

VENTILACION NO INVASIVA EN RN

Dr. Gerardo Flores Henríquez



**R. Nacidos con distress respiratorio moderado ó grave
→ intubación endotraqueal y ventilación mecánica.**

Actualmente se sabe :

- Tales acciones → efectos adversos sobre sistema respiratorio.**
- Aplicar ventilación con presión positiva por período prolongado aumenta riesgo de displasia BP.**

Ramanathan R. J Perinatol 2008 ; 28 : S41–6.

A pesar de aumento uso esteroides prenatales, surfactante y modernas técnicas de ventilación la incidencia de DBP en RN MBPN no ha cambiado significativamente en última década.

Tubo en tráquea → puente entre sistema respiratorio inferior estéril y mundo exterior → en 80% de RN intubados hay colonización bacteriana de tráquea en pocos días.

Bacterias inician inflamación → daño pulmonar y DBP.

RN MBPN tienen incidencia más alta de fugas del TET → altera la ventilación mecánica.

Aly H Pediatrics 2008;122:770–4.

Daño pulmonar inducido por Ventilador (VILIs) :

- **Volu / barotrauma :** por sobredistensión pulmonar ó estiramiento de estructuras pulmonares.
- **Atelectrauma :** por colapso alveolar
- **Biotrauma :** por respuestas inflamatorias hiperactivas secundarias a colonización bacteriana de vía aérea.
- **Endotrauma :** daño de la vía aérea.

Intentos clínicos para reducir incidencia DBP :

Comienzan con reanimación prematuros en Sala partos.

MBPN que no se estabilizaron con nCPAP precoz en SP y que fueron ventilados mecánicamente en primeros 3 días de vida tenían < DBP que MBPN con VM inicial.

Arjan te Pas. Plos One 2007 ; 2 (2) : e192

Tasa de sobrevida y de incidencia de DBP en algunos centros médicos mejora cuando se indica nCPAP precoz .

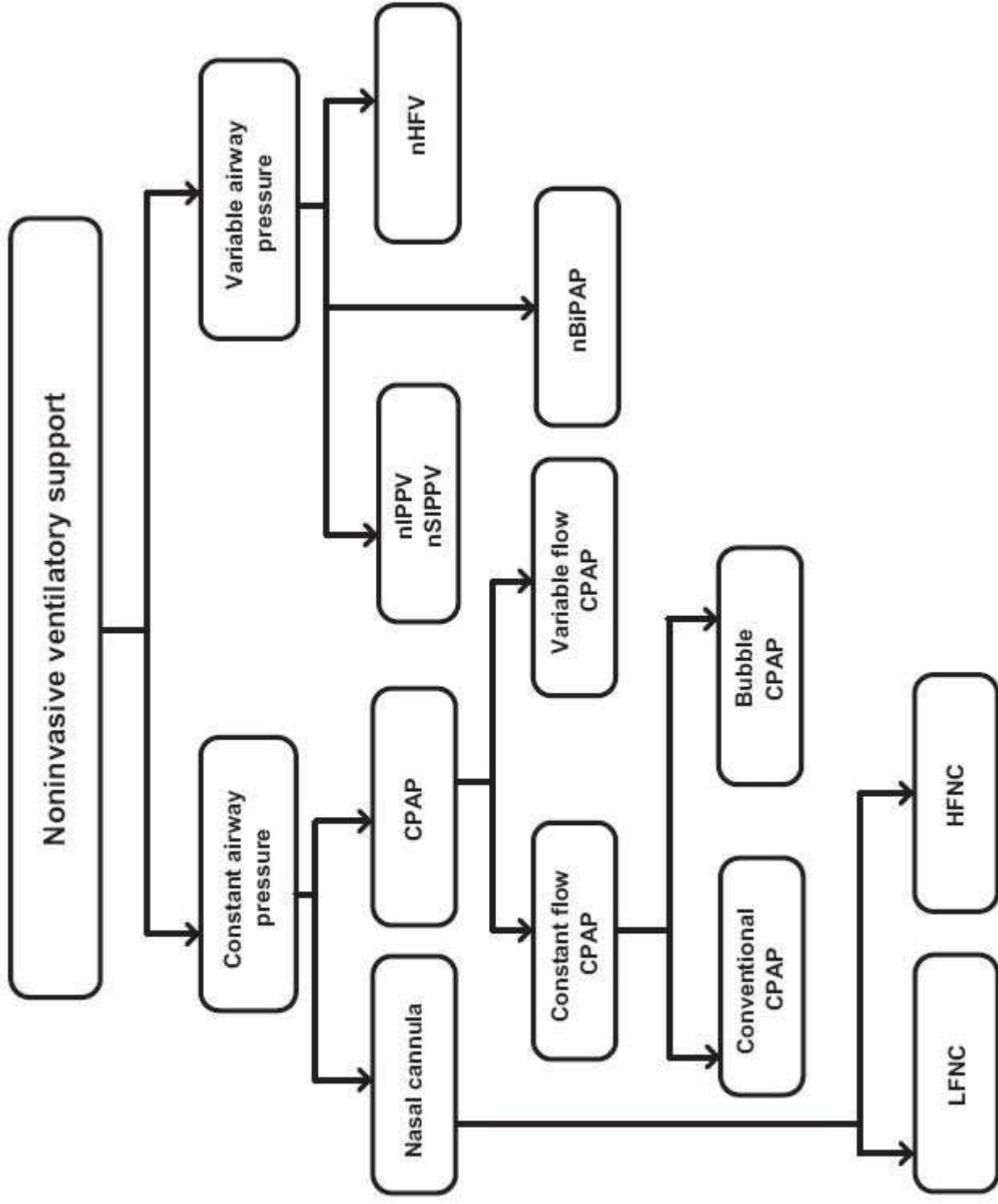
Rojas MA Pediatrics 2009;123:137–42.

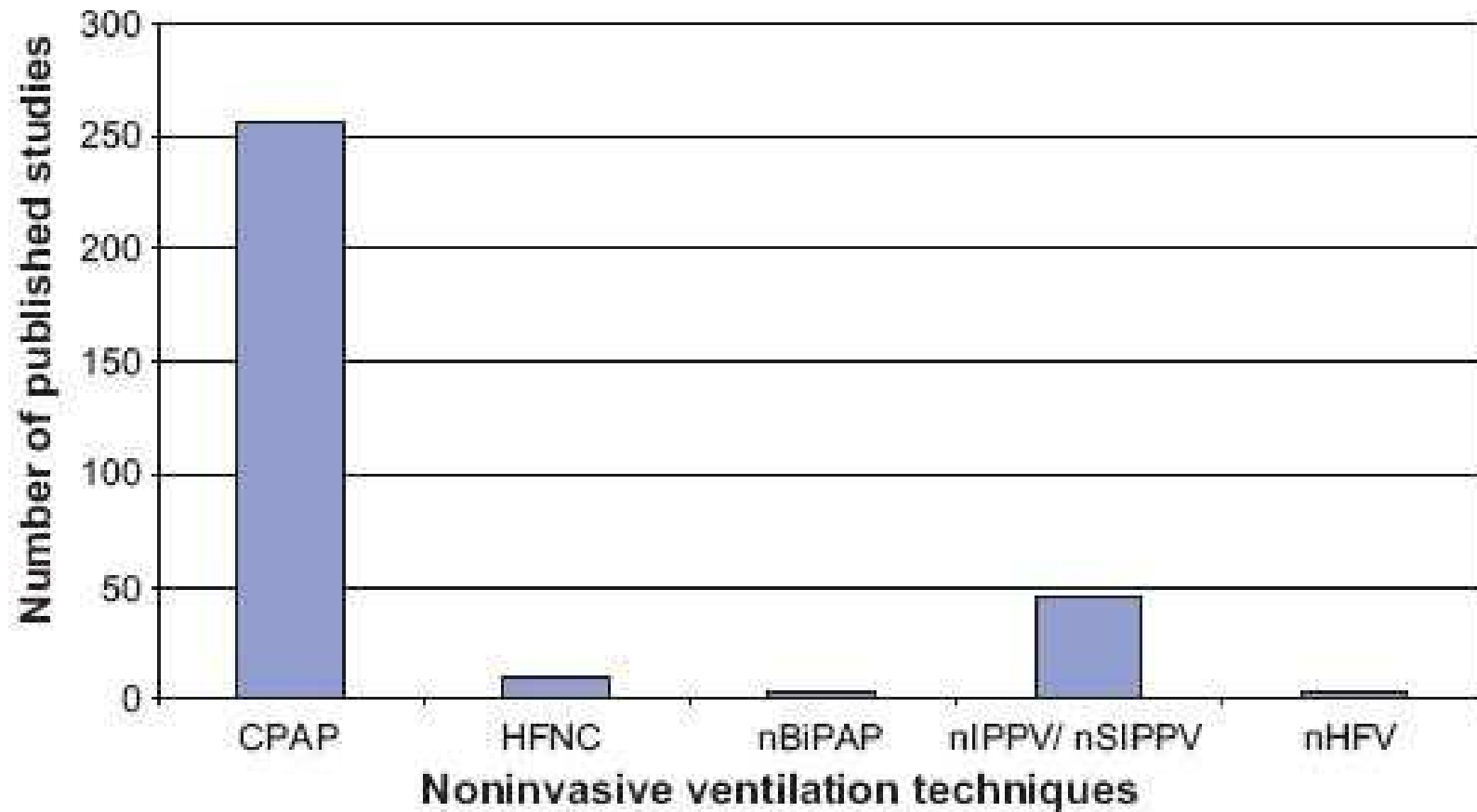
Morley C Engl J Med 2008;358:700–8.

