

# Ventilación mecánica no invasiva



**NEONATOLOGÍA**  
Hospital San Juan de Dios



**NEONATOLOGÍA**  
Hospital San Juan de Dios

Dra. Carolina Méndez B.  
Neonatóloga  
Jefe(s) Servicio Neonatología  
Hospital San Juan de Dios  
Docente Universidad de Chile  
MBA con especialización en Salud  
Presidenta de Rama de Neonatología SOCHIPE

# Ventilación mecánica no invasiva

- La ventilación mecánica invasiva es relacionada con mayor morbilidad y **mayor incidencia de DBP.**
- VM no invasiva es cada vez más utilizado en neonatología.



# Cambios de estrategias ventilatorias en Italia 2010 versus 2006

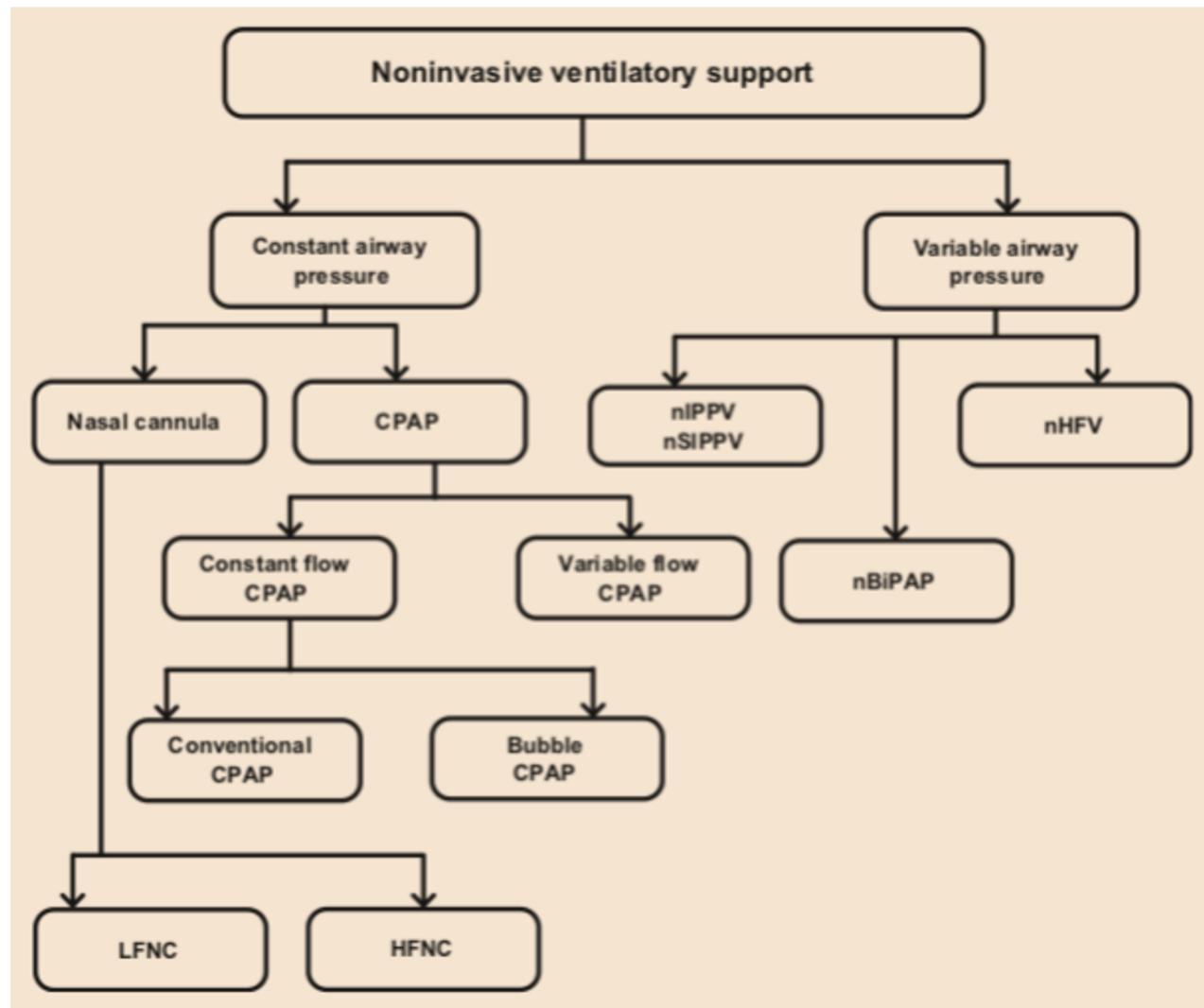
	OR (95% CI)	p Value	Missing data (%)
Mortality	0.73 (0.55 to 0.96)	0.02	2
BPD	0.87 (0.68 to 1.12)	0.27	6.1
Mortality/BPD	0.76 (0.62 to 0.94)	0.01	1.8
NIV	1.75 (1.39 to 2.21)	<0.001	1.5
Mechanical ventilation	0.72 (0.58 to 0.89)	0.002	1.5
Delivery room intubation	0.64 (0.51 to 0.79)	<0.001	1.7
Surfactant during initial resuscitation	1.34 (1.07 to 1.70)	0.012	1.3
Surfactant at any time	1.06 (0.87 to 1.28)	0.56	1.6
Postnatal steroids	0.93 (0.72 to 1.20)	0.56	2.4

> VMNI

Analysis adjusted for baseline severity of illness (VON-RA score) and antenatal steroid prophylaxis.

BPD, bronchopulmonary dysplasia; NIV, non-invasive ventilation; VON-RA score, Vermont Oxford Network Risk-Adjustment score.

# Ventilación no invasiva



# Ventilación mecánica no invasiva

Naricera de alto y bajo flujo



CPAP



# Nariceras de bajo flujo

- Flujo menores de 1 litro
- Utilizado comúnmente en RN con DBP, weaning de NAF o CPAP.
- Puede utilizarse con Blender para administrar una FIO<sub>2</sub> conocida
- En caso de no tener blender la FIO<sub>2</sub> dependerá del flujo y del peso del paciente.
- Cálculo de FIO<sub>2</sub> efectiva (fórmula de Benaron y Benitz)
  - Ver el peso del RN y el flujo de naricera que está usando y ver el factor.
  - Si no posee blender, debe aplicar el factor y mirar la FiO<sub>2</sub> de la última columna que corresponde a FiO<sub>2</sub> = 1.
  - Se recomienda realizar una prueba terapéutica de suspensión del oxígeno, durante 30 minutos, cuando la FIO<sub>2</sub> sea  $\leq$  0.23.



TABLE 1. Calculation of Effective F<sub>1</sub>O<sub>2</sub>, Step 1

Flow, L/min	Factor With Weight of								
	0.7 kg	1.0 kg	1.25 kg	1.5 kg	2 kg	2.5 kg	3 kg	3.5 kg	4 kg
0.01	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0.03 (1/32)	4	3	2	2	2	1	1	1	1
0.06 (1/16)	9	6	5	4	3	2	2	2	2
0.125 (1/8)	18	12	10	8	6	4	4	4	4
0.15	21	15	12	10	8	6	5	4	4
0.25 (1/4)	36	25	20	17	13	10	8	7	6
0.5 (1/2)	71	50	40	33	25	20	17	14	13
0.75 (3/4)	100	75	60	50	38	30	25	21	19
1.0 (1.0)	100	100	80	67	50	40	33	29	25
1.25	100	100	100	83	63	50	42	36	31
1.5	100	100	100	100	75	60	50	43	38
2.0	100	100	100	100	100	80	67	57	50
3.0	100	100	100	100	100	100	100	86	75

Adapted from equations 3 and 4 in ref 1. The rule of thumb (implicit in the table) is that, for most infants in the STOP-ROP study, if flow (in liters per minute) exceeds body weight (in kilograms), then the effective F<sub>1</sub>O<sub>2</sub> equals the nasal cannula oxygen concentration.

TABLE 2. Calculation of Effective FiO<sub>2</sub>, Step 2

Factor	Effective FiO <sub>2</sub> With Oxygen Concentration of						1.00
	0.21	0.22	0.25	0.30	0.40	0.50	
0	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
1	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22
2	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23
3	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23
4	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.24
5	0.21	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.25
6	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.26
7	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.27
8	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.27
9	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.28
10	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.29
11	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.30
12	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.30
13	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.25	0.31
14	0.21	0.21	0.22	0.22	0.24	0.25	0.32
15	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.25	0.33
17	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.26	0.34
18	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.26	0.35
19	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.27	0.36
20	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.27	0.37
21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.27	0.38
22	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.27	0.36
23	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.28	0.39
25	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.28	0.41
27	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.29	0.42
28	0.21	0.21	0.22	0.24	0.26	0.29	0.43
29	0.21	0.21	0.22	0.24	0.27	0.29	0.44
30	0.21	0.21	0.22	0.24	0.27	0.30	0.45
31	0.21	0.21	0.22	0.24	0.27	0.31	0.47
33	0.21	0.21	0.22	0.24	0.27	0.31	0.47
36	0.21	0.21	0.22	0.24	0.28	0.31	0.49
38	0.21	0.21	0.23	0.24	0.28	0.32	0.51
40	0.21	0.21	0.23	0.25	0.29	0.33	0.53
42	0.21	0.21	0.23	0.25	0.29	0.33	0.54
43	0.21	0.21	0.23	0.25	0.29	0.33	0.55
44	0.21	0.21	0.23	0.25	0.29	0.34	0.56
50	0.21	0.21	0.23	0.25	0.30	0.35	0.60
55	0.21	0.22	0.23	0.26	0.31	0.37	0.64
57	0.21	0.22	0.23	0.26	0.32	0.38	0.66
60	0.21	0.22	0.23	0.26	0.32	0.38	0.68
63	0.21	0.22	0.24	0.27	0.33	0.39	0.71
67	0.21	0.22	0.24	0.27	0.34	0.40	0.74
71	0.21	0.22	0.24	0.27	0.34	0.42	0.77
75	0.21	0.22	0.24	0.28	0.35	0.43	0.80
80	0.21	0.22	0.24	0.28	0.36	0.44	0.84
83	0.21	0.22	0.24	0.28	0.37	0.45	0.87
86	0.21	0.22	0.24	0.29	0.37	0.46	0.89
100	0.21	0.22	0.25	0.30	0.40	0.50	1.00

