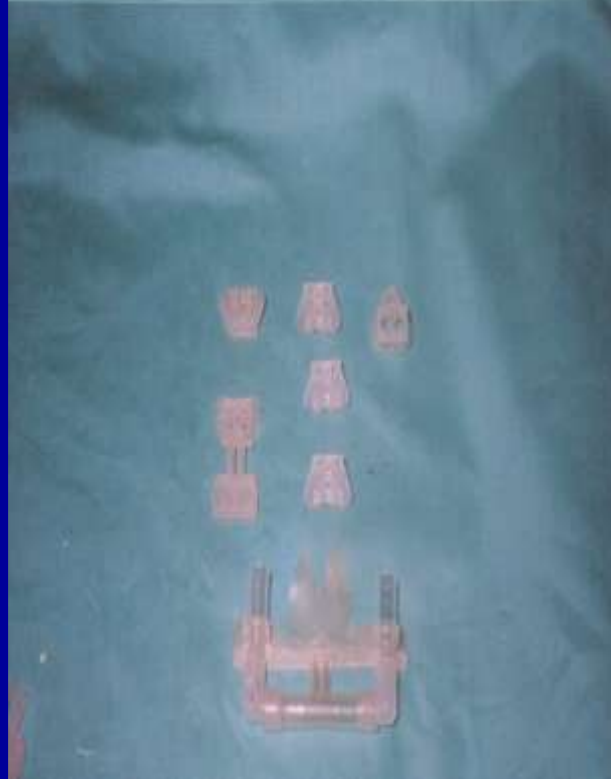
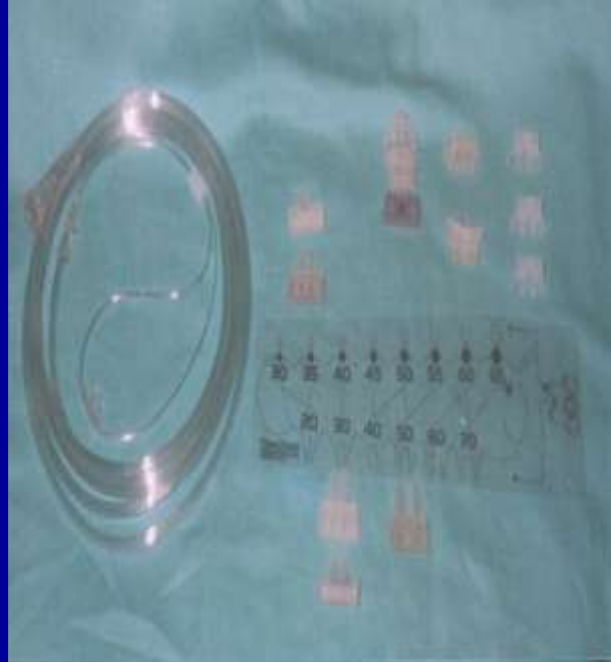
**Table 1** Dimensions of nasal continuous positive airway pressure devices and pressure drop with various flows