Ventilación No Invasiva

VNI : cualquier técnica que utiliza presión constante ó variable para dar soporte ventilatorio pero sin intubación traqueal .

Mejora en medición de flujo y volumen en ventiladores modernos → variedad alternativas en procedimientos de ventilación no invasiva (VNI), además de nCPAP .



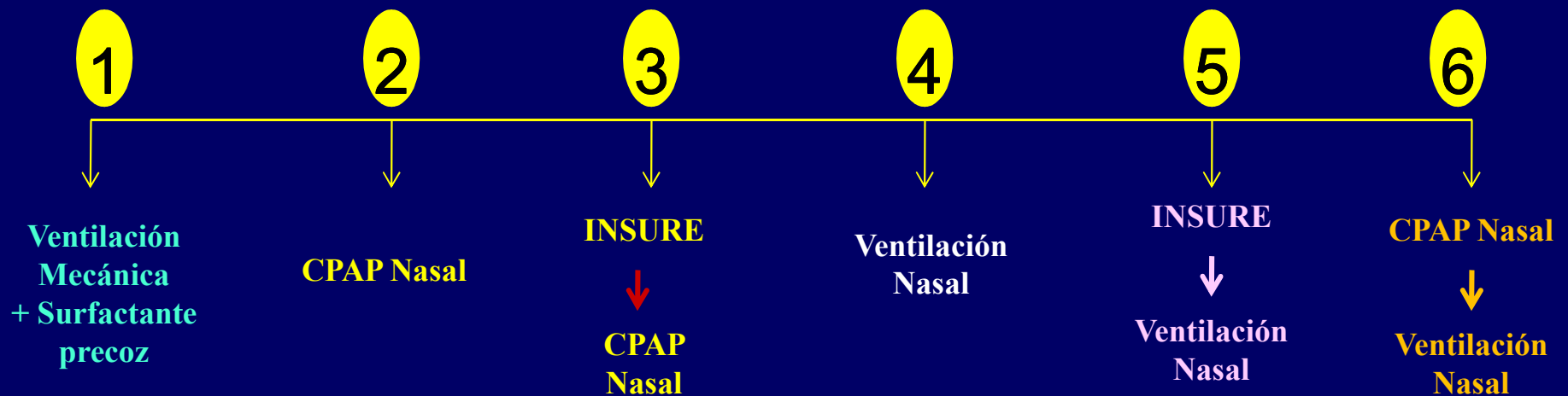


Número estudios en Biblioteca Nacional Medicina (PubMed) (2000 - 2010) sobre VNI.

Mahmoud R. Paediatric Respiratory Reviews 2011 (12) : 196–205

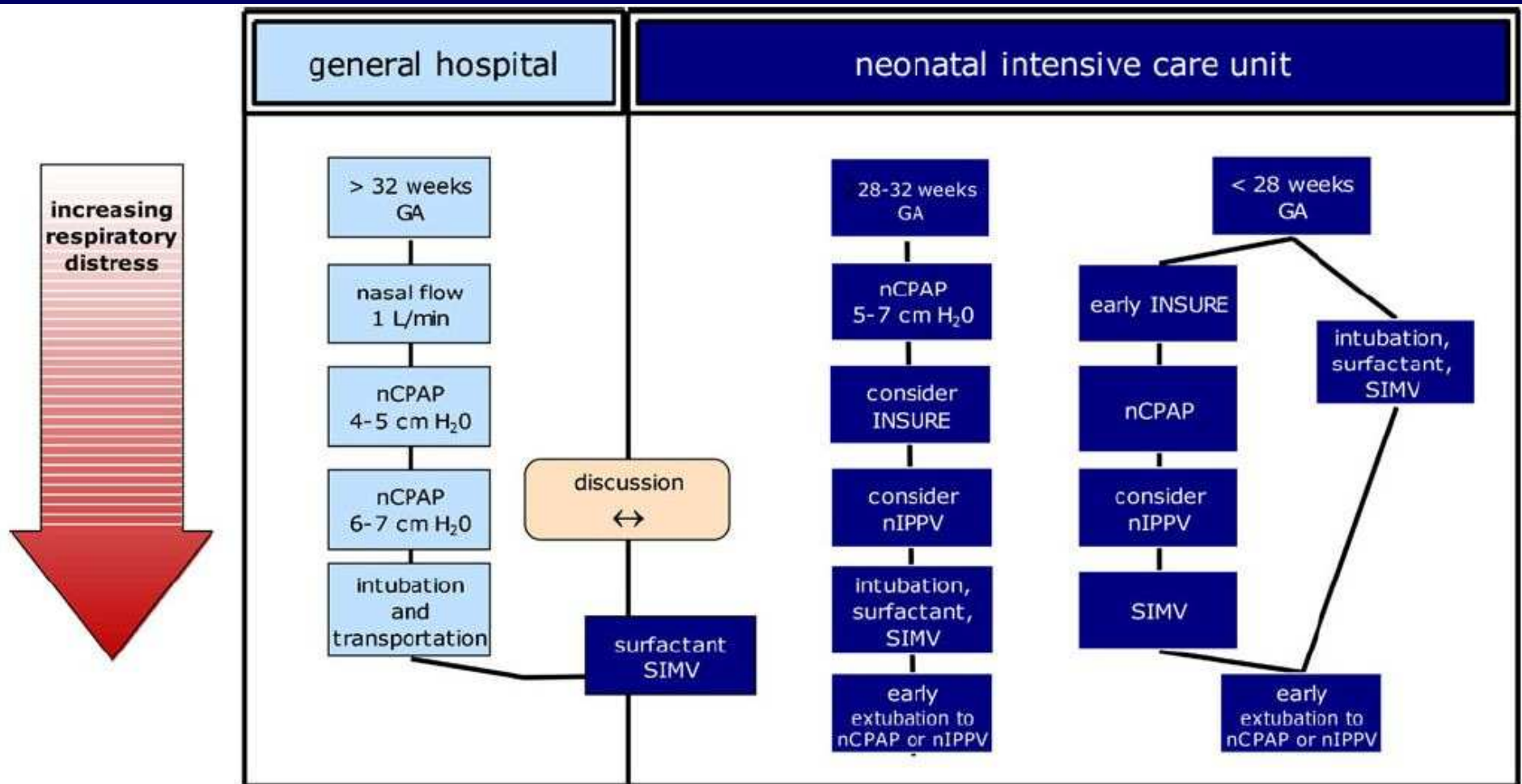
Posibles Métodos de Asistencia Respiratoria en RN con SDR

RN en sala de reanimación



* **INSURE:** In = intubación; Sur = surfactante; e= extubación

Algoritmo



De Winter. Eur J Pediatr 2010, 169 (7), 777

Recomendación

- Todo RNPT < 1500 que respire espontáneamente, debe colocarse en CPAP en forma precoz y evaluar si logra adecuada ventilación y oxigenación.
- Si la ventilación no mejora ó es mala y/o no oxigena con $\text{FiO}_2 > 0.4-0.6$ debe ser intubado y administrar surfactante.

Polin R y cols. Semin Neonatol 2002; 7: 379-389.

Resultados

Parámetros	CPAP de Burbujas (n=131)	Terapia Estándar (n=125)	p
Edad Gestac. (sem)	29,8 (29,5 – 30,3)	29,5 (29,2 – 29,9)	0,242
Peso Nacimiento. (g)	1196 (1162 -1229)	1197 (1163 – 1230)	0,993
Género Masculino (%)	51,1	51,2	0,993
Corticoides Prenat (%)	90,8	88	0,460
SDR (%)	50	56	0,337
Ventilación Mec. %	29,8	52	0,001
Uso surfactante %	27,5	46,4	0,002
HIV III-IV (%)	4,6	6,5	0,502
Neumotórax (%)	3,1	5,6	0,315
Displasia a las 36 sem (%)	6,9	9,6	0,426
Muerte (%)	8,4	9,6	0,737
Daño nasal (%)	8,4	0	0,001

Conclusión: El uso de CPAP profiláctico en RNMBP reduce la necesidad de Ventilación Mecánica y Surfactante, sin aumentar la morbilidad y/o mortalidad

J. Tapia, S. Urzúa, A Bancalari et al. Ped Res 2010

40-55% de prematuros con SDR fallan en nCPAP y requieren finalmente VMC. Alrededor de 25-40% de Pt fallan en paso extubación a nCPAP y requieren reintubación y VM mecánica.

