

CPAP Burbuja

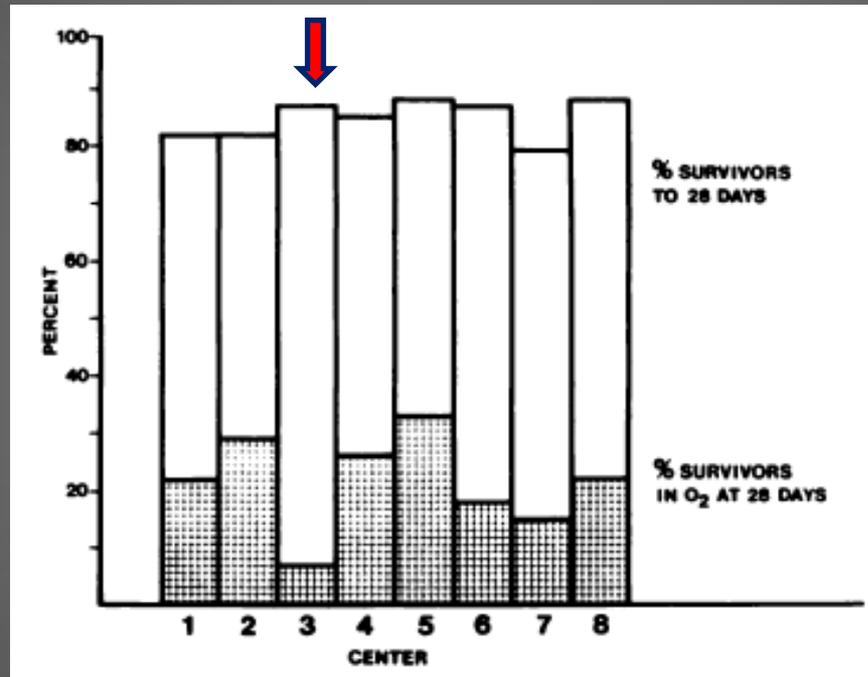
Dr Christian Jaccard V.

Hospital Carlos Van Buren

Hospital Clinico Viña del Mar

- Desde años 70 hasta 1987 poco interés en CPAP
- Fundamentado por publicaciones que asociaban al CPAP con escapes aéreos, distensión gástrica, daño nasal, pero sobretodo por el desarrollo de nuevos ventiladores mecánicos
- El año 1987 renace el interés en el CPAP hasta el día de hoy

