



Por un niño sano  
en un mundo mejor

SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRIA

Comité nacional de Estudios Fetoneonatales (C.E.F.E.N.)

**4 ° CONGRESO ARGENTINO DE NEONATOLOGIA**

**10 ° Jornadas Interdisciplinarias de Seguimiento de Alto Riesgo**

**4 ° Jornada de Perinatología**

**4 ° Jornada de Enfermería Neonatal**

22, 23 y 24 de mayor de 2019

Panamericano Hotel & Resort - EXE Hotel Colon

# Taller teórico práctico

# Ventilación No Invasiva en Neonatología

- Coordinador: Dr. Jorge Zapata Barrios
- Secretaria: Dra. Mariana Rodríguez Bramuller
- Docentes: Dra. Inés Espelt  
Dra. Carolina Cribioli  
Klga. Andrea Canepari  
Lic. Natalia Canteros

# Introducción

- En las últimas décadas la incidencia de nacimientos de RNPT extremos se mantuvo estable<sup>1</sup>, aumentando su sobrevivencia<sup>2,3</sup>, con importantes morbilidades a corto y largo plazo<sup>4,5</sup>.
- Aun con mejora de la calidad de atención perinatal, el aumento de la utilización del CPAP<sup>6</sup>, la incidencia de DBP se mantuvo estable<sup>5,6</sup>, evidenciando que su etiología es multifactorial.
- La utilización de Ventilación no invasiva, en sus diferentes modalidades, se asoció con disminución de DBP<sup>7</sup>, de ahí la importancia de la comprensión de este taller.

1. Hamilton BE, Osterman MJ, Driscoll AK, Rossen LM. Births: Provisional data for 2017. 2018.

2. Zeitlin J, Mortensen L, Cuttini M, et al. Declines in stillbirth and neonatal mortality rates in Europe between 2004 and 2010: results from the Euro-Peristat project. *J Epidemiol Community Health*. 2016;70(6):609-615.

3. Ancel P-Y, Goffinet F, Kuhn P, et al. Survival and morbidity of preterm children born at 22 through 34 weeks' gestation in France in 2011: results of the EPIPAGE-2 cohort study. *JAMA pediatrics*. 2015;169(3):230-238.

4. Pierrat V, Marchand-Martin L, Arnaud C, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm children born at 22 to 34 weeks' gestation in France in 2011: EPIPAGE-2 cohort study. *Bmj*. 2017;358:j3448.

5. Horbar JD, Carpenter JH, Badger GJ, et al. Mortality and neonatal morbidity among infants 501 to 1500 grams from 2000 to 2009. *Pediatrics-English Edition*. 2012;129(6):1019.

6. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, et al. Trends in care practices, morbidity, and mortality of extremely preterm neonates, 1993-2012. *Jama*. 2015;314(10):1039-1051.

7. Isayama T, Iwami H, McDonald S, Beyene J. Association of noninvasive ventilation strategies with mortality and bronchopulmonary dysplasia among preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Jama*. 2016;316(6):611-624.

# Presentación de un caso...

- Josefina de 24 años cursa su primer embarazo de 28 semanas.
- Hoy consulta a la guardia por cefalea y epigastralgia y se detectan registros de hipertensión arterial.
- Debido a que la hipertensión es de difícil manejo, se decide internar, indicar betametasona para maduración pulmonar y sulfato de magnesio para neuroprotección.
- No hay antecedentes de infección. Serologías negativas, bolsa íntegra, sin signos de corioamnionitis.
- Dado el empeoramiento clínico de Josefina, se decide finalizar el embarazo y nace Simón por cesárea electiva a las 28,2 semanas.

# Continuación...

- Al nacer, Simón presenta adecuado esfuerzo respiratorio, se introduce en bolsa de polietileno para prematuros, y se clampea cordón a los 45 segundos de nacimiento.
- Se coloca bajo fuente de calor radiante, con monitoreo de oximetría en miembro superior derecho y se constata saturación de 75% a los 3 minutos de vida.
- Debido a quejido y tiraje, se administra CPAP (PEEP 6 cm H<sub>2</sub>O y FiO<sub>2</sub> 0,4) con reanimador de pieza en T. Se titula oxígeno según objetivos de saturación en sala de partos.
- Simón pesa 840 gramos y su Apgar es 6/8
- Hablamos con Josefina y su pareja, llevamos a Simón a UCIN en incubadora de transporte con Blender.

# 1. ¿Consideraría colocar al recién nacido en CPAP nasal? Por qué?

- a) Si, continuaría administrando CPAP
- b) No, colocaría al bebé en CAF
- c) No, Intubaría por su prematurez y peso para ingresarlo en ARM.
- d) No, Intubaría para administrar surfactante profiláctico.

# PEDIATRICS®

OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

## Do Clinical Markers of Barotrauma and Oxygen Toxicity Explain Interhospital Variation in Rates of Chronic Lung Disease?