CoIn Trial Investigators N Engl J Med 2008;358:700-8

Para reducir estas tasas de fracaso se ha impulsado el uso de VPPIN ó VPPINS como puente para weaning de Neonatos con movimientos respiratorios insuficientes desde VM a nCPAP.

Ramanathan R, J Perinatol 2008 ; 28 : S41

VNPPI combina nCPAP con respiración superpuesta del ventilador a un peak de presión preestablecida.

Owen L Arch DisChild Fetal Neonatal 2007 ; 92 : F414

Ventilación Presión positiva intermitente nasal (VPPIN)

Ventilación asistida sin TET

Nomenclatura

VPPIN ó VNPPI : término preferido.

Modo primario: uso pronto postnacimiento. Puede incluir ó no un período corto (≤ 2 horas) de intubación ET para administrar surfactante previo a extubación.

Modo secundario : uso posterior a período más largo (> 2 horas a días ó semanas) de VPPI endotraqueal.

Fundamentos para el uso de la Ventilación Nasal no Invasiva

- Ventilación mecánica se asocia frecuentemente con complicaciones agudas y secuelas crónicas
- La VNNI puede disminuir la necesidad de V.M. y **evitar el tubo endotraqueal**
- El CPAP falla frecuentemente: hasta 40% en post-extubación y hasta un 60% en el tratamiento primario del SDR

Rol de la sincronización en ventilación no invasiva

¿ VPPIN - S ó VPPIN ?

Estudios seleccionados de VPPINS en neonatos (1)

Author/year	Type	Mode	N	SNIPPV group	Control group	Outcomes
Friedlich et al.,1999	RCT	2 ⁰	41	SNIPPV: rate 10; PIP: same as preextubation; PEEP: 4–6; Ti: 0.6 s; FiO2 adjusted for SpO2: 92–95%	NP-CPAP: clinician discretion; FiO2 adjusted for SpO2: 92–95%	Less failed extubation with SNIPPV
Barrington et al.,2001	RCT	2 ⁰	54	SNIPPV: rate: 12; PIP: 16 (to deliver at least 12); PEEP: 6	NCPAP: 6	Less failed extubation with SNIPPV
Khalaf et al., 2001	RCT	2 ⁰	64	SNIPPV: rate: same as before extubation; PIP:increased by 2–4 over pre-extubation values; PEEP: p5; flow: 8–10 l min ⁻¹ ; FiO2 adjusted for SpO2: 90–96%	NCPAP: 4–6; flow: 8–10 l min ⁻¹ ; FiO2 adjusted for SpO2: 90–96%	Less failed extubation with SNIPPV
Santin et al., 2004	Obs	1 ⁰	59	SNIPPV: rate: same as before extubation; PIP:increased by 2–4 over pre-extubation values; PEEP: p5; flow: 8–10 l min ⁻¹ ; FiO2 adjusted for SpO2: 90–96%	Continued on CV, till ready to extubate to SNIPPV (2 ⁰)	SNIPPV group had shorter duration of intubation,supplemental oxygen, parenteral nutrition, and hospitalization

Estudios seleccionados de VPPINS en neonatos (2)

Author/year	Type	Mode	N	SNIPPV group	Control group	Outcomes
Kulkarni et al.,2006	Retrospective, case control	2 ^o	60	SNIPPV: rate: same as before extubation; PIP:increased by 2–4 over pre-extubation values;PEEP: p5; flow: 8–10 l min ⁻¹ ; FiO ₂ adjusted for SpO ₂ : 90–96%	NCPAP: 4–6; flow: 8–10 l min ⁻¹ ; FiO ₂ adjusted for SpO ₂ : 90–96%	SNIPPV group had shorter duration of supplemental oxygen and decreased BPD
Bhandari et al.,2007	RCT	1 ^o	41	SNIPPVb: rate: same as before extubation; PIP:increased by 2–4 over pre-extubation values;PEEP: p5; flow: 8–10 l min ⁻¹ ; FiO ₂ adjusted for SpO ₂ : 90–96%	Continued on CV, till ready to extubate to SNIPPV (2 ^o)	SNIPPV group had decreased BPD/death and BPD
Moretti et al., 2008	RCT	2 ^o	63	SNIPPV: rate: same as before extubation; PIP:10–20; PEEP: 3–5; flow: 6–10 l min ⁻¹ ; FiO ₂ adjusted for SpO ₂ : 90–94%	NCPAP: 3–5; flow: 6–10 l min ⁻¹ ; FiO ₂ adjusted for SpO ₂ : 90–94%	Less failed extubation with SNIPPV
Bhandari et al.,2009	Retrospective	2 ^o	469	SNIPPV: rate: same as before extubation; PIP:increased by 2–4 over pre-extubation values;PEEP: p6; flow: 8–10 l min ⁻¹ ; FiO ₂ adjusted for SpO ₂ : 85–96%	NCPAP: 4–6; flow: 8–10 l min ⁻¹ ; FiO ₂ adjusted for SpO ₂ : 85–96 %	SNIPPV group (BW 500–750 g) had decreased BPD, BPD/death, NDI and NDI/death

Estudios seleccionados de VPPIN en neonatos

Author/year	Type	Mode	N	NIPPV group	Control group	Outcomes
Kugelman et al., 2007	RCT	1 ⁰	84	NIPPV: rate: 12–30; PIP: 14–22; PEEP: 6–7; Ti: 0.3 s; FiO2 adjusted for SpO2: 88–92%	NCPAP: 6–7; FiO2 adjusted for SpO2: 88–92%	NIPPV group had decreased BPD
Khorana et al., 2008	RCT	2 ⁰	48	NIPPV: same as pre-extubation ventilator settings	NCPAP: same as pre-extubation PEEP	No differences in outcomes; however, there were significant differences in the demographics of the two groups
Sai Sunil Kishore et al., 2009	RCT	1 ⁰	76	NIPPV: rate: 50; PIP: 15–16; PEEP: 5; Ti: 0.3–0.35 s; flow: 6–7 l min ⁻¹ ; FiO2 adjusted for SpO2: 88–93%	NCPAP: 5; flow: 6–7 l min ⁻¹ ; FiO2 adjusted for SpO2: 88–93%	Less failed extubation with NIPPV
Ramanathan et al., 2009	RCT	1 ⁰	110	NIPPV: details not reported	NCPAP: details not reported	Less failed extubation with NIPPV and decreased BPD

La literatura previa sugiere que ambas parecen ser igualmente eficaces (y superior a nCPAP) para mantener niños extubados.

Esto coincide con experiencia Bhandari en Universidad de Yale (cuando Infant Star se discontinuó).

Bhandari. Journal of Perinatology 2010; 30 : 505

Ventajas relativas VNI – S versus no-sincronizada está aún por determinar. Es probable que apoyo más eficaz se logre con VNI – S .

Bancalari. Early Human Development 2008;84:815

VPPINS versus VPPIN

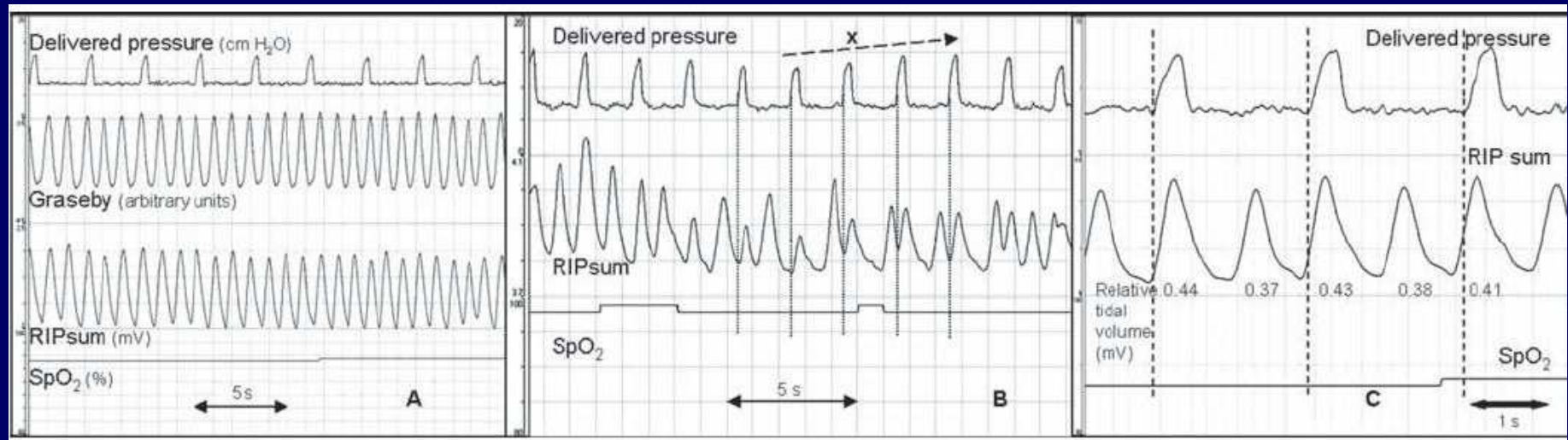
Prematuros estables que requieren nCPAP (n = 15; EG 27.5 ± 2.3 s ; PN 993 ± 248 g) fueron expuestos a nCPAP, NIPPV a 20/min y SNIPPV a 40/min.