Avery, Pediatrics 1987; 79: 26-30



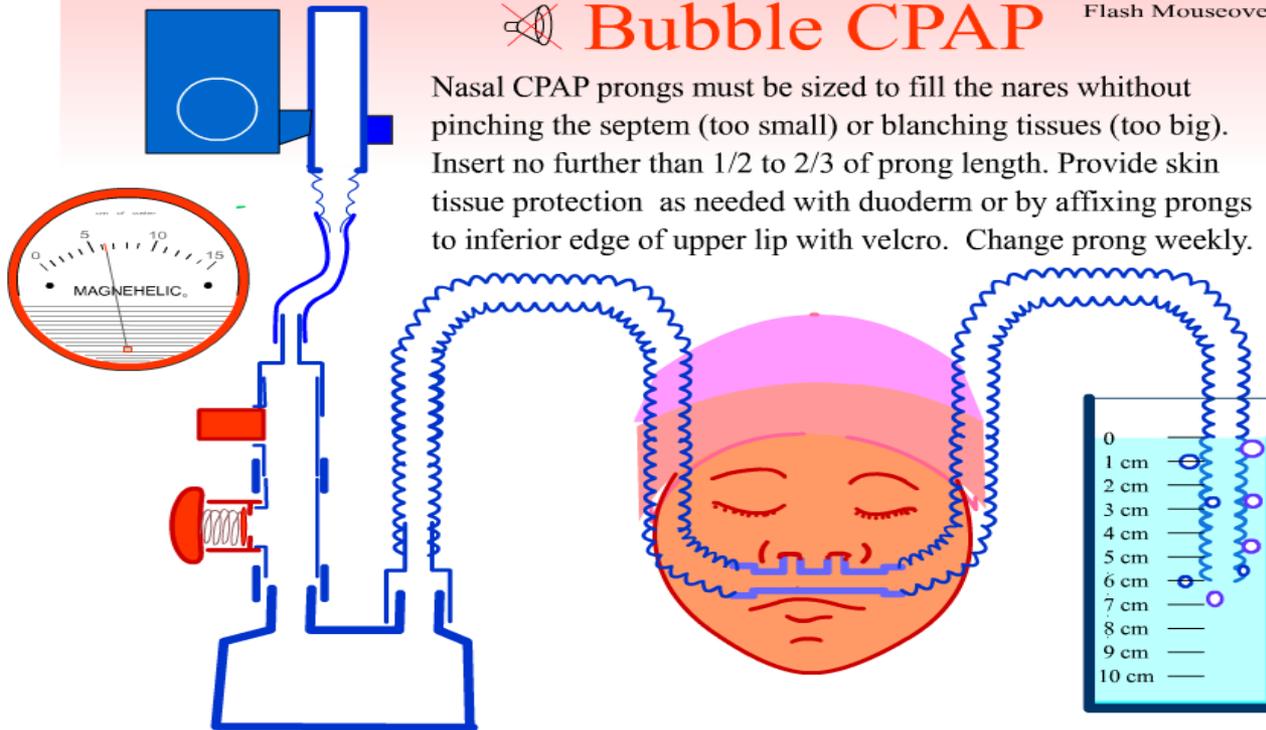
U. de Columbia

1. NCPAP precoz (CPAP de burbuja-BCPAP)
2. Evita hiperventilación (tolera PaCO₂ hasta 60 mmHg)
3. No relajantes musculares
4. Mayoría de RN en incubadoras
5. Un supervisor de cuidado ventilatorio (Dr. J. Wung)



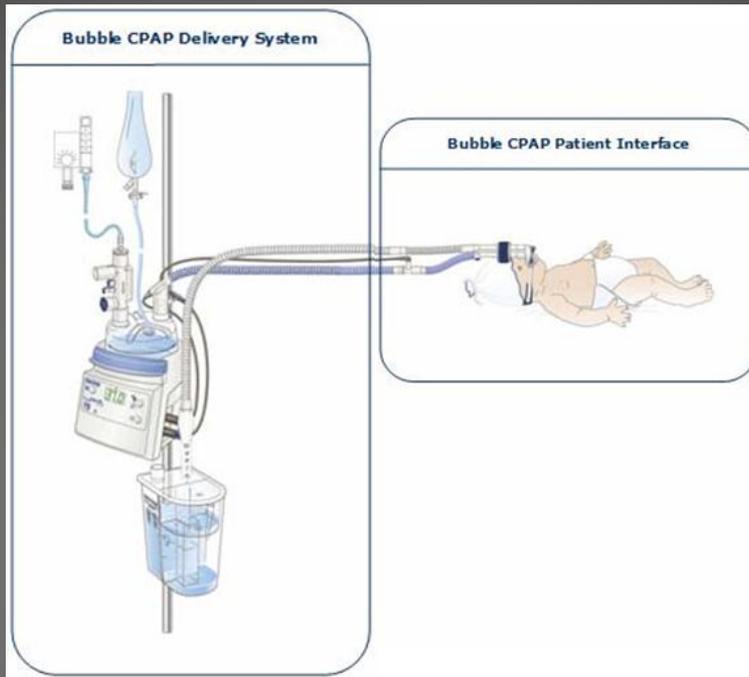
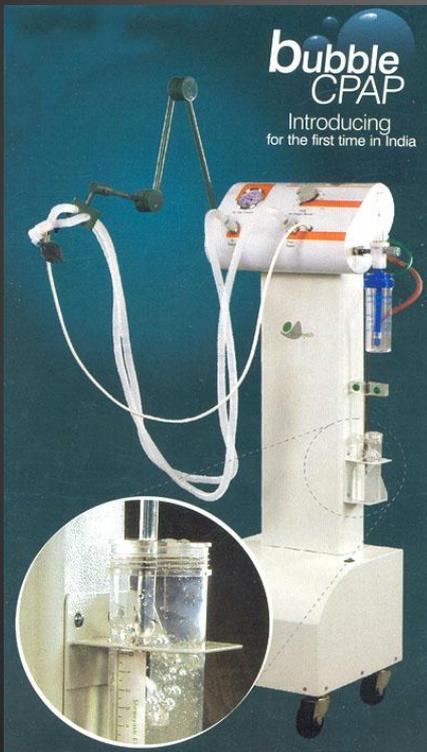
Bubble CPAP

Flash Mouseover



Componentes:

1. Circuito para flujo continuo de gas
2. Interfase que conecta circuito a vía aérea
3. Generador de presión



Ventajas

del NCPAP de burbuja (BNCPAP) en relación
al NCPAP en VM (VNCPAP)

- 1) Mas económico
- 2) Mas simple
- 3) Mejores resultados (DBP)

1) Mas Económico

Table 5. Experience with CPAP at Columbia University (1999–2001)

Weight (gm)	CPAP (N)	CPAP %*	CPAP/IMV (N)	CPAP/IMV %*	Expired
1251–1500	123	(83%)	25	(17%)	(7%)
1001–1250	61	(70%)	26	(30%)	(3%)
751–1000	47	(47%)	27	(53%)	(9%)
501–750	20	(26%)	57	(74%)	(39%)

TABLE 2 Primary Outcome: Need for MV Within 5 Days

GA, n (%)	Prophylactic Surfactant (N = 105)	nCPAP (N = 103)	RR (95% CI)
25–28 wk 6 d	33 (31.4)	34 (33.0)	0.95 (0.64–1.41)
25–26 wk 6 d	15 (46.9)	12 (38.7)	1.21 (0.68–2.16)
27–28 wk 6 d	18 (24.7)	22 (30.6)	0.81 (0.47–1.37)