FiO<sub>2</sub> 22%FiO<sub>2</sub> 38%FiO<sub>2</sub> 100 %

# Nariceras de bajo flujo

$$F_iO_2 \text{ measured} = \frac{\text{oxygen flow (mL/min} \times 0.79) + (0.21 \times \dot{V}_E)}{\dot{V}_E} \times 100,$$

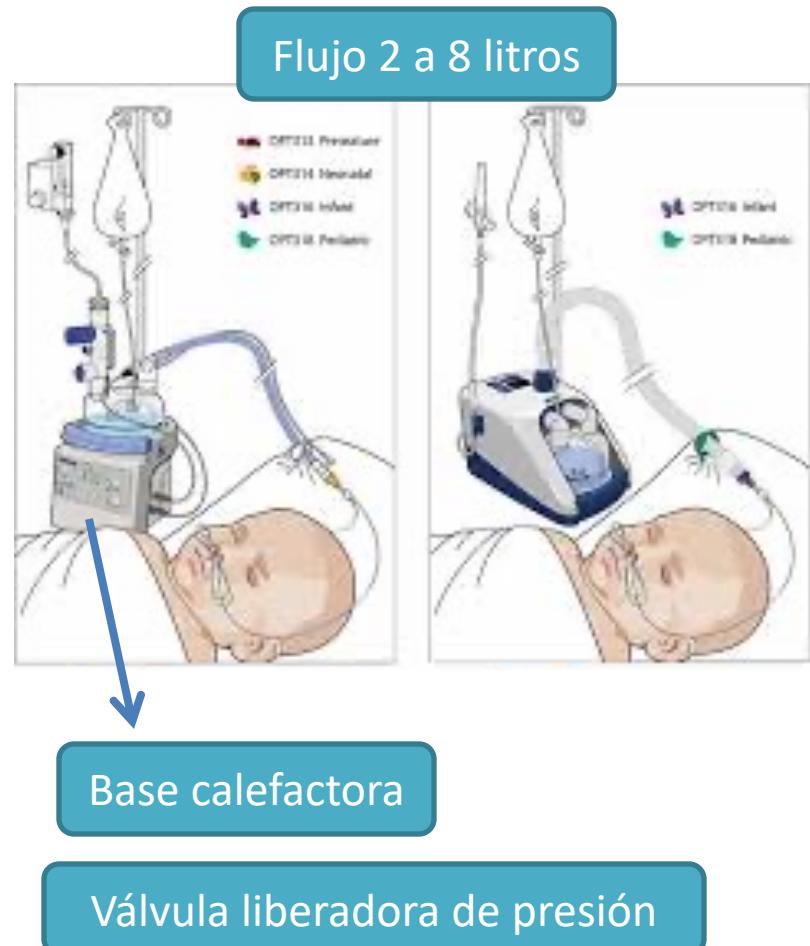
Vt 5,5 ml/Kg

# Naricera de alto flujo



# Naricera de alto flujo

- Heated humidified Hygh flow nasal cannulae (HHHFNC)
- Flujos mayores a 1 L/min
- Trabajos flujo > 2 L/min, con gas calentado y humedificado
- Cada vez más utilizado dado su fácil manejo y el confort del paciente.
- No es posible determinar Presión entregada (fórmulas)



# Nariceras de alto flujo

## Fórmula de Sreenan

$$\text{Flujo} = 0.92 + 0.68 \times \text{peso en Kg}$$

Entregaría una presión de 6 cm de H<sub>2</sub>O

Para un RN de 1700 gramos

$$\begin{aligned}\text{Flujo} &= 0,92 + 0,68 \times 1,7 \text{ k} \\ &= 2 \text{ lt} \times \text{min}\end{aligned}$$

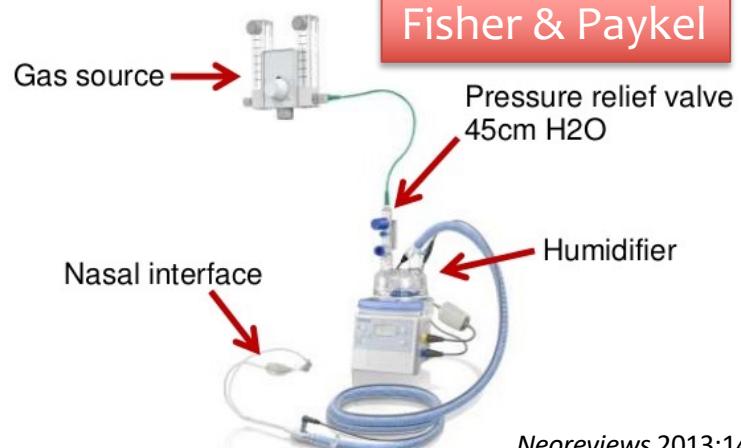
# Mecanismo de acción de NAF

- Reduce el espacio muerto nasofaríngeo (favorece eliminación de CO<sub>2</sub>).
- Reduce la resistencia inspiratoria y disminuye el trabajo respiratorio.
- Gas humidificado y calentado mejora la compliance pulmonar y reduce el trabajo respiratorio.
- Favorece el reclutamiento pulmonar.