No hubo diferencia en volumen tidal, ventilación minuto ni intercambio de gases.

Esfuerzo inspiratorio disminuyó en VPPINS vs nCPAP.

Esfuerzo espiratorio activo aumentó con VPPIN no S.

VPPINS disminuyó el esfuerzo respiratorio y causó mejor interacción RN - ventilador que VPPIN.



(C) Ejemplo que demuestra volúmenes tidal mayores registrados cuando el inicio de PIP de VPPINS coincide con inspiración espontánea.

Owen y cols Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed Febrero 2011

**EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE
VENTILACIÓN NASAL
NO INVASIVA**

Efectos fisiológicos de la VNNI

- **Estabiliza el volumen pulmonar y vías aéreas.**
- **Disminuye los episodios de apnea**
- **↑↑ volumen pulmonar : mejora Oxigenación**
- **Reduce el esfuerzo respiratorio**
- **Reduce la distorsión de la pared torácica**
- **Reduce la necesidad de V.M.**
- **Mejora la PaCO_2 .**

Variación de Presión vía Aerea, Presión esofágica y del Volumen Tidal.

N-SIMV

NCPAP



Moretti et al. Early Hum Dev 1999;56:167-77

Disminución de trabajo respiratorio

	NCPAP5	SNIPPV10	SNIPPV12	SNIPPV14
V_T , ml/kg	2.9 ± 1.2	2.8 ± 1.32	2.8 ± 1.1	2.9 ± 1.0
RR, per min	53 ± 23	58 ± 22	53 ± 26	59 ± 23
Minute ventilation, ml/min · kg	115 ± 72	119 ± 67	114 ± 70	127 ± 62
Phase angle, degrees	46 ± 58	49 ± 38	47 ± 53	56 ± 54
WOB _{insp} per ml, cmH ₂ O	2.69 ± 2.24	2.26 ± 1.94	$2.29 \pm 2.29^*$	$1.91 \pm 1.68^*$
WOB _E per ml, cmH ₂ O	1.81 ± 1.67	1.32 ± 1.10	1.50 ± 1.56	$1.01 \pm 0.95^*$
RWOB per ml, cmH ₂ O	2.16 ± 2.04	$1.71 \pm 1.79^*$	$1.79 \pm 2.05^*$	$1.56 \pm 1.61^*$
C_L (ml/kg · cmH ₂ O)	1.61 ± 1.68	1.38 ± 2.73	3.37 ± 4.89	2.42 ± 2.86

* $P = 0.01 - 0.03$.

Aghai et al. Pediatric Pulmonology 2006; 41 : 875–881

Effects of Non- Invasive Pressure Support Ventilation (NI-PSV) on ventilation and respiratory effort in very low birth weight infants

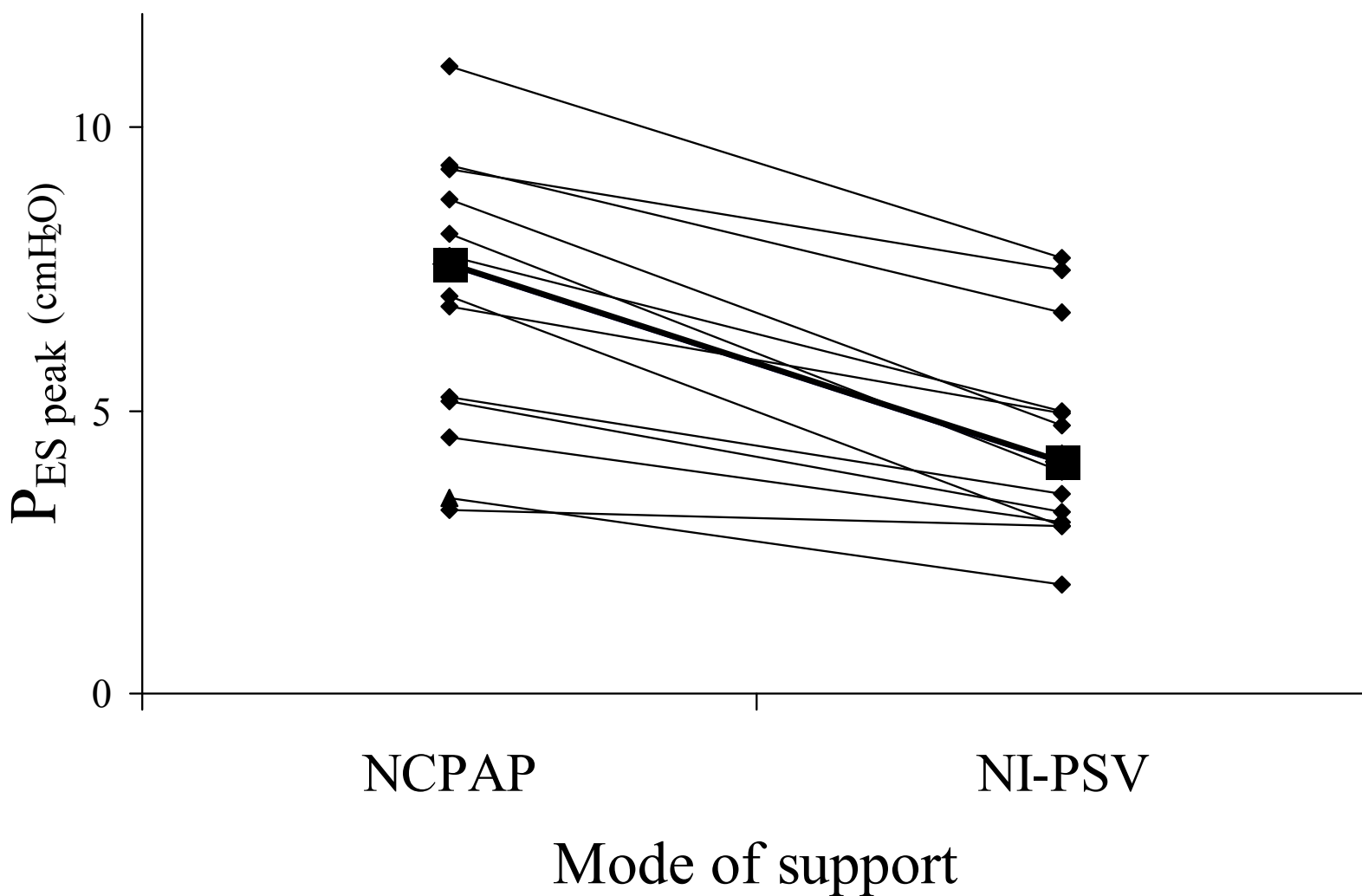
TABLE 2—Inspiratory Effort, Work of Breathing and Chest Wall Distortion

	NCPAP	NI-PSV	<i>P</i>
$P_{ES\ peak}$ (cm H ₂ O)	7.72 ± 3.76	5.08 ± 3.01	<0.001
$P_{ES\ area}$ (cm H ₂ O sec)	3.60 ± 1.73	2.18 ± 1.39	<0.001
$P_{ES\ minute\ area}$ (cm H ₂ O sec/min)	137 (77–220)	79 (43–133)	<0.001
WOB_{spont} (cm H ₂ O arbitrary unit)	79.9 ± 59.8	44.8 ± 42.1	<0.001
Phase angle (°)	63.2 ± 21.9	47.7 ± 18.6	0.002
TCD ratio	2.98 ± 1.64	1.67 ± 0.54	0.003

Data in mean ± SD or median and (10th–90th percentile).