Pediatrics 2010;125:e1402-e1409

1) Mas Económico

- Esto significa que un % importante de RN prematuros con SDR se pueden manejar exitosamente solo con CPAP, sin necesidad de VM
- Tener VM de alto costo para administrar solo CPAP en la mayoría de los casos, no parece rentable
 - Valor BCPAP (Fisher & Paikel): \$ 1.800.000
 - Valor BCPAP (artesanal): \$ 1.000.000
 - Valor ventilador mecánico: \geq \$ 15.000.000

2) Mas Simple

- Sistema de funcionamiento y mantencion bastante mas simple que un ventilador mecánico



2) Mas Simple

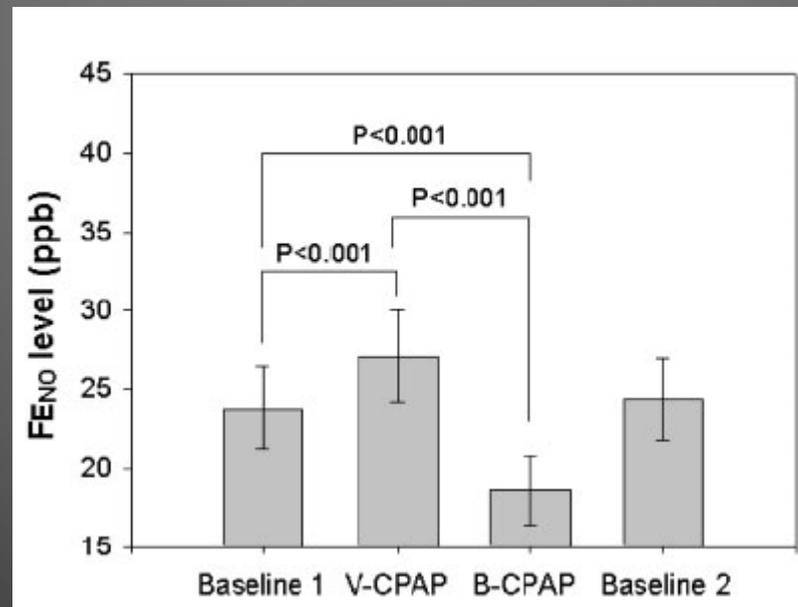
- Sin embargo, su uso requiere de una curva de aprendizaje por parte de todo el equipo

3) ¿ Mejores Resultados ? ¿ menos DBP?

- Abundante literatura clínica de BCPAP
- Escasa información que compare BCPAP con otro CPAP

Hua, *Pediatr Pulmonol* 2006; 41:779-86

- El oxido nítrico (ON) exhalado es un marcador de inflamación de la vía aérea
- Se miden niveles de ON exhalado en conejos con TET en BCPAP y VCPAP