Vapotherm



Fisher & Paykel

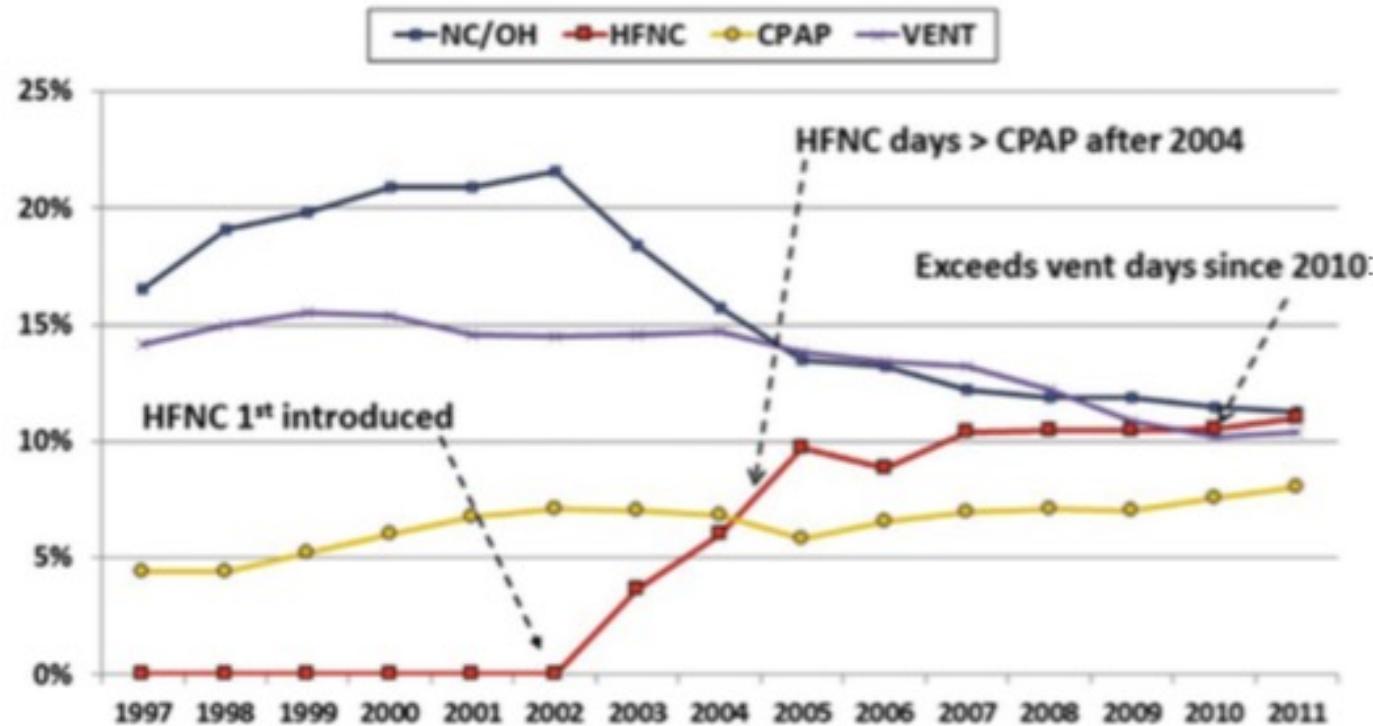


Neoreviews 2013;14:e227

# Naricera de alto flujo incremento de uso en la Unidades neonatales

## Increasing HFNC Use

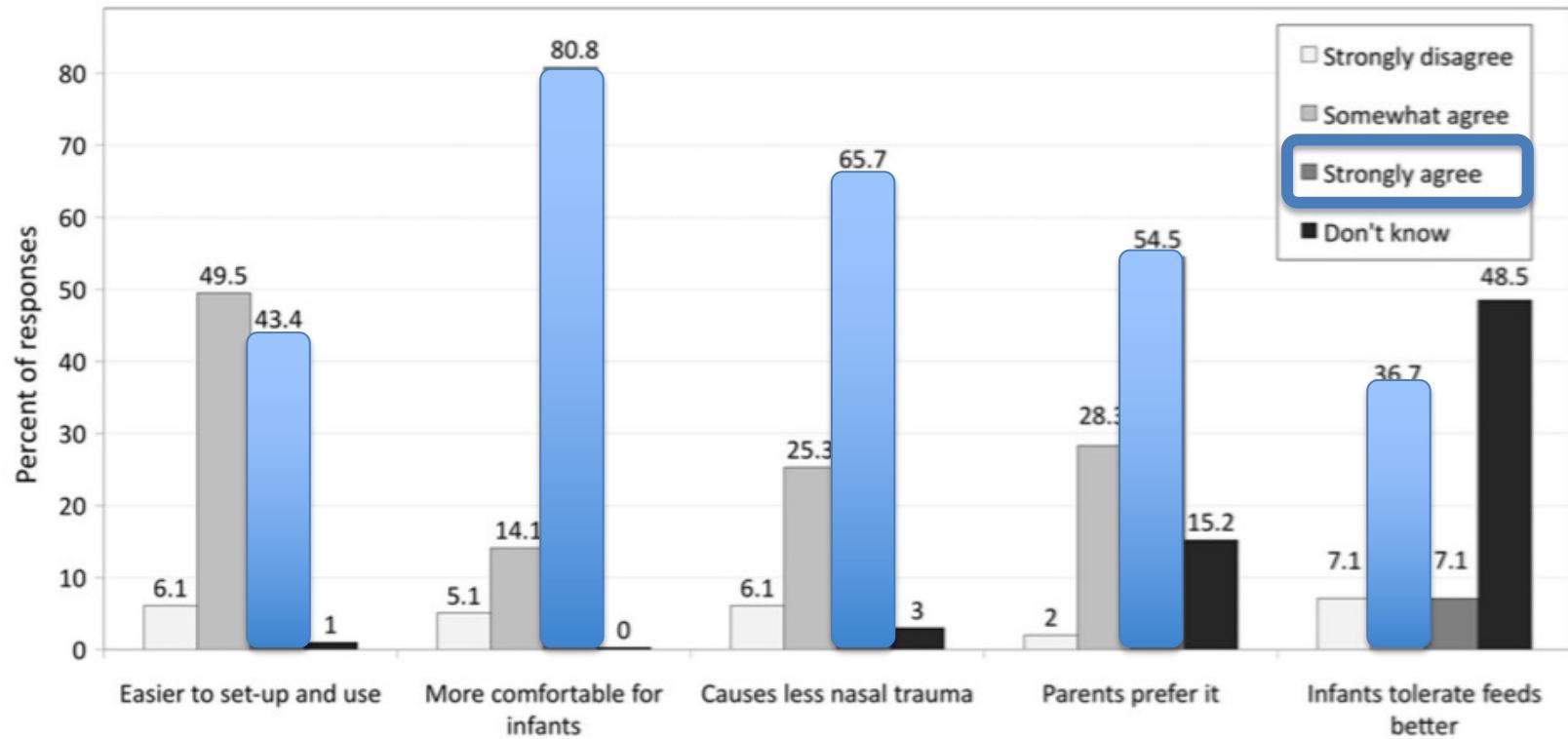
All Patients during NICU Stay



n = 801,143; data courtesy of Dr. Reese Clark, Pediatrix

# Nursing perceptions of high-flow nasal cannulae treatment for very preterm infants

Percepciones de NAF versus CPAP



# Uso de NAF (HFNC) en prematuros

- Soporte primario en SDR (EMH)
  - Faltan estudios de seguridad y eficacia.
  - NAF de 6 a 8 litros versus CPAP 6 a 8 cmH<sub>2</sub>O.
  - CPAP de uso de rescate.
  - Poca evidencia en < 28 sem.
- Manejo de apneas.
- Post extubación
  - > falla que CPAP en < 28 sem.
  - Similar en > 28 sem (c/CPAP de rescate)
- Weaning de CPAP
  - Resultados contradictorios (2 litros titular)



Solo reportes de casos en estabilización en sala de parto

# High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infants

- **HFNC versus CPAP for primary respiratory support after birth**
  - 4 estudios n 439 RN: Necesidad de intubación a los 7 días sin diferencias
- **HFNC versus NIPPV for primary respiratory support after birth:** sin diferencias
- **HFNC versus CPAP to prevent extubation failure**
  - 6 estudios n 934
  - Sin diferencias en muerte o DBP, Falla de trat., reintubación. Menos trauma nasal (RR 0.64 (0.51 - 0.79)
- **Alternative HFNC models to prevent extubation failure:** sin diferencias
- **Humidified HFNC versus non- humidified HFNC to prevent extubation failure:** sin diferencias
- **HFNC for weaning from CPAP:** sin diferencias.

# Nasal High-Flow Therapy for Newborn Infants in Special Care Nurseries

- Uso de NAF > 1200 g y > 31 sem en **centros de menor complejidad o CPAP.**
- N: 677
- Mayor fracaso del tratamiento con NAF que con CPAP cuando se usó como soporte respiratorio temprano para recién nacidos con dificultad respiratoria en centros de menor complejidad.

Un estudio de costo efectividad asocia las NAF a más alto costo para uso de apoyo primario en insumos comparado con CPAP.

Estudios futuros uso de apoyo de NAF para la intubación (menor desaturación en adultos)

# NAF (HFNC) en prematuros

- **Beneficios**

- Permiten un mayor acceso a la cara del bebé, lo que puede mejorar la alimentación y el apego
- Menor dolor y trauma nasal comparado con CPAP.

- **Precauciones**

- Condensación del circuito
- Mantenerla en posición
- < 1000 gramos
- No utilizar flujos < 2 litros
- Si fracasa paso a CPAP antes de decidir intubar



Flujo inicial depende  
patología (aumento según  
clínica)

Weaning hasta 2litros  
cambio a naricera  
convencional (bajo flujo)

Neonatology 2012;102:300–308

# CPAP

- Modalidad ventilatoria no invasiva
- Aplicación de una presión de distensión continua.
- Provee un soporte en las respiraciones espontáneas con el objetivo de prevenir el colapso alveolar (mantener la CRF) y permitir un adecuado intercambio gaseoso.
- CPAP descrito por primera vez para el manejo SDR por Gregory 1971 → mayor reconocimiento desde 1980

Clin Perinatol 46 (2019) 493–516

Permall et al. Italian Journal of Pediatrics (2019) 45:105

Respiratory care, 2009 Vol 54 N° 9

Pediatr Pulmonol. 2012 September ; 47(9): 837–847.

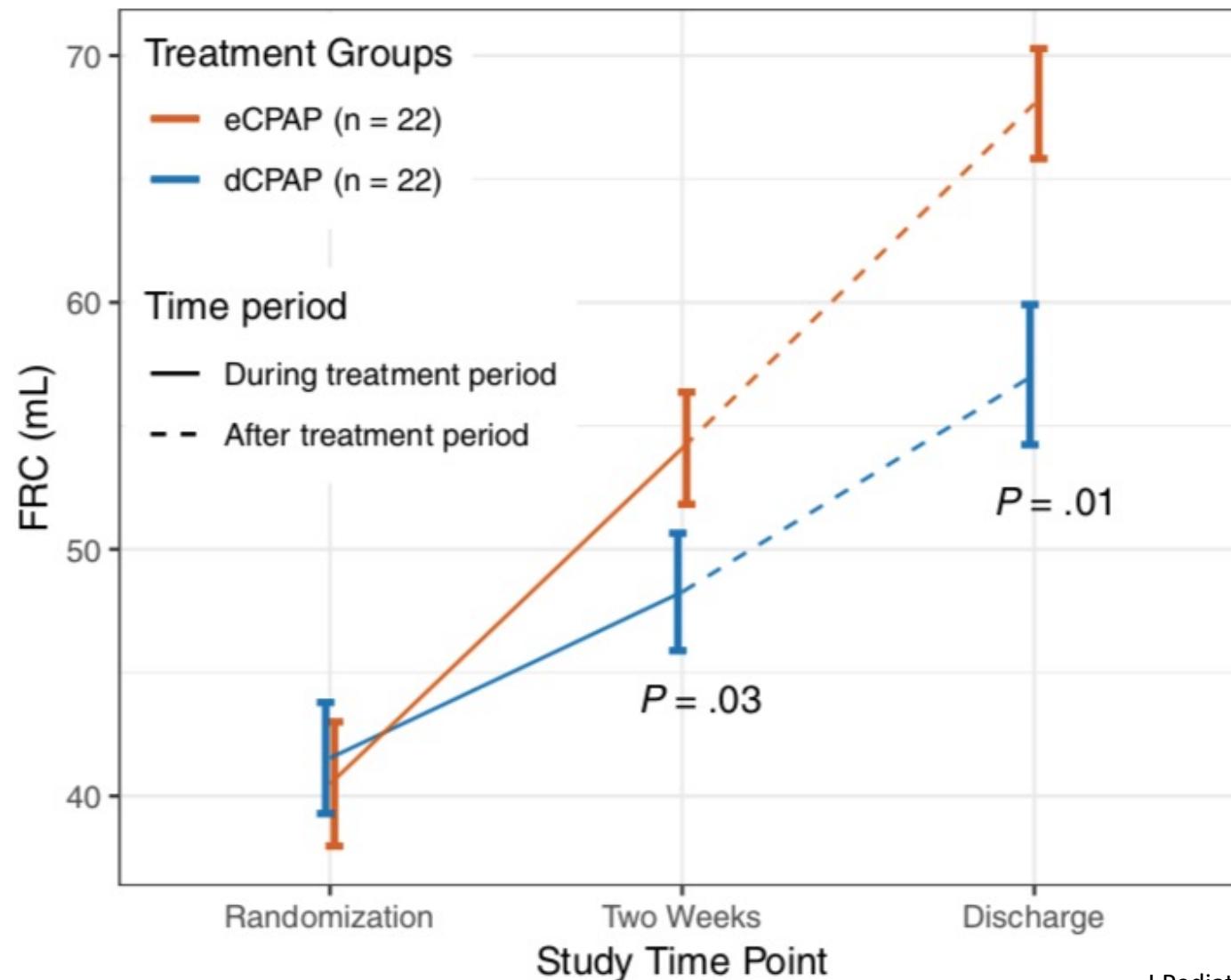
# CPAP



# Efectos fisiológicos del CPAP

- Favorece el reclutamiento alveolar (mayor PMVA), reduce el shunt intrapulmonar.
- Aumenta el volumen de gas, aumenta la CRF, aumenta la PO<sub>2</sub> y disminuye la PCO<sub>2</sub>, disminuye la RVP
- Mejora el V<sub>t</sub> y V<sub>m</sub>.