| Device             | Size        | Prong length† (mm) | Internal diameter‡ (mm) | Outer diameter‡ (mm) | Pressure drop (cm H <sub>2</sub> O) at various flows |         |         |         |         |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                    |             |                    |                         |                      | 4 l/min                                              | 5 l/min | 6 l/min | 7 l/min | 8 l/min |
| Ductibe            | 2.5         | 40                 | 1.4                     | 2.5                  | 9.7                                                  | 15      | 21      | 29      | 38      |
|                    | 3.0         | 40                 | 1.8                     | 3.0                  | 3.0                                                  | 4.5     | 6.2     | 8.3     | 10.5    |
|                    | 3.5         | 40                 | 2.5                     | 3.5                  | 1.1                                                  | 1.7     | 2.3     | 3.1     | 3.9     |
| Single prong*      | 2.5         | 50                 | 2.5                     | 3.8                  | 2.2                                                  | 3.3     | 4.4     | 5.9     | 7.3     |
|                    | 3.0         | 50                 | 3.0                     | 4.3                  | 1.1                                                  | 1.5     | 2.1     | 2.7     | 3.3     |
|                    | 3.5         | 50                 | 3.5                     | 4.9                  | 0.6                                                  | 0.9     | 1.2     | 1.6     | 1.9     |
| Angyle prong       | Extra small | 6                  | 1.8                     | 3.1                  | 1.7                                                  | 2.6     | 3.6     | 4.8     | 6.2     |
|                    | Small       | 8                  | 2.3                     | 4.0                  | 0.9                                                  | 1.4     | 1.9     | 2.5     | 3.2     |
|                    | Large       | 10                 | 2.3                     | 4.8                  | 0.7                                                  | 1.1     | 1.5     | 2.1     | 2.6     |
| Hudson prong       | 0           | 11                 | 2.3                     | 3.7                  | 1.4                                                  | 2.2     | 3.1     | 4.2     | 5.4     |
|                    | 1           | 11                 | 2.6                     | 3.9                  | 0.8                                                  | 1.3     | 1.8     | 2.5     | 3.3     |
|                    | 2           | 11                 | 3.0                     | 4.6                  | 0.3                                                  | 0.5     | 0.6     | 0.9     | 1.1     |
|                    | 3           | 12                 | 3.5                     | 4.9                  | 0.2                                                  | 0.3     | 0.4     | 0.5     | 0.6     |
|                    | 4           | 15                 | 4.0                     | 5.4                  | 0.1                                                  | 0.2     | 0.3     | 0.5     | 0.6     |
| Infant Flow Driver | Small       | 6                  | 3.0                     | 3.9                  | 0.2                                                  | 0.2     | 0.3     | 0.4     | 0.5     |
|                    | Medium      | 7                  | 3.5                     | 4.3                  | -0.1                                                 | -0.2    | -0.3    | -0.4    | -0.5    |
|                    | Large       | 7                  | 4.0                     | 4.6                  | -0.2                                                 | -0.3    | -0.5    | -0.7    | -0.9    |

\*Refers to Mallinckrodt endotracheal tube cut down to 5 cm length attached to standard endotracheal tube adapter with pressure side port. †Does not include the length proximal to the bridge between the prongs. ‡Internal and outer diameters were measured at the prong tip.

De PaoliAG, MorleyCJ, DavisPG, LauR, HingeleyE. In vitro comparison of nasal continuous positive airway pressure devices for neonates.

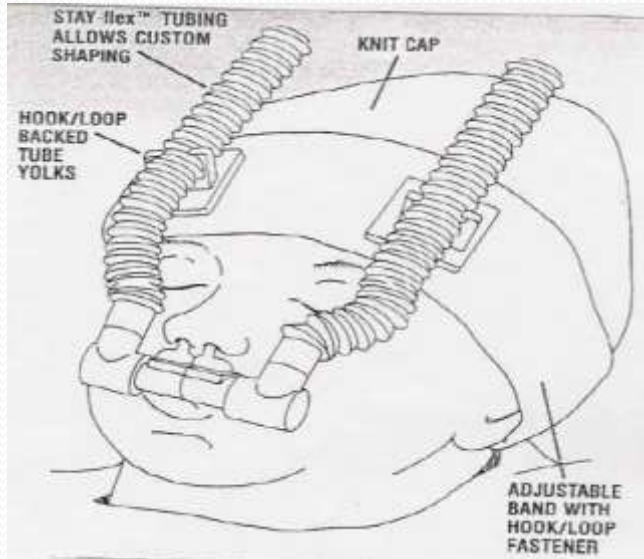
ArchDisChildFetal Neonatal Ed. 2002 Jul;87(1):F42-5



# Características de las cánulas Hudson

- La cánula Hudson es suave, con dos salidas o puntas curvas (tamanos 0-5)
- Tamaño 0 para <700 gr
- 1           1000gr
- 2           2000gr
- 3           3000gr
- 4           4000gr
- 5           niños mayores (lactantes)