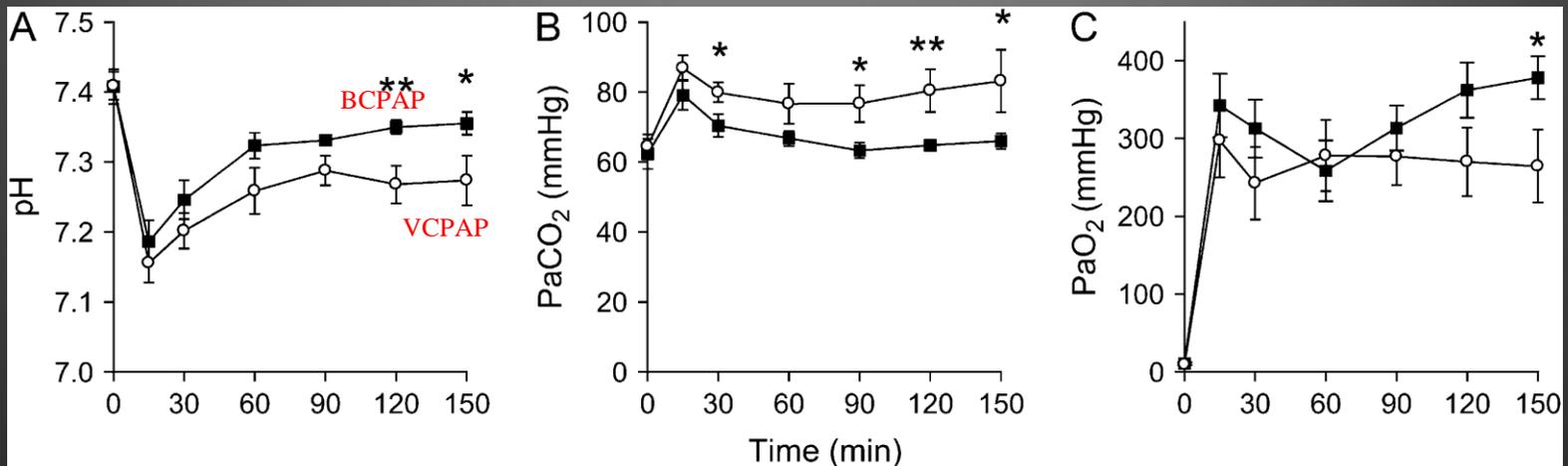


Conclusión

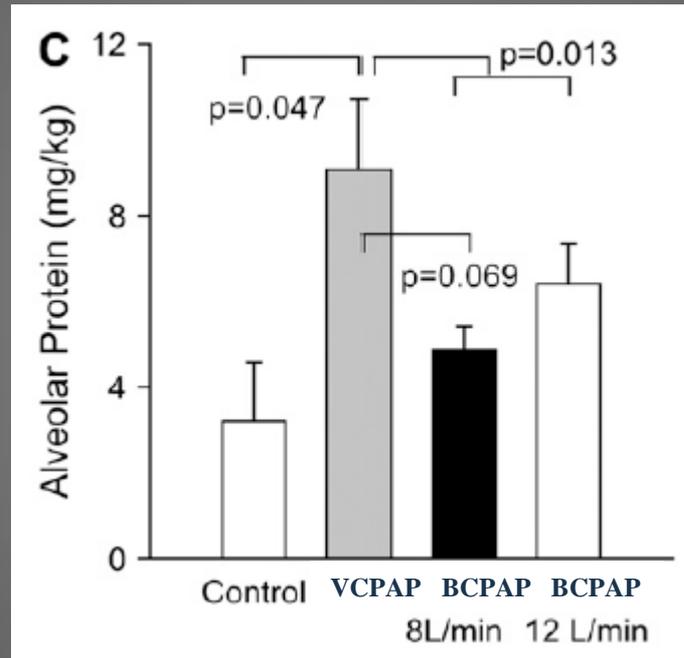
- Los niveles de ON en aire exhalado son significativamente mas bajos en BCPAP que en VCPAP
- Niveles mas bajos de ON (menos inflamación) podrían explicar la menor incidencia de DBP con el uso de BCPAP

Pillow, Am J Respir Crit Care Med 2007; 176:63-69

- 39 corderos prematuros randomizados a BCPAP vs VCPAP vía ET
- Se evalúa intercambio gaseoso y daño pulmonar



Daño Pulmonar

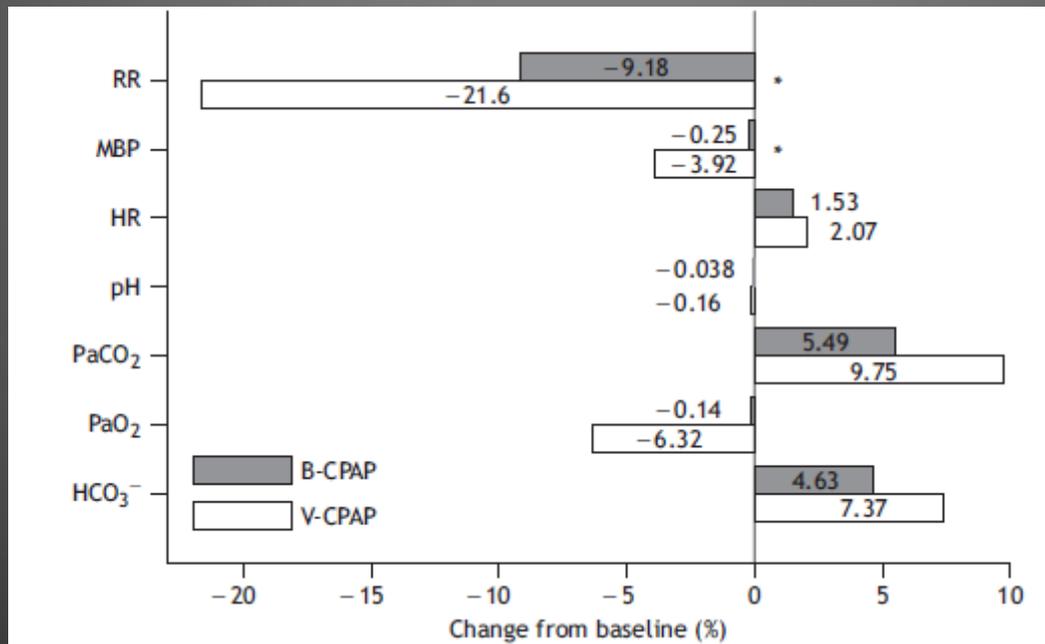


Conclusión

- El uso de BCPAP respecto a VCPAP logra mejor oxigenación y mejor ventilación
- La reducción del contenido proteico en lavado alveolar sugiere menos daño pulmonar con el BCPAP

Huang, Pediatr Neonatol 2008;49:223-29

- Estudio crossover en conejos con TET
- Se comparan signos vitales y gases arteriales BCPAP vs VCPAP