# The Effect of Extended Continuous Positive Airway Pressure on Changes in Lung Volumes in Stable Premature Infants: A Randomized Controlled Trial



# Efectos fisiológicos del CPAP

- Estabiliza la pared torácica, disminuye la apnea obstructiva y mixta.
- **Podría mejorar la producción de surfactante.** 
- Aumenta la dilatación faríngea
- Disminuye el trabajo respiratorio

# Efectos fisiológicos

- Induce el reflejo paradójico de Head (inspiración profunda ante insuflación pulmonar)
- Mejora la compliance, disminuye la resistencia
- Disminuye la asincronía toracoabdominal
- Reduce el edema pulmonar

# Efectos fisiológicos

- Cardiovascular
  - Aumenta la presión intratorácica, con disminución del retorno venoso y de gasto cardíaco, con niveles no óptimos.
- Renal
  - Disminución de la tasa de filtración glomular y de diuresis.
- Gastrointestinales
  - Distensión abdominal
- SNC
  - Aumenta la PIC (disminución de la PA, disminución de la perfusión cerebral), pero es poco frecuente.

# CPAP con PEEP elevados

- PEEP muy elevado puede sobredistender.
  - Aumento de la PCO<sub>2</sub>, riesgo de escapes aéreos.
  - Alteración de la V/Q y bajar PO<sub>2</sub>



Evaluar con Rx de tórax

# Entrega de CPAP

- Requiere de 3 componentes
  - Flujo
  - Interfaz
  - Sistema de presión positiva



# Entrega de CPAP: Flujo

- Flujo (calentando y humidificado, 6 a 10 litros)
  - Variable (Infant Flow, Benveniste)
    - Flujo se ajusta para lograr una presión determinada frente a una fuga.
  - Constante (CPAP de burbuja, ventilador)  
→ 6 a 8 litros



# CPAP de burbujas: Flujo constante

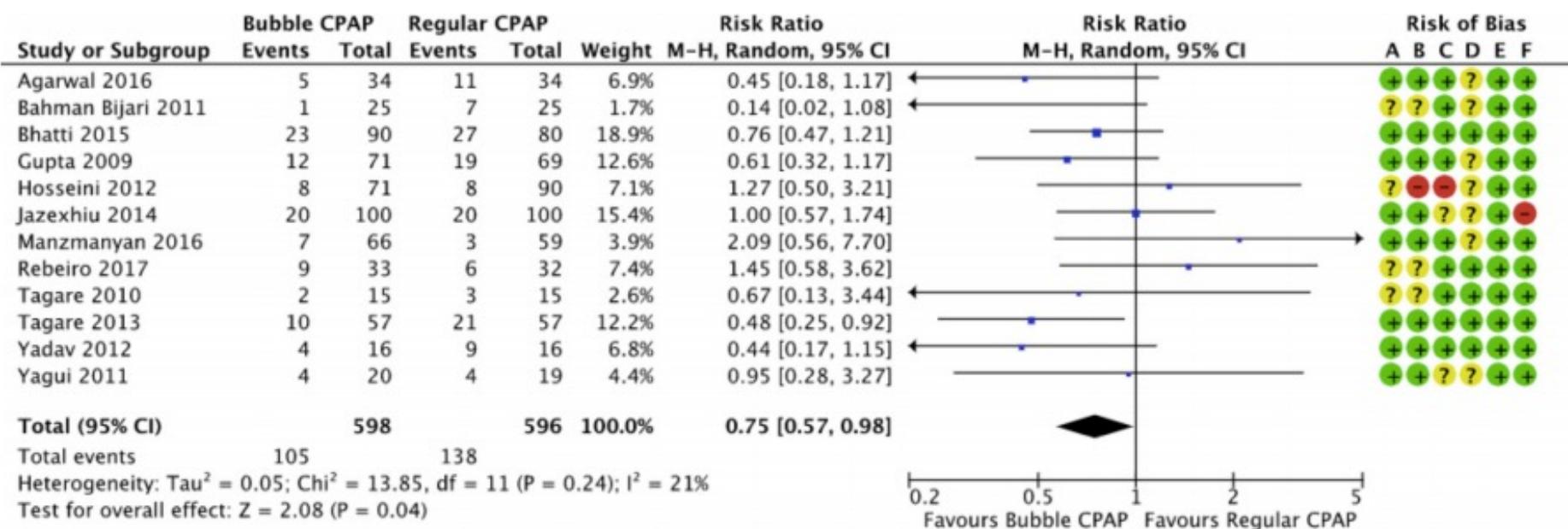


Las oscilaciones de presión imitan la VAF y pueden contribuir al intercambio de gases

# Bubble versus other continuous positive airway pressure forms: a systematic review and meta-analysis

Falla CPAP

Original research



# Interfaces

- Tubo nasofaríngeo
- Cánulas nasofaríngeas
- Máscara nasal
- **Cánula binasal corta**