N Ali, N Claire, E Bancalari. Pediatric Pulmonology 2007;42:704-10

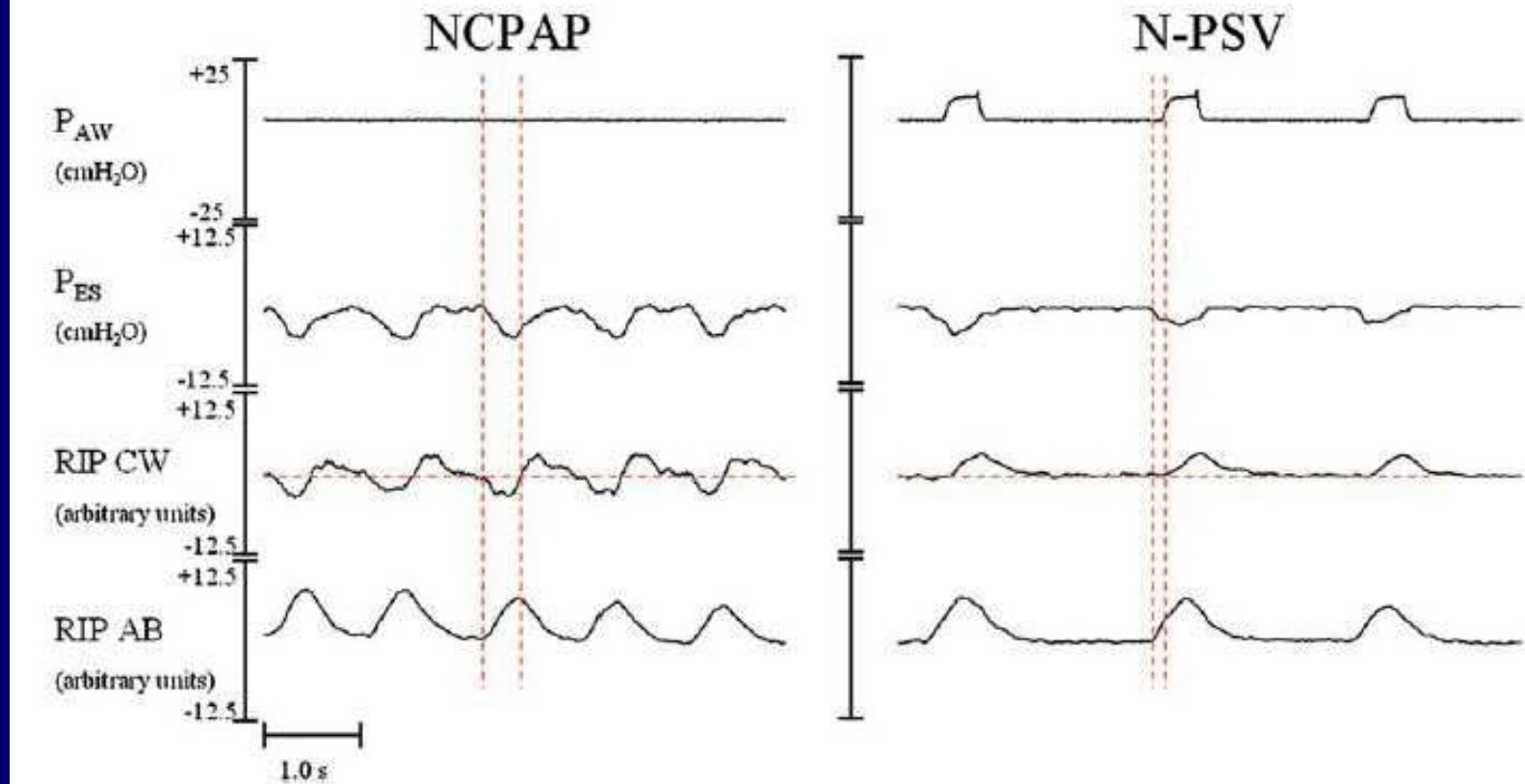
Disminución del Esfuerzo Respiratorio



Ali et al. Ped Pulmonol 2007;42:704-710

Distorsión de pared torácica

E. Bancalari, N. Claure / Early Human Development 84 (2008) 815–819



- **< Presión esofágica → < esfuerzo inspiratorio.**
- **RIP CW = pletismografía chest wall .**
- **Atenuación en distorsión de pared torácica (movimiento reducido hacia adentro y menor retraso) durante NI-PSV.**

Ventilación nasal de alta frecuencia

Acta Pædiatrica ISSN 0803-5253

COMMENTARY

Should nasal high-frequency ventilation be used in preterm infants?

Waldemar A. Carlo (wcarlo@peds.uab.edu)

University of Alabama at Birmingham, Alabama, USA

Keywords

Continuous positive airway pressure, Mechanical ventilation, Neonatal intensive care, Respiratory failure

Correspondence

Waldemar A. Carlo, M.D., Edwin M. Dixon Professor of Pediatrics, University of Alabama at Birmingham, Division of Neonatology, 619 South 20th Street, 525 New Hillman Building, Birmingham, AL 35233-7335.

Tel: (205) 934 4680 |

Fax: (205) 934 3100 |

Email: wcarlo@peds.uab.edu



N-VAF se evaluó en prematuros con mayor retención CO₂ ó mayor requerimiento de O₂ mientras estaban en N-CPAP. Fue exitosa en 77% de los pacientes disminuyendo la PaCO₂.

Acta Pædiatrica 2008 ; 97, pp. 1484–1485

Mecanismos acción de VPPIN

- Disminuye asincronía movimiento tóraco–abd. mejora estabilidad pared torácica y mecánica pulmonar. **Kiciman. Pediatr Pulmonol 1998.**
- Adición de PIP sobre PEEP → aumento de presión de distensión intermitente con aumento de entrega de flujo en vía aérea superior.
Friedlich y cols . J Perinatol 1999 .
- Reclutamiento de alvéolos colapsados y aumento de capacidad residual funcional .

Mecanismos acción VPPIN (2)

- **Aumenta volumen corriente y volumen minuto. Moretti y cols. Early Hum Dev 1999**
- **Estimula el centro respiratorio y reduce la resistencia de las vías aéreas superiores**
- **Puede reducir la apneas**
- **Reduce el espacio muerto.**
- **Menor trabajo respiratorio.**

Aghai . Pediatr Pulmonol 2006; 41: 875

Potenciales problemas con VPPIN

- **Distensión gastrointestinal, perforación?**
- **Sobredistensión pulmonar (ruptura pulmonar)**
- **Disminución presión presetada por pérdida (sistema abierto)**
- **Riesgo de autociclado (sensor de flujo)**
- **Daño nasal similar al CPAP**
- **Falta de una optima interfase (muy rígidas y pesadas)**

Kugelman A, et al. Acta Paediatrica 2008;97:557-61

Resultados clínicos con VPPIN

- Disminuir Apneas
- Prevenir fracaso de extubación
- Prevenir intubación

Apnea

Efecto beneficioso de VPPIN sobre la frecuencia de apnea en prematuros es mayor en RN que presentan mayor frecuencia de apnea en NCPAP.

Los ciclos de presión positiva pueden estimular las vías respiratorias superiores y de esta manera aumentar el impulso respiratorio.

Resultados clínicos con VPPIN

⇒ **Prevenir fracaso extubación**

⇒ **Prevenir intubación**

⇒ **Disminuir apneas**

http

I.- Khalaf MN y cols, Pediatrics 2001; 108: 13-17

- Estudio prospectivo randomizado controlado (RCT)**
- Compara VPPINS versus NCPAP**

Resultados

Usando valores de Resistencia vía aérea > 70 y Compliance pulmonar < 0.5 (mala función pulmonar) se logró extubación exitosa en :

- VPPINS : 93 % (27/29)
- nCPAP : 40 % (15/25) *
- * $p = 0.01$

II.- de Paoli Acta Paediátrica 2003 ; 92 :70

Comparación Ventilación nasal sincronizada versus nCPAP en extubación exitosa (estrategia 2daria).

Autor	n	Peso gr	VPPS Nasal	CPAP	p
Friedlich et al. (JPerinatol 1999)	41	500-1500g	95%	63%	< 0.01
Barrington et al. (Pediatrics 2001)	54	< 1251 g	85%	56%	< 0.05
Khalaf et al. (Pediatrics 2001)	64	750-1500 g	94%	60%	< 0.01

III.- Davis, Lemyre, De Paoli. Cochrane Database 2008

**Nasal intermittent positive pressure ventilation(NIPPV)
vs nasal continuous positive airway pressure (NCPAP)
for preterm neonates after extubation.**

Objetivo: determinar si empleo NIPPV comparada con NCPAP **disminuye frecuencia de fallas en extubación** sin efectos adversos luego de un período de ARM.