# Canula Inca



# Cánulas nasofaríngeas



**Cánulas binasales largas o nasofaríngeas:**

**Ventajas:** -Facilidad y rapidez en su instalación.

**Requiere de poco entrenamiento.-**  
**Menor riesgo de desplazamiento.**

**Desventajas:** -Los dos tubos largos y estrechos aumentan la resistencia de la vía aérea.

**Pérdida de presión si la boca del RN se encuentra abierta.**



# Cánula nasofaríngea

## **Selección del tamaño**

**Diametro ext Peso**

**2.5 1000 y <750 gr**

**3.0 1000-1500**

**3,5 1000-2000**

**4.0 2000 y más**



# Canulas binasales nasofaríngeas

## Sistema de fijación Neotech



# otras



## **Cánulas binasales cortas:**

### **Ventajas: -**

**La resistencia de las cánulas es menor, por el mayor diámetro.**

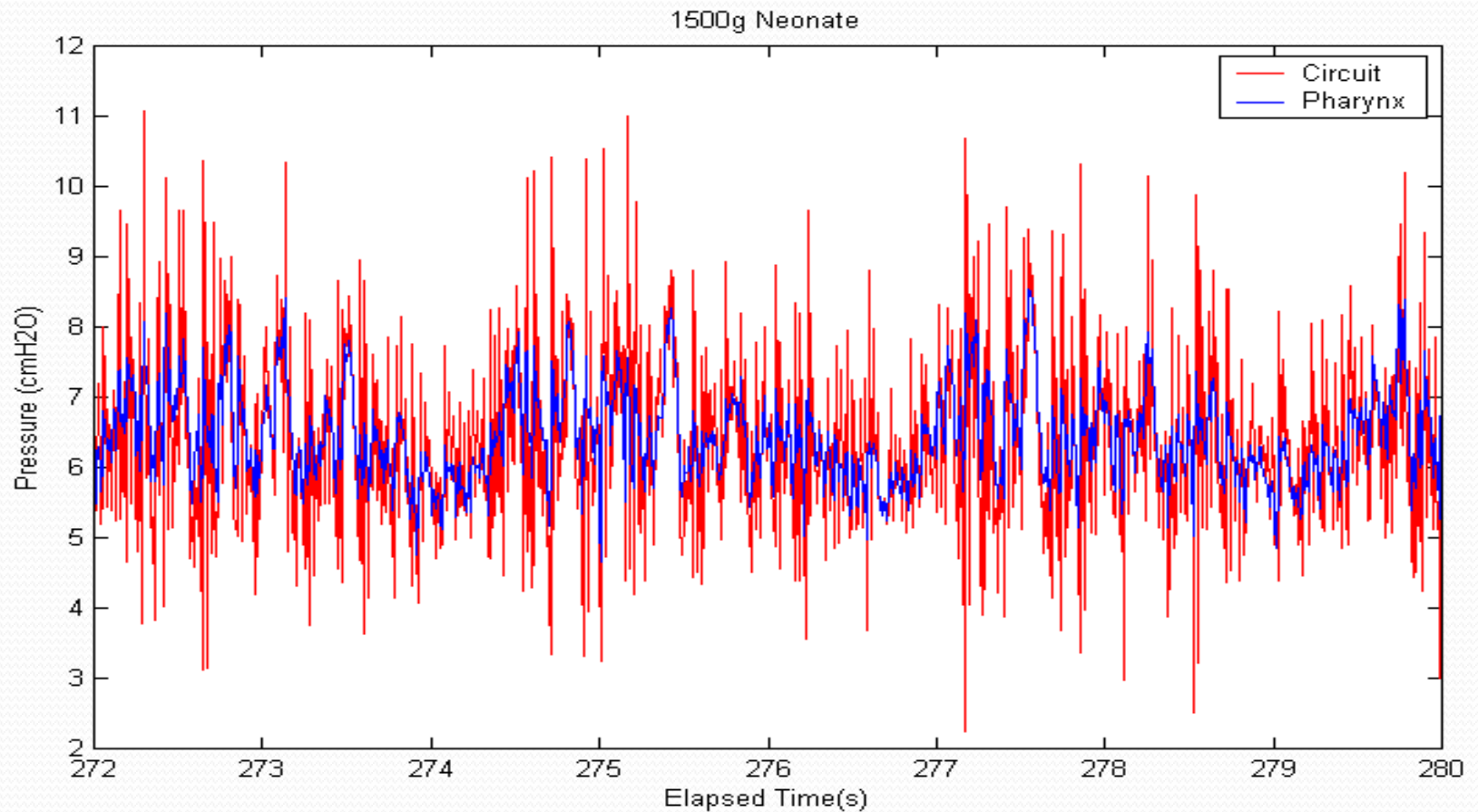
### **Desventajas: -**

**Pueden ser difíciles de usar si el personal no está entrenado.-**

**Pueden traumatizar la nariz, si no están posicionadas correctamente.**

**-Pérdida de presión si la boca del RN se encuentra abierta**

# Cuál es la presión indicada





- Nivel de CPAP depende del nivel del agua y la posición del columna
- Burbujeo significa que hay presión en el circuito
- Ácido acético al 0.25% con agua estéril