Máscara nasal



Binasal corta

# Cánula binasal corta

- Tienen menor resistencia



Argyle



Hudson



INCA



Fisher & Paykel

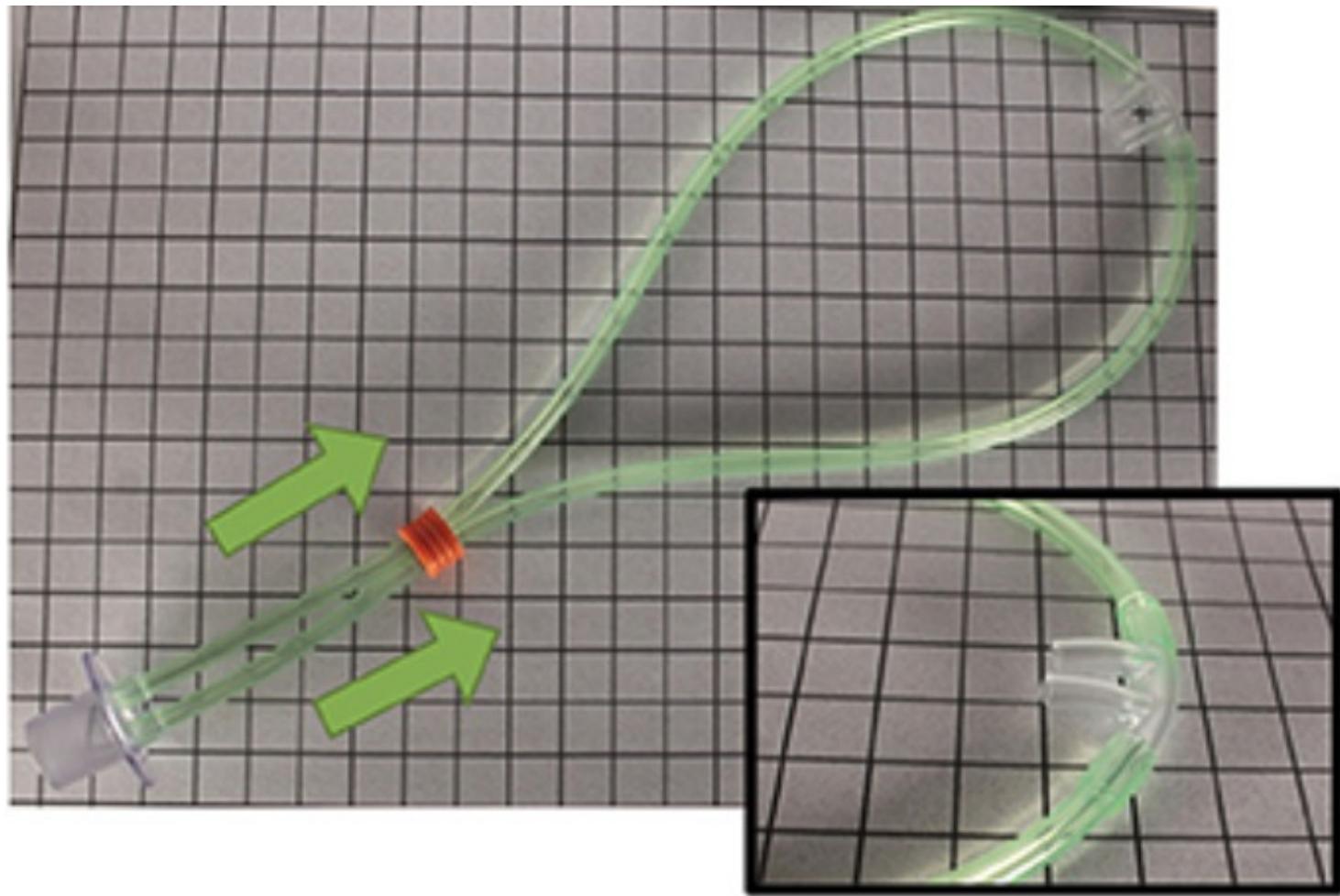


# RAM canula



Menos efectiva que la binasal corta

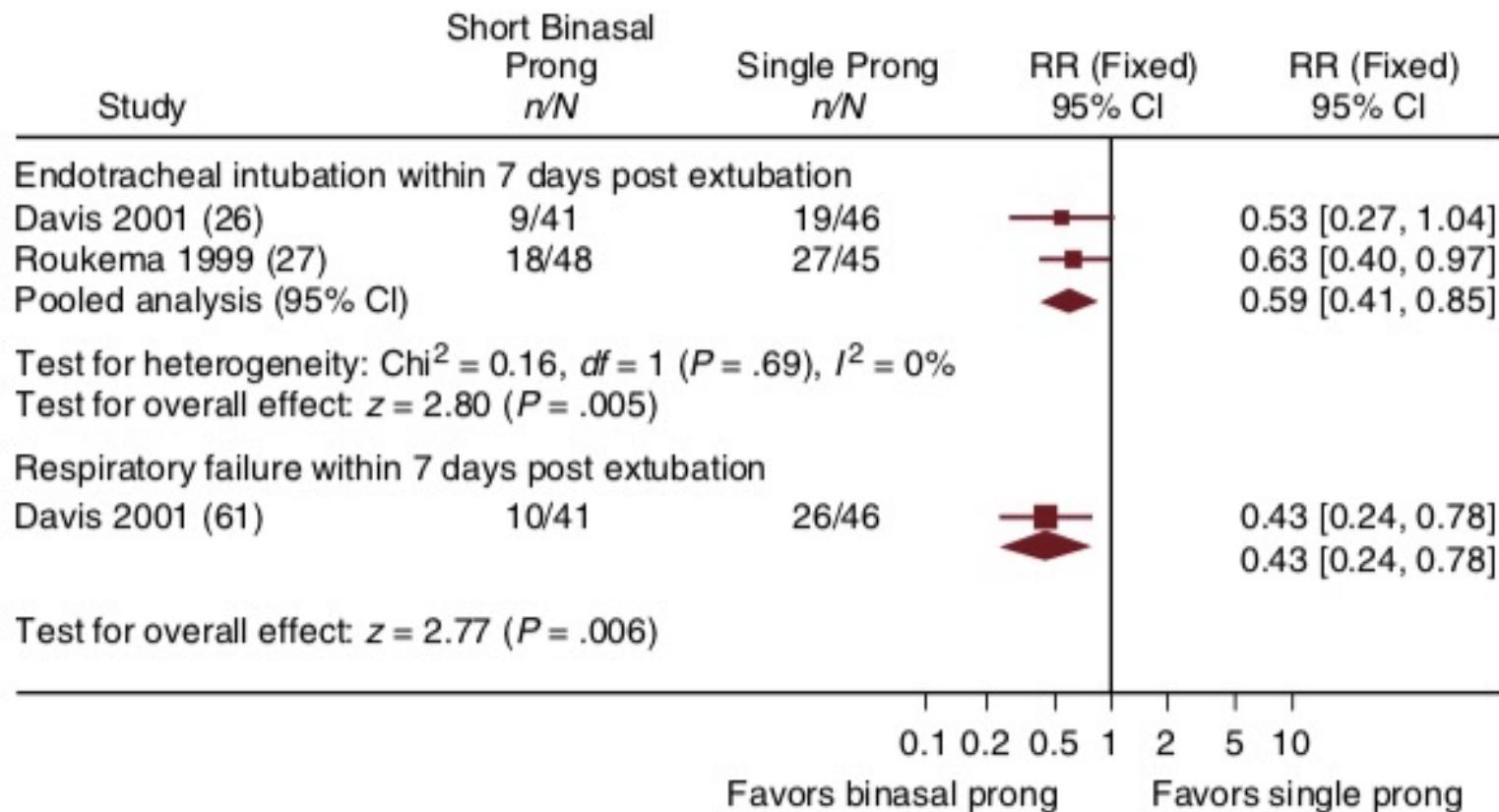
# RAM canula



# Cánulas binasales cortas versus cánula nasofaríngea

COMPARISON: SHORT BINASAL PRONG VS. SINGLE PRONG (NASAL OR NASOPHARYNGEAL) NCPAP

OUTCOME: EXTUBATION FAILURE



# IMPACT OF NASAL PRONG RESISTANCE ON PRESSURE DELIVERY DURING NON-INVASIVE VENTILATION WITH FIXED AND VARIABLE FLOW USING A PNEUMATIC LUNG MODEL

A. Maturana<sup>1</sup>, F. Cavigioli<sup>2</sup>, A. Aliverti<sup>3</sup>, C. Mendez<sup>4</sup>, G. Lista<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Clinica Alemana – Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile

<sup>2</sup>Ospedale V. Buzzi, Milan, Italy

<sup>3</sup>Politecnico di Milano, Milan, Italy

<sup>4</sup>Clinica Alemana, Hospital San Juan de Dios, Santiago, Chile



**Table 1 (ABS 36).** Pressure delivery at different set pressures using a variable flow ventilator.

Prongs/pressure	True flow <sup>a</sup> (L/min)	Circuit pressure <sup>a</sup> (mbar)	Distal pressure <sup>a</sup> (mbar)	Pressure drop (%)	Leak (%)
Argyle/4 mbar	8.1 (7.9-8.6)	2.3 (2.2-2.5)	1.0 (0.9-1.1)	66.6	34.2
Argyle/6 mbar	9.1 (8.8-9.4)	4.2 (4.1-4.3)	1.8 (1.7-1.9)	57.2	45.5
Argyle/8 mbar	9.9 (9.6-10.2)	6.0 (5.9-6.1)	2.7 (2.6-2.8)	55.0	52.9
RAM/4 mbar	6.8 (7.6-8.1)	2.2 (2.2-2.3)	0.5 (0.5-0.6)	77.3	29.8
RAM/6 mbar	7.8 (7.6-8.1)	4.2 (4.1-4.3)	1.1 (1.0-1.1)	73.9	40.5
RAM/8 mbar	9.0 (8.6-9.6)	6.2 (6.0-6.3)	1.6 (1.5-1.6)	74.2	46.4

<sup>a</sup>Values are shown as mean and range.

# Máscara nasal tomando un rol en la ventilación no invasiva neonatal



# Máscaras nasales

To compare nasal mask with binasal prongs in delivering continuous positive airway pressure for reducing need of invasive ventilation: randomized controlled trial.

**Table 3.** Primary and secondary outcome of the study population.

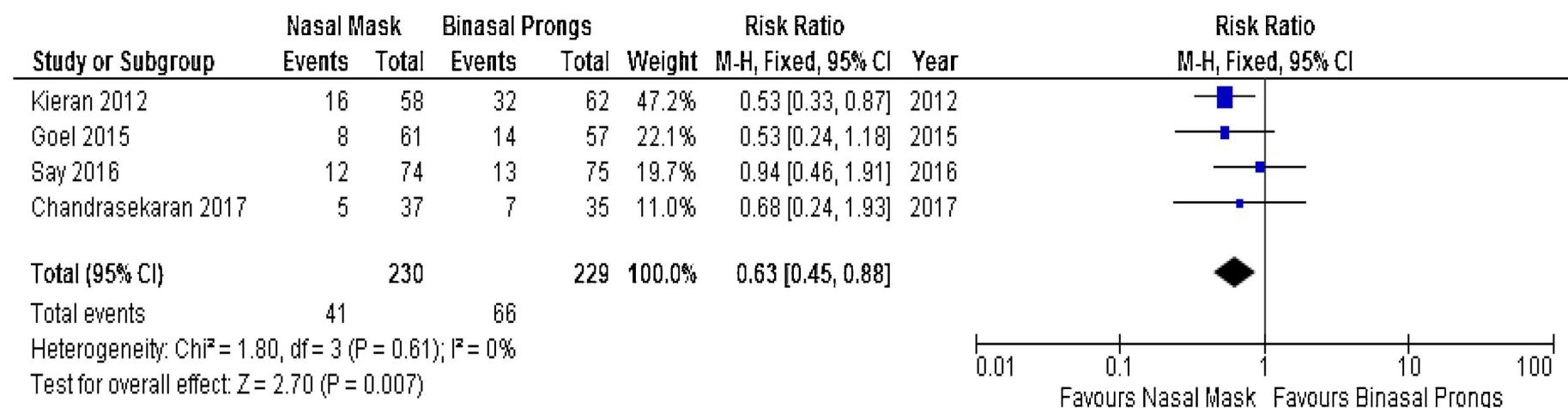
Characteristic	Nasal mask group (n = 90)	Nasal prongs group (n = 88)	RR (95% CI)	p Value
CPAP failure, n (%)	15 (16.6)	26 (29.5)	0.47 (0.23–0.97)	.04
Nasal trauma (any grade), n (%)	14 (15.9)	38 (43.2)	0.26 (0.12–0.52)	.0002
Nasal trauma grade I, n (%)	12 (13.3)	23 (26.1)	0.43 (0.20–0.94)	.03
Nasal trauma grade II, n (%)	1 (1.1)	10 (11.3)	0.08 (0.01–0.70)	.02
Nasal trauma grade III, n (%)	1 (1.1)	5 (5.6)	0.18 (0.02–1.70)	.14
Severe grade (II and III) nasal trauma, n (%)	2 (2.2)	15 (17.0)	0.11 (0.02–0.49)	.004
Duration of CPAP (days), (M ± SD)	7.2 ± 1.1	6.4 ± 1.4	1.15 (0.97–1.37)	.08
Duration of Oxygen (days), (IQR)	6 (4–8)	5 (4–9)	1.16 (0.32–4.13)	.49
Pneumothorax, n (%)	3 (3.3)	4 (4.5)	0.72 (0.15–3.33)	.67
Necrotizing enterocolitis ( $\geq$ Stage 2)	5 (5.5)	4 (4.5)	1.23 (0.32–4.76)	.75
Ventilator associated pneumonia, n (%)	3 (3.3)	2 (2.2)	1.48 (0.24–9.10)	.67
Bronchopulmonary dysplasia, n (%)	4 (4.4)	12 (13.6)	0.30 (0.10–0.95)	.04
Retinopathy of prematurity requiring laser, n (%)	5 (5.5)	7 (7.9)	0.72 (0.15–3.33)	.67
Intraventricular Hemorrhage $\geq$ grade 2, n (%)	7 (7.7)	6 (6.8)	1.15 (0.37–3.57)	.80
Cystic Periventricular leucomalacia, n (%)	2 (2.2)	2 (2.2)	0.97 (0.13–7.09)	.98
Duration of hospital stay (days), (M ± SD)	18.5 ± 2.4	19.2 ± 2.6	0.70 (−0.04–1.44)	.06
Neonatal mortality, n (%)	6 (6.6)	8 (9.1)	0.71 (0.23–2.15)	.54