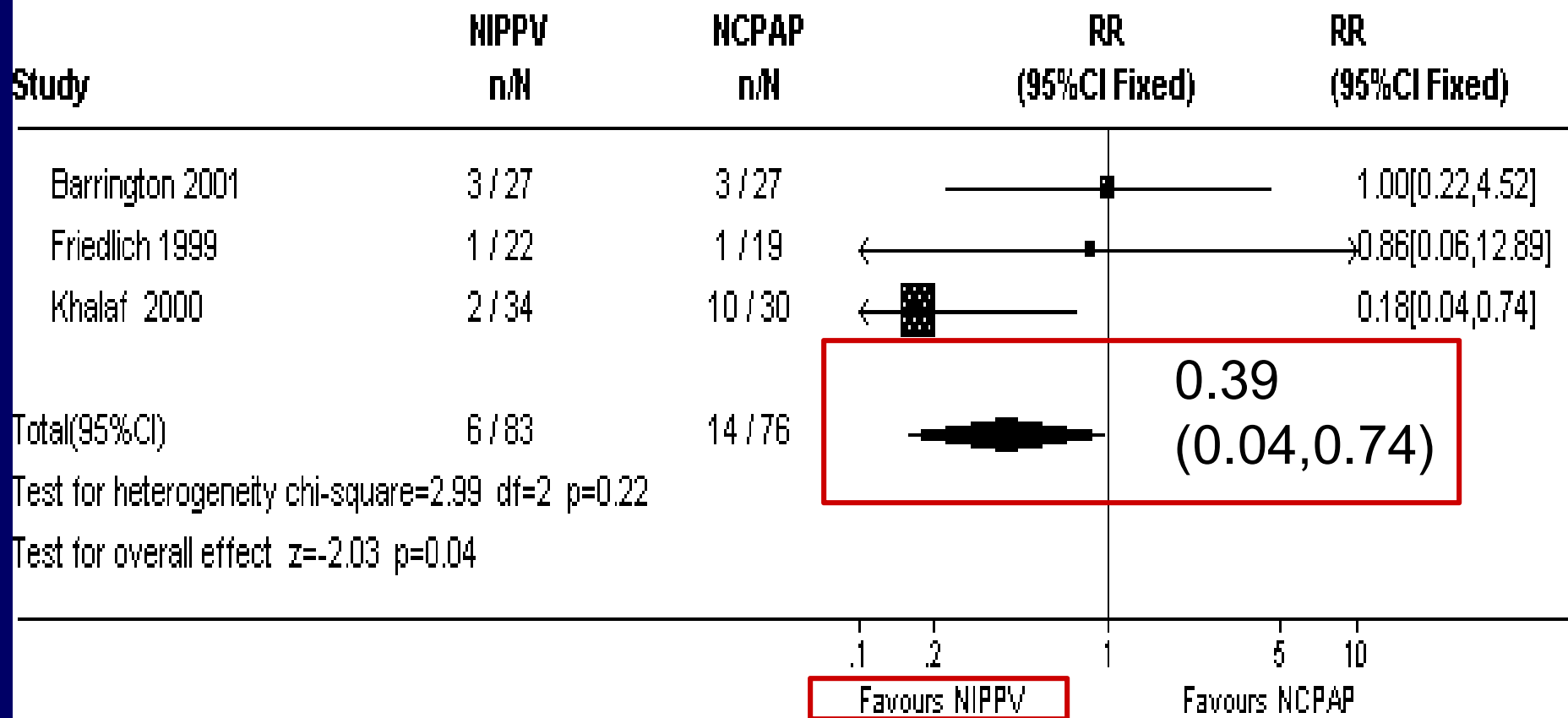
Resultados: 3 estudios. Todos sincronizada. Beneficios a favor de NIPPV. **Meta análisis → disminución significativa en riesgo de fallas en extubación**
RR 0.39 (95% IC 0.04, 0.74), NNT 3(95% CI 2, 5).
No efectos adversos, no < DBP.

III.- Revisión Cochrane 2008: IPPV nasal vs. CPAP nasal en neonatos prematuros después de extubación

Davis PG, Lemyre B, De Paoli AG

Comparison: 01 NIPPV vs NCPAP to prevent extubation failure

Outcome: 02 Endotracheal reintubation



IV.- Moretti et al, Pediatrics International 2008;50:85

VPPINS para facilitar weaning en RN MBPN : Unmasked randomized controlled trial.

Table 3 Primary outcome

	NCPAP <i>n</i> (%)	NFSIPPV <i>n</i> (%)	Statistics
No. infants	31	32	
Successful extubation	19 (61)	30 (94)	<i>P</i> < 0.01
Causes of extubation failure:			
Hypercapnia	4 (33)	0 (0)	NS
Severe apnea	5 (42)	0 (0)	NS
FiO ₂ ≥ 0.7	3 (25)	2 (100)	NS

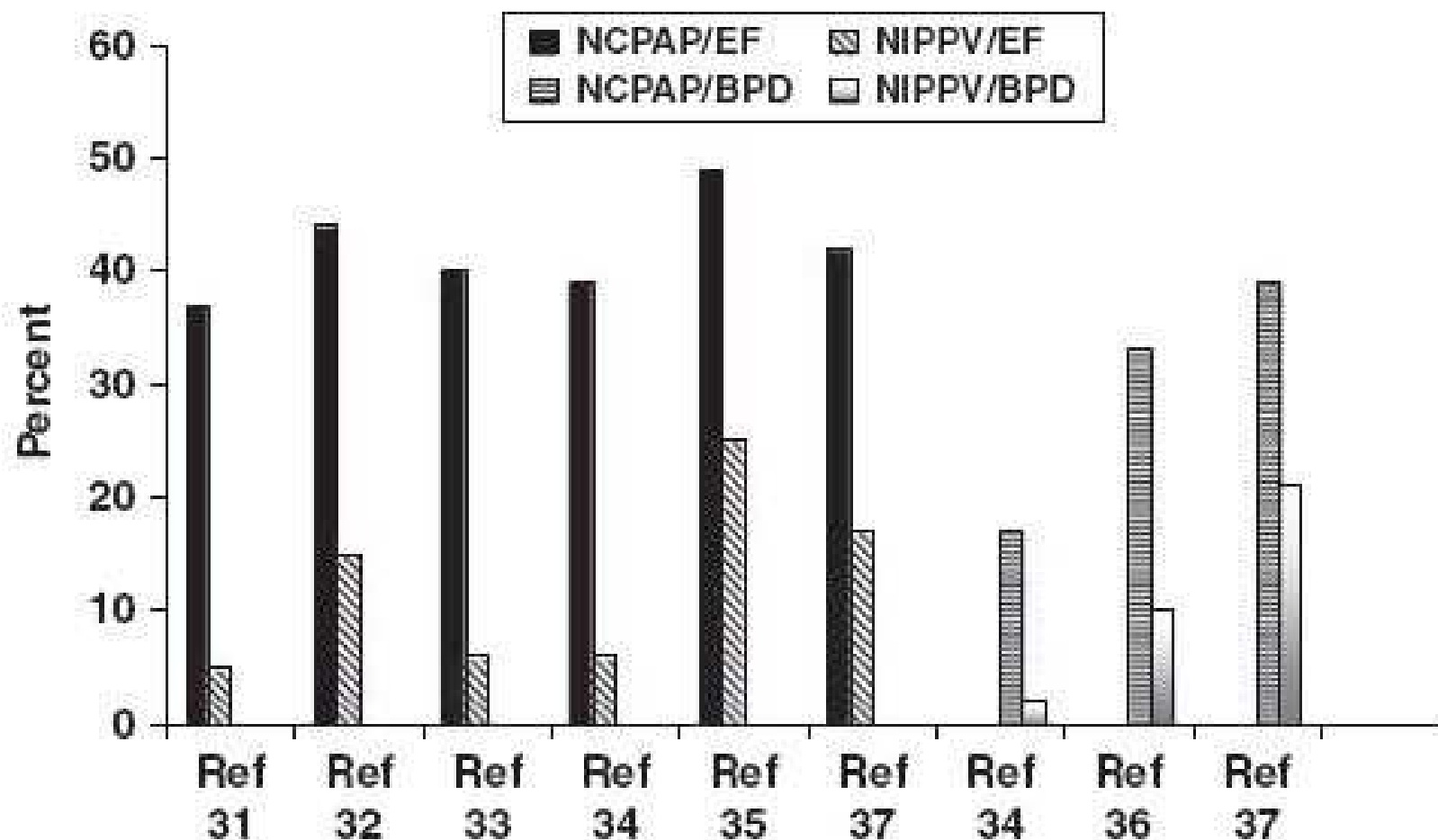
FiO₂, fraction of inspired oxygen; NCPAP, nasal continuous positive airway pressure; NFSIPPV, nasal flow synchronized intermittent positive pressure ventilation.