Conclusión

- Ambas modalidades de CPAP alteran signos vitales y gases arteriales en el mismo sentido, pero las variaciones son mayores con VCPAP
- El BCPAP preserva mejor los signos vitales y gases arteriales, por lo que parece ser superior al VCPAP

Lee, Biol Neonate 1998; 73:69-75

- Estudio crossover con 10 RNPT
- BCPAP vs VCPAP vía ET postextubación

Resultados:

- Reducción del vol. minuto con BCPAP de 39%
- Reducción en FR con BCPAP de 7%
- Sin diferencias en PaCO₂ o sat. O₂

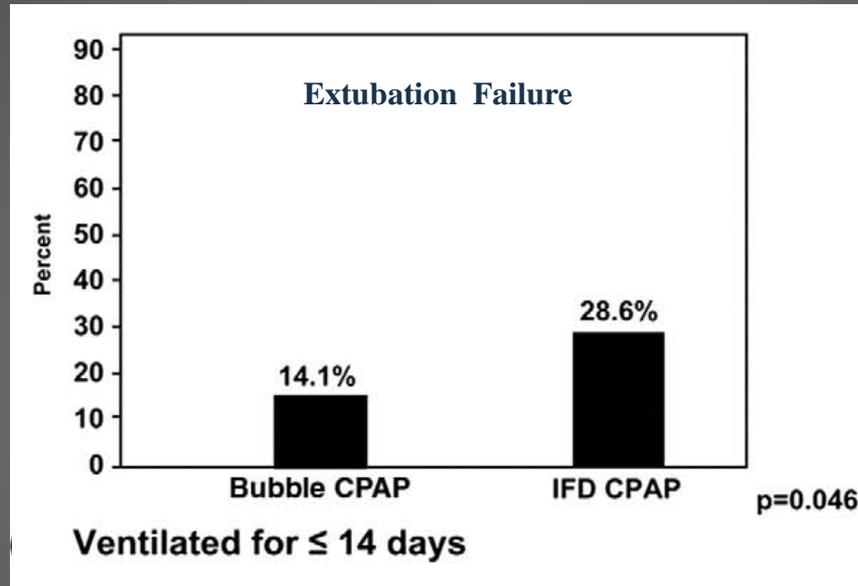
Conclusión

- Al disminuir vol. minuto y FR sin producir diferencias en gases arteriales, significa que el BCPAP es mas eficiente. Seria entonces capaz de reducir el WOB
- Esta mayor eficiencia del BCPAP se atribuye a las vibraciones torácicas producidas por el burbujeo del sistema, que son similares a las de un VAFO. Esto podría mejorar el intercambio gaseoso y reclutamiento alveolar

Gupta, J Pediatr 2009; 154:645-50

- 140 RNPT (< 30 sem o < 1500 g)
- Randomización postextubación a BNCPAP o IFD-NCPAP
- Se compara la eficacia de ambos sistemas de CPAP