Menor falla de CPAP

Menor grado de trauma nasal

# Effectiveness and safety of nasal mask versus binasal prongs for providing continuous positive airway pressure in preterm infants—A systematic review and meta-analysis

## Falla de CPAP

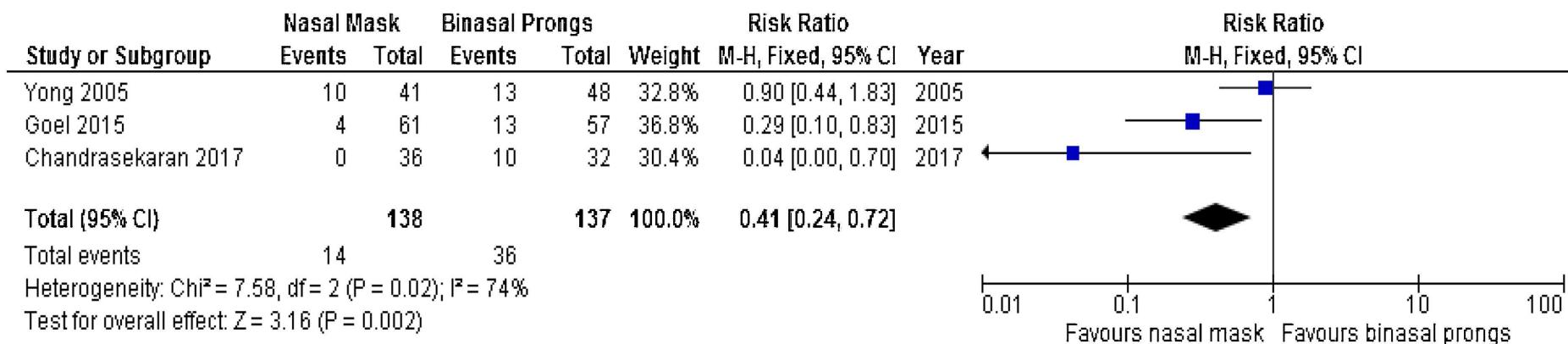


RE 2 Forest plot: CPAP failure: nasal mask versus binasal prongs for CPap in preterm infants

Reducción del 37% ( 12 – 55%)  
NNT: 9

# Effectiveness and safety of nasal mask versus binasal prongs for providing continuous positive airway pressure in preterm infants—A systematic review and meta-analysis

## Trauma Nasal



JRE 3 Forest plot: moderate to severe nasal trauma: nasal mask versus binasal prongs for CPAP in preterm infants

Reducción del 59% ( 38 – 76%)

NNT: 6

# Comparison of delivered distending pressures in the oropharynx in preterm infant on bubble CPAP and on three different nasal interfaces

(A)



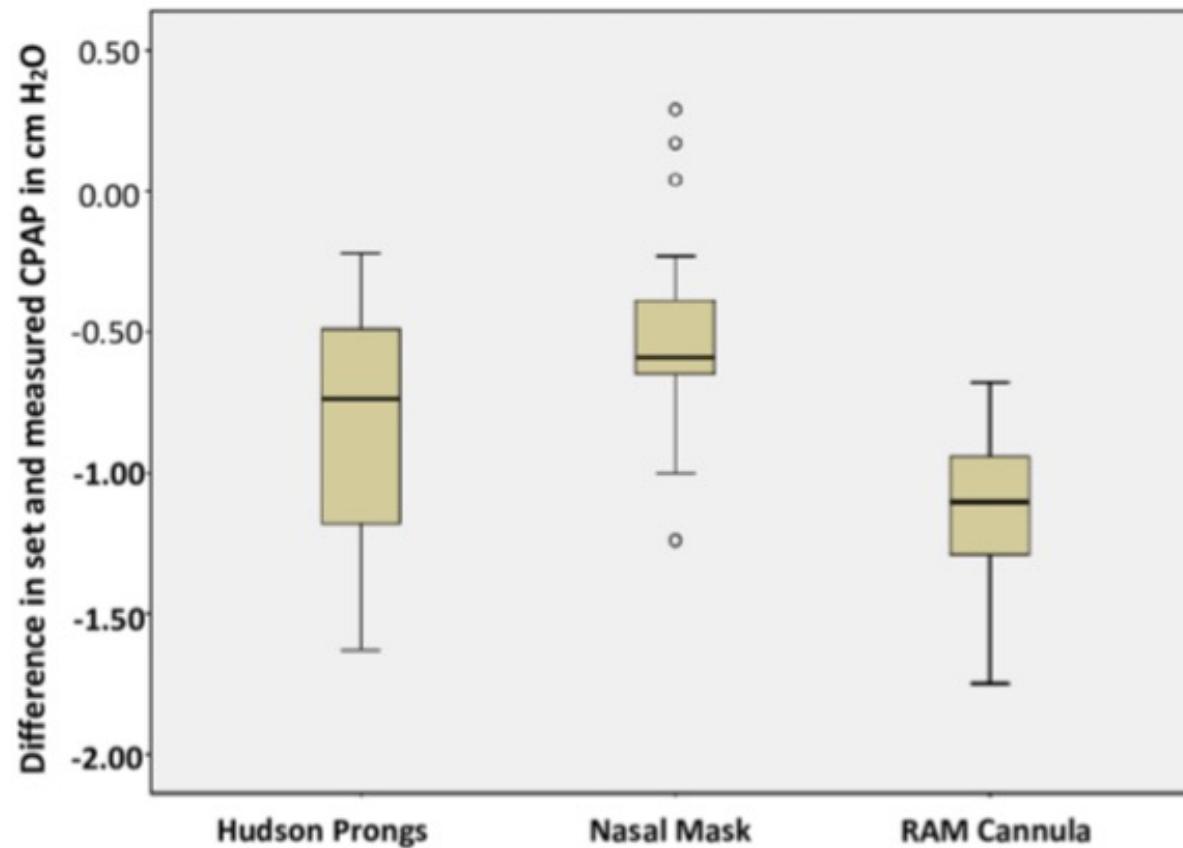
(B)



(C)



# Comparison of delivered distending pressures in the oropharynx in preterm infant on bubble CPAP and on three different nasal interfaces



# Complicaciones de uso de interfaces



# Nasal Pressure Injuries Due to Nasal Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Newborns



# Nasal Pressure Injuries Due to Nasal Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Newborns

**TABLE 4.**

Frequency and Severity of Nasal Pressure Injury Among Gestational Age and Birth Weight Categories (N = 429)

Gestational Age	<28 wk (n = 26)	28-31 wk (n = 137)	32-36 wk (n = 220)	≥37 wk (n = 46)	$\chi^2$	P
Patients without pressure injury, %	16 (61.5%)	65 (47.4%)	160 (72.7%)	39 (84.8%)	23.99	.001
Patients with stage 1 pressure injury, %	4 (15.4%)	48 (35.0%)	42 (19.1%)	5 (10.9%)		
Patients with stage 2 pressure injury, %	6 (23.1%)	24 (17.5%)	18 (8.2%)	2 (4.3%)		
Birth Weight	<1000 g (n = 30)	1000-1499 g (n = 102)	1500-2499 g (n = 214)	≥2500 g (n = 83)	$\chi^2$	P
Patients without pressure injury, %	16 (53.3%)	53 (52.0%)	145 (67.8%)	66 (79.5%)	18.80	.001
Patients with stage 1 pressure injury, %	9 (30.0%)	26 (25.5%)	52 (24.3%)	12 (14.5%)		
Patients with stage 2 pressure injury, %	5 (16.7%)	23 (22.5%)	17 (7.9%)	5 (6.0%)		

Severidad de la injuria nasal esta correlaciona de forma inversamente proporcional al peso de nacimiento ( $r = -0.253$ ;  $P < .001$ ), y EG ( $r = -0.276$ ;  $P < .001$ ).

Tiempo entre aplicación de CPAPn y la producción injuria nasal fue de 4.72 días (SD, 4.78; rango, 0-30).