Uso de la VNNI después de la extubación

		N-CPAP	N-A/C (flow triggered)
Moretti 2008	RCT 63 infants BW $\leq$ 1250g BW 932g Giulia	Failure: 39% (per criteria) 5/12 apnea 4/14 hypercapnia 3/12 hypoxia	6%
		DBP : 22%	6%

V.- Ramanathan. Journal Perinatology, 2010; 30 , S67

NCPAP versus VPPIN :



Fallas extubación

DBP

VI.- Kulkarny. American J. Perinatology 2006; (23): 233

VPPINS versus nCPAP sobre Displasia Broncopulmonar

Characteristic	Control (n = 30)	SNIPPV (n = 30)	p
Gestational age (wk)*	26.4 ± 0.4	26.6 ± 0.4	0.68
Birthweight (g)*	863 ± 47	911 ± 59	0.52
Male gender (No., %)	15 (50)	20 (67)	0.19
Apgar score at 1 minute (≤ 3) (No., %)	9 (30)	6 (21) [†]	0.4
Apgar score at 5 minutes (≤ 3) (No., %)	2 (7)	2 (7) [†]	0.97
Doses of surfactant*	2.5 ± 0.3	1.9 ± 0.2	0.07
Total duration of ETPPV (h) [†]	521.8 (5–2376)	345.5 (3–1434)	0.22
Duration of SNIPPV (h) [†]	0 (0–0)	209.5 (37–1051)	<0.001
Duration of NCPAP (h) [†]	601 (24–1270)	230.5 (36–1200)	<0.001
Duration of supplemental O ₂ (d)*	84.10 ± 6.43	63.68 ± 5.34	0.02
Duration of postnatal corticosteroids (d)*	6.17 ± 1.35	3.57 ± 1.23	0.16
NEC (No., %)	5 (17)	7 (23)	0.52
ROP (No., %)	14 (47)	18 (60)	0.30
BPD (No., %)	22 (73)	12 (40)	<0.01
Length of stay (d)*	103.7 ± 6.3	86.0 ± 8.1	0.09

*Mean ± standard error of the mean.

[†]Median (range).

⇒ ***Prevenir fracaso extubación***

⇒ **Prevenir intubación**

⇒ **Disminuir apneas**

VPPINS como tratamiento de SDR (Modo primario)

I.- Bhandari V, J Perinatol 2007 ; 27 : 697

- **Estudio randomizado, controlado**
- **VPPINS en SDR (Modo primario post 1 dosis de surfactante)**

versus Ventilación convencional (VC).

Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de inclusión (se requieren todos)

- **< 32 semanas EG**
- **PN 600–1250 g**
- **SDR que requiere intubación y surfactante terapia.**

Criterios de exclusión

- **Anomalías congénitas mayores.**
- **Parámetros clínicos de exclusión 90 min postinfusión de surfactante : $FiO_2 > 0.8$, apoyo vasoactivo, Índice oxigenación > 9 .**

Outcomes UCIN

	<i>CV group</i> (n = 21)	<i>SNIPPV group</i> (n = 20)	P- <i>value</i>
BPD or deaths (<i>n</i> , %)	11 (52)	4 (20)	0.03
BPD (<i>n</i> , %)	7 (33)	2 (10)	0.04
Deaths (<i>n</i> , %)	4 (19)	2 (10)	0.66
Air leaks (<i>n</i> , %)	1 (5)	1 (5)	1.0
PDA (<i>n</i> , %)	3 (14)	4 (20)	0.70
IVH (<i>n</i> , %)	6 (29)	6 (30)	1.0
PVL (<i>n</i> , %)	1 (5)	2 (10)	0.61
GER (<i>n</i> , %)	5 (25)	2 (10)	0.41
NEC (<i>n</i> , %)	6 (29)	6 (30)	1.0
ROP $\geq$ stage 2 (<i>n</i> , %)	1 (5)	3 (15)	0.34
Total duration of supplemental O ₂ (days) ^a	46.8 $\pm$ 6.3	45.5 $\pm$ 6.1	0.88
Total duration of ETTPPV (days) ^a	16.6 $\pm$ 3.1	12.7 $\pm$ 2.6	0.17
Total Duration of SNIPPV (days) ^a	9.8 $\pm$ 2.2	11.7 $\pm$ 2.1	0.27
Length of stay (days) ^a	65.0 $\pm$ 5.3	61.6 $\pm$ 5.2	0.65

Abbreviations: BPD, bronchopulmonary dysplasia; CV, conventional ventilation; ETTPPV,

II.- Kugelman A et al. J Pediatr 2007;150(5):521-526

VPPIN versus NCPAP en SDR : A Randomized, Controlled, Prospective Study

Objetivo: Evaluar si la N-IMV comparada con N-CPAP **disminuye los requerimientos de ventilación mecánica** en RNPT < 35 semanas

		N-CPAP	N-IMV	p
Kugelman	RCT	Intub: 49 %	25%	< 0.05
	84 infants	BPD: 17%	2%	< 0.05
	EG < 35w			
	SDR			
		BW<1500g:		
		Intub: 62%	31%	0.06
		BPD: 33%	5%	< 0.05

Nasal IMV versus Nasal CPAP for RDS: A Randomized, Controlled, Prospective Study

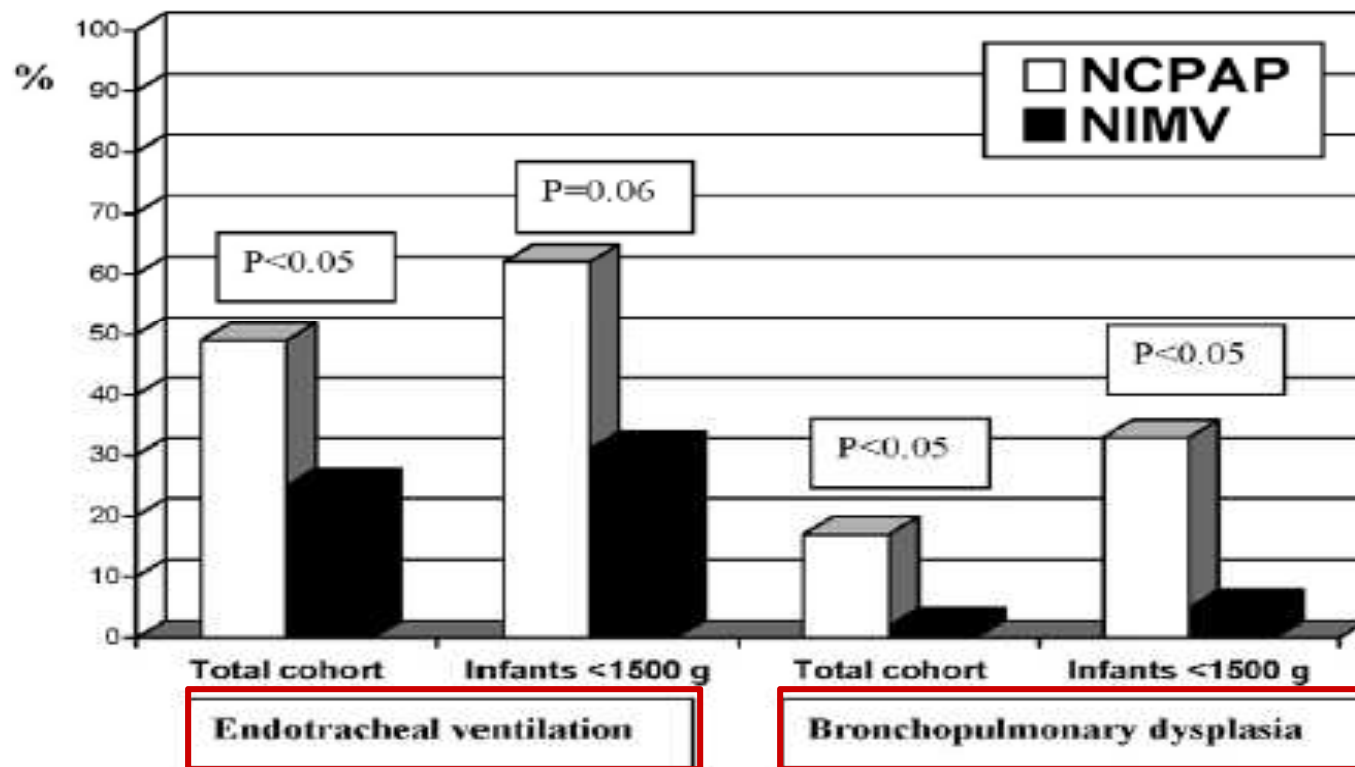


Figure 2. Mechanical ventilation and bronchopulmonary dysplasia (BPD) in infants treated with NIMV and NCPAP.

Nasal CPAP vs. Nasal IMV in RDS

Resultados Clinicos

Total cohort	NCPAP (n=41)	NIMV (n=43)	P value
Duration of MV (d)	13.2 ± 15.8	10.2 ± 23.8	.67
BPD	17%	2%	.03
IVH	8	8	1.00
Time to full feeds (d)	11 ± 8	9 ± 4	.75
Length of stay (d)	53 ± 39	39 ± 26	.20
Infants < 1500 g	NCPAP (n = 21)	NIMV (n = 19)	P value
Duration of MV (d)	18.3 ± 17.7	16.8 ± 13.0	.08
BPD	33%	5%	.04
IVH	7	6	1.00
Time to full feeds (d)	15 ± 10	11 ± 3	.54
Length of stay (d)	81 ± 36	63 ± 23	.16

MV, mechanical ventilation; *BPD*, bronchopulmonary dysplasia; *IVH*, intraventricular hemorrhage.