Gupta, J Pediatr 2009; 154:645-50



	BNCPAP	IFD-CPAP
Días en NCPAP (X)	2	4
95 % IC	1-3	2-6

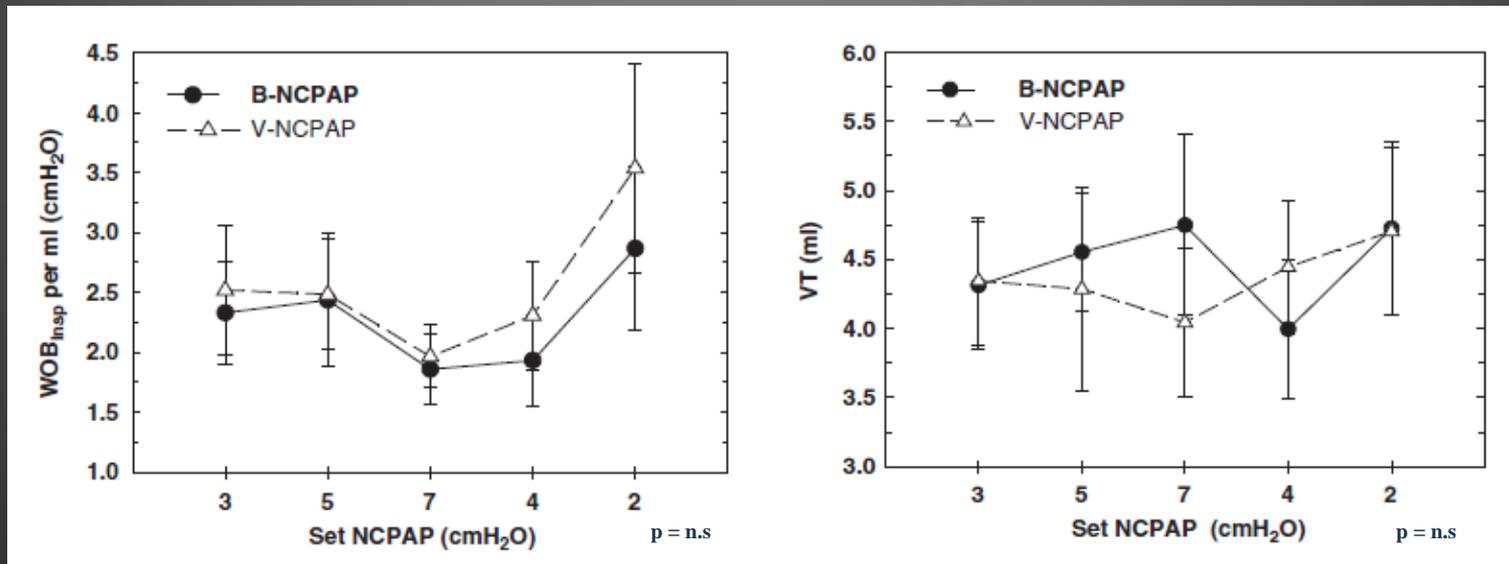
p=0,031

Conclusión

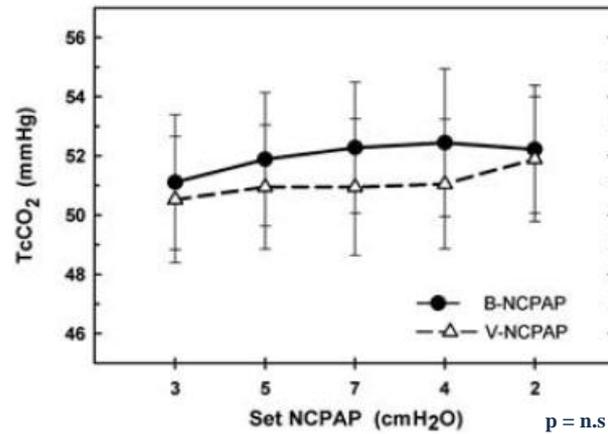
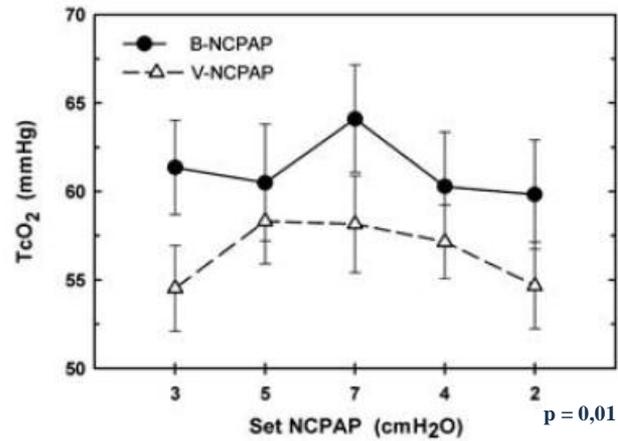
- El BNCPAP es efectivo para el periodo postextubación
- En RNPT ventilados ≤ 14 ds el BNCPAP postextubación se socia a un % mayor de éxito
- El BNCPAP se asocia a una reducción del periodo de apoyo en NCPAP
- El BNCPAP tendría ventajas respecto al IFD-NCPAP

Courtney, Journal of Perinatology 2011; 31: 44-50

- 18 RNPT de < 1500 g con SDR
- Randomizado crossover (BNCPAP vs VNCPAP)
- Se evalúan WOB e intercambio gaseoso