## PREVENTIVE ACTIONS FOR NASAL INJURY



Intercalar cánula  
corta con máscara

# CPAP

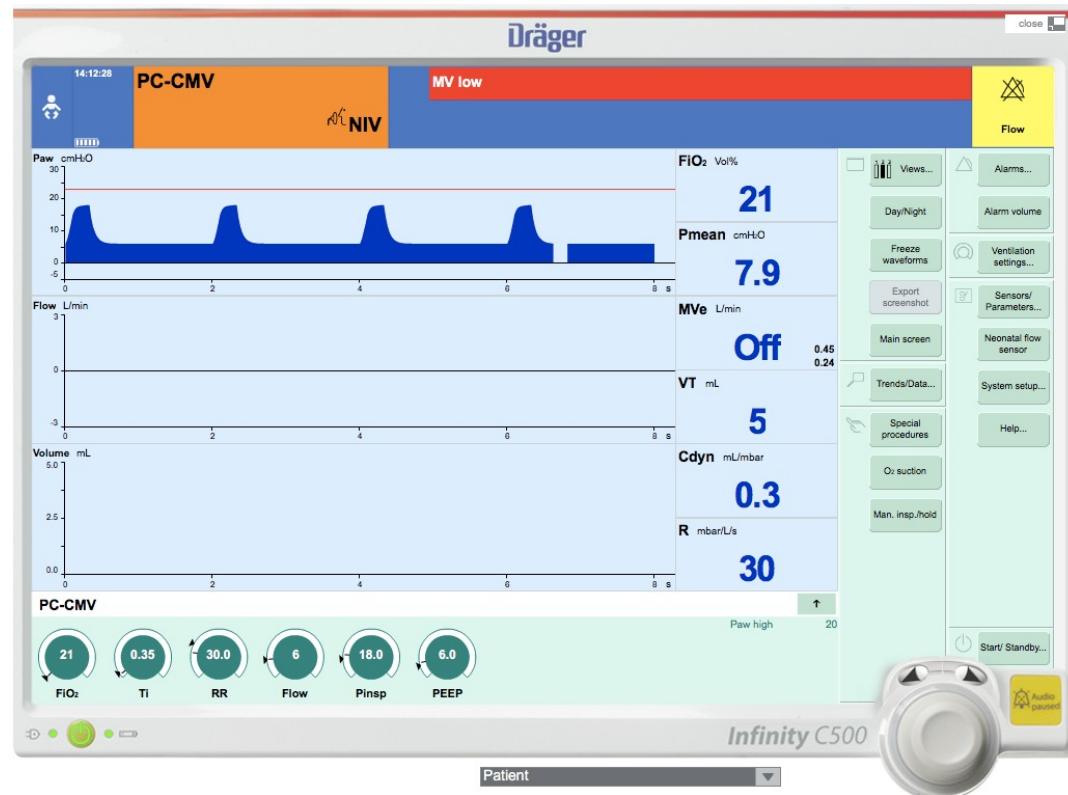
CPAP convencional

CPAP ciclado



# CPAP

- **CPAP ciclado → Nasal intermittent positive pressure ventilation (N-IPPV)**
  - Entrega una presión positiva por sobre el PEEP con una frecuencia y TI.
  - Sincronizado (con la inspiración)
    - Movimiento abdominal (capsula de graseby)
    - Flujo
  - No sincronizado (entregado en cualquier parte del ciclo)



Dräger

close

14:50:55

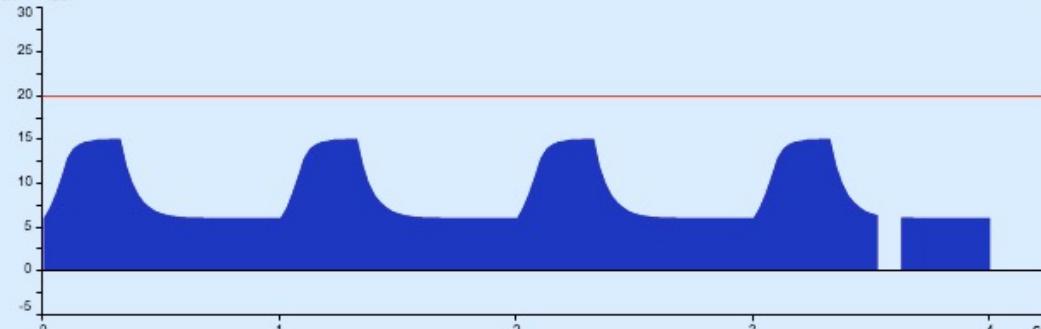
PC-CMV

ALARM  
RESET

MV high

NIV

Paw mbar



Flow L/min

Ventilation settings

SPN-CPAP

PC-CMV

21

FiO<sub>2</sub>

0.33

Ti

60.0

RR

6

Flow

15.0

Pinsp

6.0

PEEP

Paw high 20

FiO<sub>2</sub> Vol%

21

Pmean mbar

8.8

MVe L/min

0.41

0.45  
0.02

RR /min

60.0

72

Paw high 20

Views...  
Alarms...

Day/Night  
Alarm volume

Freeze  
waveforms

Ventilation  
settings...

Sensors/  
Parameters...

Neonatal flow  
sensor

Main screen  
Trends/Data...

Special  
procedures

O<sub>2</sub> suction

Help...

Start/ Standby...

Audio  
paused

Infinity C500

Patient

# Parámetros CPAP ciclado

## Recomendaciones de expertos

- Parámetros del ciclado
  - No hay consenso de cuales son los parámetros adecuados
  - Son recomendaciones de expertos
  - PIM 14 -24, algunos sugieren igual que en VM, o 2 a 4 puntos más.
  - PEEP 4 a 8? , TIM 0.3 – 0,5 , FR 10 a 60x, Flujo 4 a 6 litros (máximo depende del ventilador 8 -10 litros)

# Parámetros sugeridos en VMNI

**TABLE 3 |** Suggested settings for CPAP, Bi-PAP, NIPPV, and HFNC.

Mode of NIV	Initial settings	Max settings	Weaning parameters	Lowest settings
NCPAP	5–6 cmH <sub>2</sub> O	8–10 cmH <sub>2</sub> O	1 cmH <sub>2</sub> O	4 cmH <sub>2</sub> O
Bi-PAP	High Pressure 10 cmH <sub>2</sub> O	High Pressure 15 cmH <sub>2</sub> O	1 cmH <sub>2</sub> O	High/Low Pressure 8/5 cm
	Low Pressure 5 cmH <sub>2</sub> O	Low Pressure 8 cmH <sub>2</sub> O	wean the rate by 2–4 /min every 6 h	H <sub>2</sub> O
	Rate 20/min	Rate 30/min		Rate 0
NIPPV	PIP 20 cmH <sub>2</sub> O	PIP 35–38 cmH <sub>2</sub> O	wean PIP first by 1–2 until lowest possible PIP	PIP 12 or 15 cmH <sub>2</sub> O
	PEEP 6 cmH <sub>2</sub> O Inspiratory time 0.5 s	PEEP 8–10 cmH <sub>2</sub> O	wean the rate by 2–4 /min every 6 h	PEEP 4–5 cmH <sub>2</sub> O
	Rate 40/min	Rate 50/min		Rate 20/min
	HFNC gas flow	8 L/min.	0.5–1.0 L/min	1–4 L/min

NIV, non-invasive ventilation; NCPAP, nasal continuous positive airway pressure; NIPPV, nasal intermittent positive pressure ventilation; HFNC, high flow nasal cannula; PIP, peak inspiratory pressure; PEEP, positive end expiratory pressure.

CPAP ciclado  
PIM 20 PEEP 6 TIM 0,5 FR 40

# Weaning del CPAP ciclado

- Algunos reportes sugieren:
  - Paso de CPAP convencional
  - Paso a cánula de alto flujo.
  - PIM / PEEP 14/4 FR 20x y FiO<sub>2</sub> menor a 30% con gases OK.



# Consideraciones en CPAP

- Entrega de presión es menor a la seteada, por escape alrededor de las cánulas.
- CPAP ciclado
  - Entrega mejor  $V_t$  y  $V_m$  que el CPAP convencional (podría mejorar oxigenación y ventilación).
- CPAP ciclado sincronizado vs no sincronizado o CPAP convencional
  - Entrega mejor sincronización toracoabdominal.
  - Genera menor trabajo respiratorio.

# Indicaciones de CPAP

- Síndrome de dificultad respiratoria
- Apneas del prematuro
- Post extubación
- Edema pulmonar leve, parálisis frénica
- Obstrucción vía aérea: traqueo-broncomalacia, EPC, Sd. Pierre-Robin
- Estabilización en la sala de parto (reanimación)
- Estabilización para envío a centro de mayor complejidad.