# El éxito de CPAP depende mucho de los cuidados de enfermería

**Aplicación precoz.**

**Optimización de la vía aérea.**

- **Humidificación adecuada, aspiración cuidadosa de secreciones (Sonda N° 6, N° 4), ligera extensión del cuello.**

**Sistema de suministro de baja resistencia al flujo.**

- **Cánula nasal corta y de gran lumen.**

**Generación de presión adecuada constante confiable (evitar sobredistensión por presiones altas, hipercapnea-ruptura alveolar).**

# Suministro óptimo del sistema

**Requisitos óptimos de un sistema de CPAP:**

**Fácil y rápida aplicación.**

**Sistema que no cause trauma al recién nacido**

**Capaz de producir presiones estables a los niveles deseados**

**Liviano y flexible.**

**Baja resistencia a la respiración**

**Mínimo espacio muerto.**

**Fácil de fijar, cómodo y seguro para el RN.**

**Relación costo/beneficio.**

**Aporte diferentes concentraciones de oxígeno, a humedad y temperatura adecuada**

# Características del CPAPN Hudson

- **Tubulatura flexible y de bajo peso para movilizar sin dificultad**
- **Fácil control de la presión, humedad y concentración de oxígeno**
- **Fácil de colocar y retirar**
- **Causar una baja resistencia de flujo**
- **Aplicable a los neonatos mas pequeños**
- **Relativamente atraumática**
- **Simple y fácil de entender por los usuarios**
- **Segura y Costo eficiente**

# Hudson

➤ Cánula nasal de tamaño justo, **bien colocada y asegurada**, flexibles, anatómicas, minimizando la erosión-necrosis de septum nasal (uso de apósitos transparentes, cinta velcro autoadhesivo).

➤ Prevención de fugas por la boca



# Optimizar los recursos



- Minimizar fugas por la boca
- Minimización del Trabajo Respiratorio
- Cuidadoso manejo de las vías aéreas

**Gases condicionados  
a 37° C, saturados**



# Puntas Hudson

- Tiene curvatura anatómica que se dirigen a las cavidades nasales, produce menor resistencia que la de un tubo ET.
- Resistencia =  $\frac{\text{Viscosidad} \times \text{Largo}}{\text{Radio}^4} \times 8$

# Cuidar los detalles



# Fijaciones mal instaladas

- La fijación al gorro es con seguros y ligas,
- El velcro mantiene quietas las puntas
- El duoderm mantiene el sellado en las narinas



# Mantenimiento y vigilancia

- **ATN (Incub.Abierta y cerrada- cobertor de plástico, piel de cordero, manta térmica.**
- **La posición supina / prona (nido-confort-rodete).**
- **Monitoreo cardio-respiratorio.**
- **Observación constante del patrón respiratorio (incremento de FR, retracción, tiraje, apnea central, PMVACP).**
- **Saturación de oxígeno, FC, presión arterial.**
- **Colocación de sonda orogástrica (disminuir distensión gaseosa del estómago) abierta a la atmósfera**

# Mantenimiento y vigilancia

- Monitoreo del perímetro abdominal (evitar el reposo gástrico prolongado y/o prolongar el uso de la nutrición parenteral).
- Monitoreo de la perfusión tisular periférica – central.
- Monitoreo de la actividad, tono, respuesta a los estímulos.
- Succión cuidadosa de secreciones de cavidad orofaríngea, instilar S.F. 2 gotitas en cada fosa nasal.



# Mantenimiento y vigilancia

- Mantener la integridad del septum nasal y posición de las cánulas nasales (prong).
- Cambio de circuito c/7 días y/o según necesidad.
- VERIFIQUE LAS CONDCIONES DEL CPAP (TEMPERATURA, BORBOTEOS, DRENE EL AGUA, TRAMPAS)
- VERIFIQUE LA POSICION DE LAS CANULA
- Informar constantemente a los padres sobre el estado de su bebé y lograr su participación (rol), integrarlos para fortalecer el afecto, el contacto piel a piel, seguridad y disminuir su ansiedad, preocupación (MMC).

# Fortalecer el afecto, calor y alimento





# *GRACIAS*