Intercambio Gaseoso

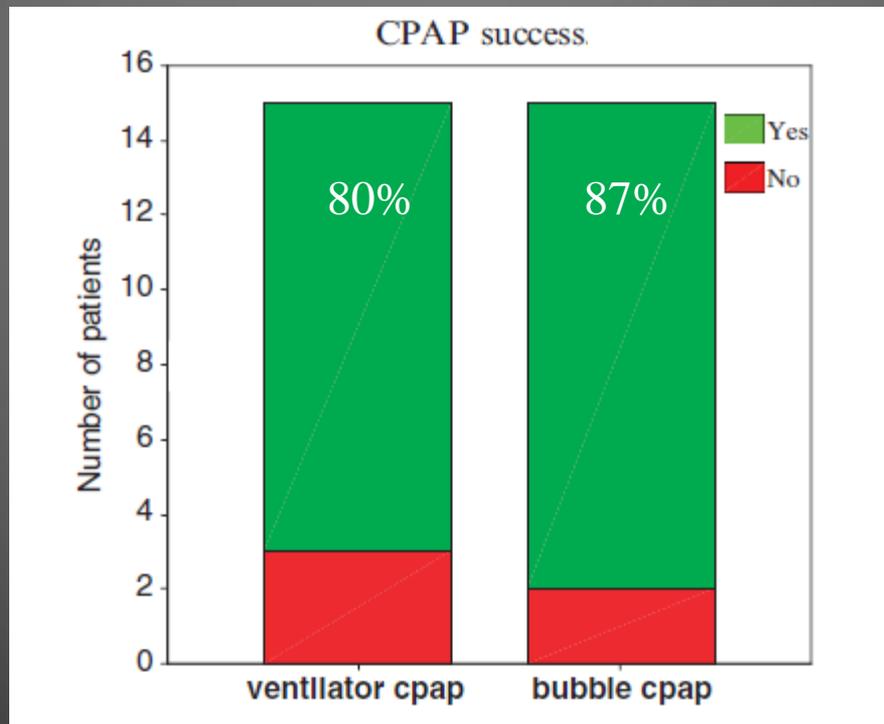


Conclusión

- El WOB, el VC, y la ventilación no presentan diferencias significativas al comparar BNCPAP y VNCPAP
- La oxigenación sin embargo es mayor utilizando BNCPAP respecto a VNCPAP

Tagare, J of Trop Pediatr 2010,56:191-4

- 30 RNPT con SDR precoz y ≤ 6 hrs
- Randomizacion BNCPAP vs VNCPAP
- Exito 80% vs 87% (n.s)



Conclusión

- El uso precoz de BNCPAP en RNPT con SDR no es superior al VNCPAP

¿Ventajas ? del NCPAP de burbuja (BNCPAP) en relación al NCPAP en VM (VNCPAP)

¿ Mas económico ? Sí

- Sí, mas que proporcionar CPAP con ventilador mecánico
- Debe existir ventilación mecánica de respaldo para los RN que no respondan al CPAP

¿Ventajas ? del NCPAP de burbuja (BNCPAP) en relación al NCPAP en VM (VNCPAP)

¿ Mas simple ? Sí y No

- Sí, el sistema es simple y fácil de implementar en lugares con escasos recursos
- No, la técnica de enfermería requiere de curva de aprendizaje

¿Ventajas ? del NCPAP de burbuja (BNCPAP) en relación al NCPAP en VM (VNCPAP)

¿ Mejores resultados?

- Menor nivel ON en aire exhalado (menos inflamación)
- Menor contenido proteico en lavado alveolar (ídem)
- Mejor oxigenación y mejor ventilación
- Menor deterioro de signos vitales
- Mayor éxito para manejo postextubación
- Menor duración del apoyo en CPAP postextubación

¿Ventajas ? del NCPAP de burbuja (BNCPAP) en relación al NCPAP en VM (VNCPAP)

¿ Mejores resultados?

- La explicación no es clara. Se atribuye a la vibración torácica producida por el burbujeo, lo que causa una oscilación de alta frecuencia y baja amplitud (similar a VAFO). Este efecto se superpone al CPAP
- Deben interpretarse con cautela. Ya que la evidencia de eventuales mejores resultados es escasa y se sustenta principalmente en estudios con animales de experimentación utilizando CPAP con TET o en pequeños estudios clínicos

Protocolo NCPAP de Burbuja
(BNCPAP)

U. de Columbia

Preparación del BNCPAP

- Fuente de O₂ y aire
- Flujometro
- Mezclador
- Humidificador
- Botella con agua (generador de CPAP)
- Tubos corrugados
- Set de piezas nasales
- Manómetro conectado a pieza nasal (ideal)

Instalación del BNCPAP (1)

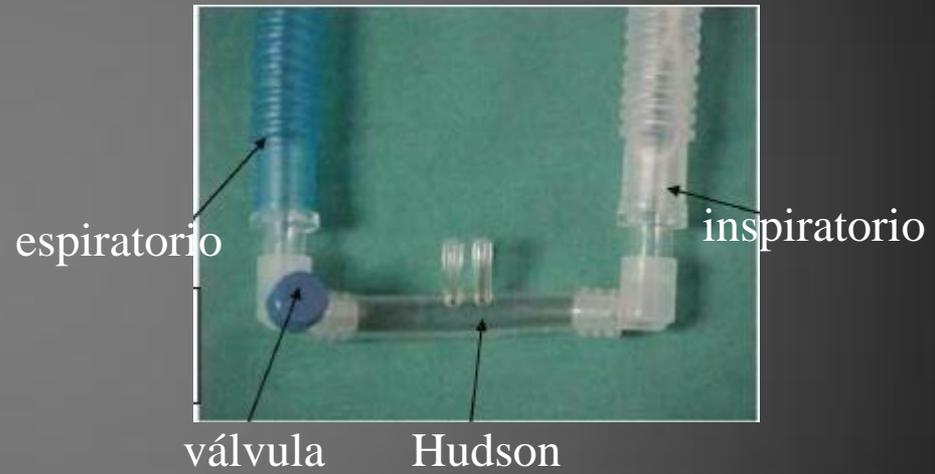
1. Conectar O₂ al flujometro + mezclador + humidificador
2. Fijar flujo entre 5-10 LPM (generalmente 6-8 LPM)
3. Fijar la T° del humidificador a 36.8-37.3 °C
(mantener humidificación cercano a 100 %)
4. Unir un tubo corrugado al humidificador y unir sensor de temp al corrugado
5. Unir otro tubo corrugado al frasco con agua
6. Elegir el tamaño adecuado de pieza nasal (Hudson # 0-5)
7. Fijar la pieza nasal a ambos tubos corrugados