# Evidencia de indicaciones de CPAP



# Continuous positive airway pressure (CPAP) for respiratory distress in preterm infants

**Patient or population:** respiratory distress in preterm infants

**Setting:** neonatal units in high- and low-income countries but 3 studies were conducted in the presurfactant era

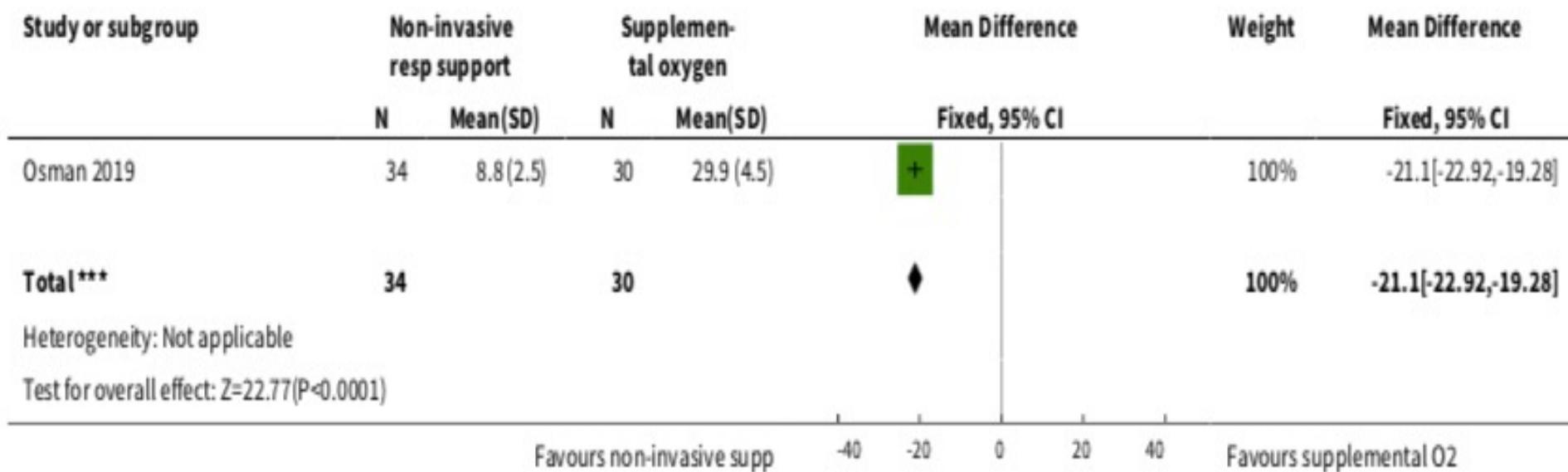
**Intervention:** CPAP

**Comparison:** delivery of oxygen by means such as a mask, low-flow nasal cannula or headbox

Outcomes	Anticipated absolute effects* (95% CI)		Relative ef-fect (95% CI)	Nº of parti-cipants (stud-ies)	Certainty of the evi-dence (GRADE)
	Risk with sup-plemental oxy-gen	Risk with CPAP			
Treatment failure (death or use of ad-ditional ventilatory support)	Study population		<b>RR 0.64</b> (0.50 to 0.82)	322 (5 RCTs)	 <b>Very low</b> a,b,c,d
	519 per 1000	332 per 1000 (2592 to 425)			Reducción 36%
	NNT 6				
Use of assisted venti-lation	Study population		<b>RR 0.72</b> (0.54 to 0.96)	233 (3 RCTs)	 <b>Very low</b> a,b,e,f
	492 per 1000	354 per 1000 (266 to 472)			Reducción 28%
	NNT 8				
Mortality	Study population		<b>RR 0.53</b> (0.34 to 0.83)	322 (5 RCTs)	 <b>Moderate</b> c,d
	235 per 1000	124 per 1000 (80 to 195)			Reducción 47%
	NNT 9				
Pneumothorax occur-ring after allocation	Study population		<b>RR 2.91</b> (1.38 to 6.13)	270 (4 RCTs)	 <b>Low</b> c,d
	58 per 1000	150 per 1000 (68 to 296)			
Bronchopulmonary dysplasia (oxygen de-pendence at 28 days)	Study population		<b>RR 1.04</b> (0.35 to 3.13)	209 (2 RCTs)	 <b>Very low</b> c,g
	56 per 1000	58 per 1000 (19 to 174)			

# Non-invasive respiratory support for the management of transient tachypnea of the newborn (Review)

**Analysis 1.5. Comparison 1 Non-invasive respiratory support versus supplemental oxygen or no treatment, Outcome 5 Duration of tachypnea, defined as hours with respiratory rate greater than 60 breaths per minute.**



# Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation

Patient or population: preterm neonates after extubation

Setting: neonatal intensive care unit

Intervention: NIPPV

Comparison: NCPAP

CPAP ciclado versus CPAP convencional

Outcomes	Anticipated absolute effects* (95% CI)		Relative effect (95% CI)	Number of participants (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
	Risk with NCPAP	Risk with NIPPV				
Respiratory failure post extubation	Study population		RR 0.70 (0.60 to 0.80)	1431 (10 studies)	Moderate <sup>a</sup>	Ris- bli OIS 554 Reducción 30% NNT 8
	413 per 1000	289 per 1000 (248 to 330)				
Endotracheal re-intuba- tion during the week post extubation	Study population		RR 0.76 (0.65 to 0.88)	1301 (8 studies)	Moderate <sup>a</sup>	Ris- bli OIS 724 Reducción 24% NNT 10
	396 per 1000	301 per 1000 (257 to 348)				
Abdominal distension re- quiring cessation of feeds	Study population		RR 1.27 (0.64 to 2.53)	199 (4 studies)	Low <sup>a,b</sup>	Risk of bias: intervention un- blinded Imprecision: wide confidence intervals
	112 per 1000	143 per 1000 (72 to 284)				
Gastrointestinal perfora- tion	Study population		RR 0.94 (0.60 to 1.48)	1066 (5 studies)	Moderate <sup>a</sup>	Risk of bias: intervention un- blinded
	66 per 1000	62 per 1000 (40 to 98)				
Necrotising enterocolitis	Study population		RR 0.87 (0.64 to 1.19)	1214 (6 studies)	Moderate <sup>a</sup>	Risk of bias: intervention un- blinded
	127 per 1000	110 per 1000 (81 to 151)				
Chronic lung disease (oxy- gen supplementation at 36 weeks)	Study population		RR 0.94 (0.80 to 1.10)	1140 (6 studies)	Moderate <sup>a</sup>	Risk of bias: intervention un- blinded
	355 per 1000	334 per 1000				

# Nace RN prematuro

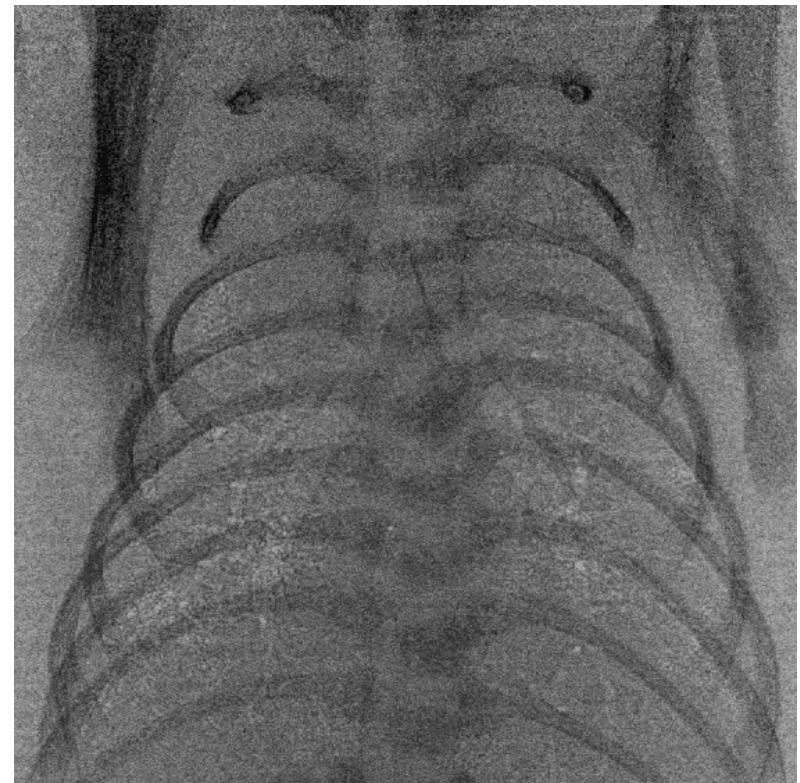


¿ Qué apoyo  
ventilatorio necesita?



# Desde la sala de parto CPAP precoz

- RNPT que comienzan con SDR en sala de partos uso de CPAP precoz disminuye la necesidad de VM y surfactante
- 84,6% pret
- Traslado con reanimador pieza en T (neopuff)



# Resumen según la evidencia de las indicaciones de CPAP

- Apneas del prematuro
  - CPAP disminuye las apneas del prematuro
  - CPAP ciclado menos apneas que CPAP convencional, sin beneficios a largo plazo demostrados.
- SDR
  - CPAP ciclado menos intubación
- Post extubación
  - CPAP ciclado disminuye la falla post extubación, comparado con CPAP
- Uso de CPAP ciclado versus CPAP no da ventajas en mortalidad, ni en tasas de DBP.
- VMNI de alta frecuencia faltan estudios de sus beneficios

# Complicaciones CPAP

- Escapes aéreos (PEEP mayor o igual 8 cmH<sub>2</sub>O)
- PEEP excesivo deteriora la oxigenación
- Distensión abdominal (uso de sonda orogástrica)
- Disminuye el gasto cardíaco al disminuir el retorno venoso
- Complicaciones locales, deformación del tabique nasal, erosiones.

# Importancia evitar desreclutamiento

- Desreclutamiento → ocurre al desconectar el CPAP del paciente.
- Paciente desreclutado > es la falla postextubación.
- Pueden ocurrir atelectasias

# Estrategias para disminuir falla CPAP

## Experiencia de Columbia

Tamaño, fijación y posición de la cánula

Succión de secreciones orofaríngeas, nasales y digestivas c/ 3 a 4 h para mejorar ventilación y disminuir la distensión abdominal

Evaluar equipo (flujo, humidificación)

Comprobar posición de sonda nasogástrica c/12 h

Uso de chupete (sellado de boca), rollo bajo cuello



La posición del RN debe cambiarse al menos c/3 h (prona, supina o lateral)

Sugieren cubrir los ojos con un paño seco para evitar la contaminación de las secreciones nasales.

Identificar y manejar las fallas del CPAP

Weaning CPAP FiO<sub>2</sub> < 30%

Prevención de complicaciones del CPAP

Fomentar contacto piel con piel

# Estrategias para prevenir falla CPAP

- Apoyo de Terapeuta ocupacional en posicionamiento y apropiada estimulación.
- Importancia de que todo el equipo comprenda la importancia del CPAP y que estén dispuesto a un apoyo mutuo para el éxito.
- Ajustar el flujo si es necesario.
- Erosiones nasales considerar antibióticos ungüento.

# GRACIAS