Kugelman A et al. J Pediatr 2007;150(5):521-526

Nasal Respiratory Support and Short-term Outcome

Total cohort	NCPAP (n = 41)	NIMV (n = 43)	P value
Initial MAP (cm H ₂ O)	6.2 ± 0.8	7.6 ± 1.4	<.0001
Initial PEEP or CPAP (cm H ₂ O)	6.2 ± 0.78	5.9 ± 0.99	.08
Respiratory rate (breaths/min)	43 ± 9	45 ± 14	.64
Time to stop nasal support (d)	4.9 ± 5.2	4.9 ± 4.3	.97
Failed nasal support (%)	49	25	.04
Time to MV (h)	32 ± 33	44 ± 62	.93
Initial FiO ₂ on MV	0.49 ± 0.26	0.55 ± 0.27	.53
Initial MAP on MV	7.8 ± 1.2	8.1 ± 1.7	.47
Infants < 1500 g	NCPAP (n = 21)	NIMV (n = 19)	P value
Initial MAP (cm H ₂ O)	6.2 ± 0.8	7.6 ± 1.6	.001
Initial PEEP or CPAP (cm H ₂ O)	6.2 ± 0.8	5.6 ± 0.7	.01
Respiratory rate (breaths/min)	43 ± 2	47 ± 4	.94
Time to stop nasal support (d)	9.0 ± 6.2	7.4 ± 4.9	.52
Failed nasal support (%)	62	31	.06
Time to MV (h)	28 ± 38	63 ± 79	.17
Initial FiO ₂ on MV	0.39 ± 0.21	0.66 ± 0.31	.04
Initial MAP on MV	7.6 ± 1.2	9.0 ± 1.0	.03

MAP, mean airway pressure; MV, mechanical ventilation.

Kugelman A et al. J Pediatr 2007;150(5):521-526

**III.- Non invasive Ventilation for
Respiratory Distress Syndrome :
A Randomized Controlled Trial**

Jucille Meneses, Vineet Bhandari.

Pediatrics 2011 ; 127 : 300–307

RCT : 100 niños fueron asignados randomizadamente a NCPAP precoz y 100 a VPPIN precoz

Outcome primario : evaluar necesidad de intubación en primeras 72 horas de vida en los 2 grupos .

Las tasas del outcome primario no difirieron significativamente entre los grupos VPPIN y NCPA (riesgo relativo [RR]: 0,71 [IC 95 % : 0,48 - 1.14])

Hubo diferencia significativa grupos VPPIN y nCPAP en período 24 - 72 horas (RR: 0,45 [IC 95%: 0.22-0,91])

TABLE 2 Respiratory Support and BPD Outcome in the Study Groups

Outcome	NCPAP (<i>N</i> = 100)	NIPPV (<i>N</i> = 100)	RR With NIPPV (95% CI)	Adjusted <i>P</i>
Failure of NIV at 72 h, <i>n</i> (%)	34 (34)	25 (25)	0.70 (0.48–1.14)	.16
Failure of NIV in the first 24 h, <i>n</i> (%)	12 (12)	15 (15)	1.25 (0.61–2.53)	.53
Failure of NIV at 24–48 h, <i>n</i> (%)	12 (12)	5 (5)	0.41 (0.15–1.13)	.08
Failure of NIV at 48–72 h, <i>n</i> (%)	10 (10)	5 (5)	0.50 (0.17–1.41)	.19
Failure of NIV at 24–72 h, <i>n</i> (%)	22 (22)	10 (10)	0.45 (0.22–0.91)	.02
Failure of NIV, <i>n/N</i> (%)				
Infants < 1000 g	9/37 (24)	11/38 (29)	1.19 (0.55–2.53)	.65
Infants > 1000 g	25/63 (39)	14/62 (22)	0.56 (0.32–0.98)	.04
Need for MV, <i>n</i> (%)	64 (64)	58 (58)	0.90 (0.72–1.13)	.38
Total time on MV, median (IQR), d	5 (1–38)	7 (1–73)	—	.14
Total time of NCPAP, mean ± SD, d	9.4 ± 8.9	9.6 ± 6.8	—	.65
Total time of nasal cannula, mean ± SD, d	6.1 ± 7	6.8 ± 0.4	—	.46
Total time of oxygen, mean ± SD, d	20.4 ± 16	23.6 ± 22.6	—	.97
BPD, <i>n/N</i> (%) ^a	20/80 (25)	22/83 (26.5)	1.06 (0.62–1.78)	.82
Mild ^a	16/80 (20)	13/83 (15.6)	0.78 (0.40–1.52)	.46
Moderate ^a	1/80 (1.2)	3/83 (7.2)	2.89 (0.30–27.2)	.32
Severe ^a	3/80 (3.7)	6/83 (7.2)	1.90 (0.49–7.40)	.34

**IV .- Tipo y momento de ventilación en primera
semana postnatal se asocia con DBP / muerte.**

Vikramaditya Dumpa, Vineet Bhandari.

Am J Perinatol 2011 ; 28 : 321–330.

Objetivo : comparar outcomes de prematuros con modos no invasivos ventilación (VPPIN ó nCPAP) versus aquellos con ETT en primera semana de vida postnatal.

Datos retrospectivos de RN ($n = 164$) ≤ 30 semanas ingresados en la UCIN del Hospital pediátrico Yale-New Haven, desde 01/01/2004 al 30/06/2009.

Table 3 Primary Outcomes (BPD/Death) in the Three Study Groups

BPD Status	ETT (n = 65)	NIPPV (n = 66)	NCPAP (n = 33)	ETT versus NIPPV, p Value	ETT versus NCPAP, p Value	NIPPV versus NCPAP, p Value
BPD, n (%)	43 (66.2)	29 (43.9)	12 (36.4)	0.037	0.006	0.119
Mild, n (%)	25 (58)	17 (58.6)	12 (100)			
Moderate, n (%)	9 (21)	6 (20.7)	0 (0)			
Severe, n (%)	9 (21)	6 (20.7)	0 (0)			
BPD/death, n (%)	49 (75.4)	38 (57.6)	13 (39.4)	0.031	0.001	0.089

valor $p < 0,05$ = estadísticamente significativo

Resultados : Tasas de DBP / muerte			
	<u>ETT %</u>	<u>VPPIN %</u>	<u>nCPAP %</u>
A las 24 horas	61,6	62,5	48,6
Días 1-3	67	47,4	55,5
Días 4 - 7	81,4	56,8	40,0

Limitaciones de la VNNI

- Falta estudios RCT randomizados grandes.
- Falta de equipos apropiados.
- Datos limitados de los resultados a largo plazo

Hay al menos dos RCT en curso que buscan en DBP y muerte como outcomes :

“ VPPIN en los bebés prematuros ”

<http://clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT00433212>

“ VPPIN en los recién nacidos con SDR ”

<http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00780624>

Outcomes a largo plazo

Outcomes a largo plazo

El RCT usando modo primario de VPPINS no reportó diferencias en scores de índices :

- MDI (desarrollo mental)**
- PDI (desarrollo psicomotor)**

en seguimiento entre niños manejados con VPPINS ó que continuaron en VC.

Bhandari V y cols . J Perinatol 2007; 27: 697

Outcomes a largo plazo (2)

Estudio benchmarking NICHD uso de VPPINS en RN < 1250 g . N° más grande de datos VPPIN a la fecha.

Revela que RN en VPPINS (comparado con NCPAP en subgrupo 500–750 g) tuvieron significativamente menor probabilidad de outcomes a largo plazo :

- DBP 0.29 ; 0.11–0.77, P = 0.01
- DBP/ muerte 0.30 ; 0.11– 0.79, P = 0.01
- Deter. Neurodesarrollo 0.29 ; 0.09–0.94, P = 0.04
- Neurodesarr /muerte 0.18 ; 0.05–0.62, P = 0.006

Bhandari V y cols . Pediatrics 2009; 124: 517

Conclusión

Aunque NCPAP es efectivo, la evidencia sugiere que VPPINS es significativamente mejor que NCPAP en mantener a los RN extubados.

Se requieren más estudios para establecer eficacia de usar precozmente VPPINS, con ó sin uso de surfactante, especialmente en RN < EG con riesgo más alto de outcome adverso.

Bibliografía

- 1.- Ramanathan. Journal Perinatology ; 2010 ; 30 : S67**
- 2.- Chang. Pediatric Research ; 2011; 69 : 84**
- 3.- Bhandari. J Perinatology 2010; 30 : 505**
- 4.- Bancalari. Early Human Development 2008; 84 : 815**
- 5.- Jucille Meneses. Pediatrics 2011; 127:300**
- 6.- Mahmoud. Paediatric Resp. Reviews 2011 ; 12 : 196**
- 7.- Dumpa. Am J Perinatology 2011 ; 28 : 321**