Instalación del BNCPAP (2)

8. Botella con agua + ac acético 0.25% o agua estéril con marca de tela a 7 cm de la base.
9. Vaciar el exceso de agua hasta el nivel máximo que es cero
10. Introducir el tubo espiratorio a una profundidad de 5 cm de agua
11. Chequear el sistema ocluyendo la pieza nasal (burbujeo)



BCPAP de transporte



botella
con agua



circuito
espiratorio

Tela marcada
0-7 cm

Posición del RN

- Cualquiera que sea cómoda para el RN y optimice el CPAP
- Generalmente en prono (“de guata”) pero puede ser en supino o lateral
- Reposicionar cada 2-4 hrs
- Puede usar rollitos de pañal para alineamiento de vía aérea
- En prono usar un apoyo en tórax

Puntos clave en BNCPAP

- Asegurar adecuadamente la interface del circuito
- Vía aérea permeable (aspirar boca, nariz, faringe)
- Prevenir injuria del tabique nasal
- Evitar condensación en el circuito
- El sistema no tiene alarma (burbujeo)
- Meticulosa atención de cada detalle

Minimizar escape de presión

- Elegir la pieza que corresponda al peso del RN
- Mantener la boca cerrada idealmente (chupete o uso de gasa en el mentón fijando al gorro)
- Sobre el labio superior instalar Tegaderm y bigotera de Velcro
- Colocar 2 tiras de Velcro (lado suave) a ambos lados de la pieza Hudson

Asegurar la interface

- Usar el gorro mas apropiado al peso RN
- Pieza binasal adecuada al peso RN. Humedecer antes de instalar
- Con elásticos y alfiler de gancho fijar corrugado al gorro
- Instalar SOG 8 Fr para descomprimir estomago (abierta si esta en reg. cero y con aspiración periódica c/3 hrs si se alimenta)
- La pieza nasal no debe hacer contacto con el septum nasal (colchón de aire de 2-3 mm)



Monitoreo del RN

- Cada 1 hora las primeras 4 horas y luego cada 3-4 horas mientras esté en CPAP
- Estado respiratorio (FR, sat. preductal)
- Estado cardiovascular (FC, PA, perfusión)
- Estado gastrointestinal (distensión, ruidos GI)
- Estado neurológico (tono, actividad, reflejos)
- Termorregulación

Succión

- En narinas poner gotas de SF o agua estéril para lubricar y luego pasar la sonda y aspirar
- Aspirar todas las veces que sea necesario

Humidificación

- Mantener adecuada humedad para prevenir sequedad de secreciones
- Ajustar setting para mantener humidificación de gases cercano a 100%
- Fijar T° del humidificador a 36.8-37.3 °C

Prevención injuria septal (1)

- Es absolutamente prevenible
- Pieza adecuada al peso del RN
- Gorro adecuado
- Correcta posición de los corrugados
- Bigotera de Velcro
- Observación cuidadosa y frecuente
- Evitar exceso de gel y lubricantes

Prevención injuria septal (2)

- Cuidadoso posicionamiento del RN
- Mantener “colchón de aire” de 2-3 mm entre el puente de la pieza y el tabique nasal
- Evitar torsión de la pieza nasal
- Evitar cremas, geles o barreras adhesivas como duoderm sobre el tabique (alteran la integridad de la piel).
- Usar Tegaderm

Complicaciones gástricas

- Evaluar el abdomen periódicamente
- Aspirar el exceso de aire antes de alimentar o cada 2-4 horas
- Descompresión gástrica (SOG 8 Fr)
- Posición en prono con rodillas a mas bajo nivel que el tórax luego de alimentar (libera la presión gástrica)
- La distención gástrica no es necesariamente contraindicación para alimentar

Prevenir Neumotórax

- Si ocurre es durante la fase aguda del SDR
- Usualmente no es debido al CPAP y no necesariamente contraindica su uso
- Chequear profundidad del tubo espiratorio

Si el RN no “responde” al BCPAP

- a) Chequear burbujeo del sistema
- b) Chequear posición y tamaño de la pieza nasal
- c) Aspirar secreciones y posicionar en línea media
- d) Minimizar escape por boca
- e) Controlar % de O₂ en mezclador
- f) Controlar flujo en 5-10 lt/min
- g) Extraer condensación de los tubos corrugados
- h) Aumentar el CPAP hasta 7 cm y evaluar respuesta
- i) Intubar

Elementos claves para efectividad del BNCPAP (Resumen)

1. Precoz
2. Vía aérea optimizada (humidificada y limpia)
3. Pieza binasal corta (Hudson)
4. Generar presión consistente y confiable (tamaño pieza , boca, posición)
5. Burbujeo continuo (descartar fuga)
6. Técnica meticulosa: aceptada por todo el equipo

GRACIAS...