Linda J. Van Marter, Elizabeth N. Allred, Marcello Pagano, Ulana Sanocka, Richard Parad, Marianne Moore, Mervyn Susser, Nigel Paneth, Alan Leviton and the Neonatology Committee for the Developmental Epidemiology Network  
*Pediatrics* 2000;105:1194  
 DOI: 10.1542/peds.105.6.1194

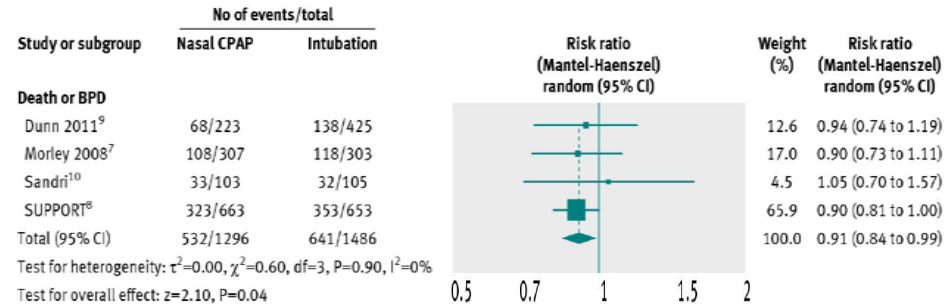
Van Marter et al. *Pediatr* 2000; 105 (6):1194–1201

- Estudio de Cohorte  
442 RN 500- 1500 gramos
  - **DBP en Columbia: 4% y Boston: 22%**
  - CPAP: 63 % vs 11%
- OR DBP- ARM de 13,4 (IC 95% 5,9-30,7) al día de nacimiento**

# BMJ

## Non-invasive versus invasive respiratory support in preterm infants at birth: systematic review and meta-analysis

 OPEN ACCESS



BMJ 2013;347:f5980 doi: 10.1136/bmj.f5980 (Published 17 October 2013)



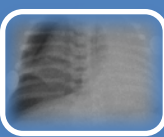
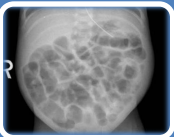
# Efectos Positivos del CPAP:



# Efectos Negativos del CPAP:



DISMINUYE RETORNO VENOSO PULMONAR Y GASTO CARDÍACO  
AUMENTA RESISTENCIA VASCULAR PERIFÉRICA



DISTENSIÓN ABDOMINAL  
ALTERACIÓN DE LA PERFUSIÓN INTESTINAL  
NEUMOTORAX



LESIÓN DE TABIQUE NASAL



# Indicaciones:

1. Tratamiento **inicial** del Síndrome de Dificultad respiratoria en el recién nacido prematuro
2. Tratamiento de apneas del prematuro
3. Prevención de falla a la extubación

# 2. Con qué dispositivo administramos VNI?

En sala de partos

- Reanimador con pieza en T
- Bolsa autoinflable con válvula de PEEP
- Cpap Burbuja
- Respirador incorporado a servocuna

En internación

CPAP



Flujo continuo

Peep medida  
CPAP  
CPAPn  
burbuja

Bajo / Alto flujo\*  
(Nasal High Flow)

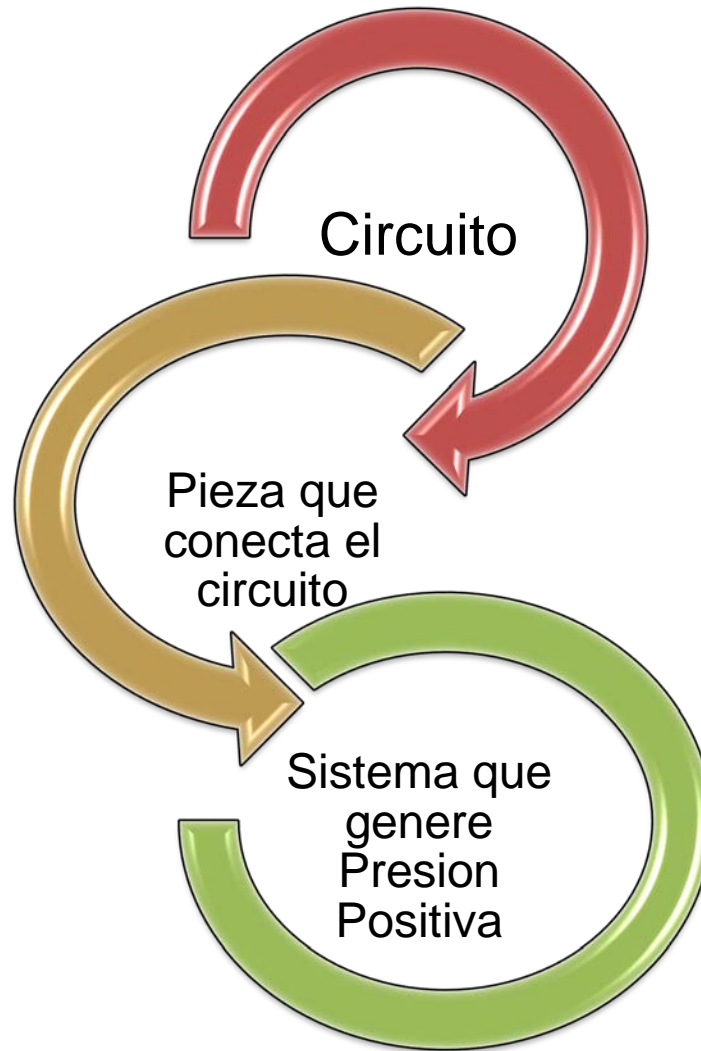
Flujo variable

Infant Flow / Benveniste

NIPPV\*

SNIPPV\*, PS-VNI y SiPAP

# Formas de administrar CPAP:



# Sistemas que generan presión positiva o PEEP

## CPAP Burbuja



## CPAP Circuito Cerrado



# Circuito



Mezcla de gases

Calentador

Humedificado



## MATERIALES

Gorro

Bandas elásticas

Duoderm Extra thin

Ganchos

Hilo, Abrojos

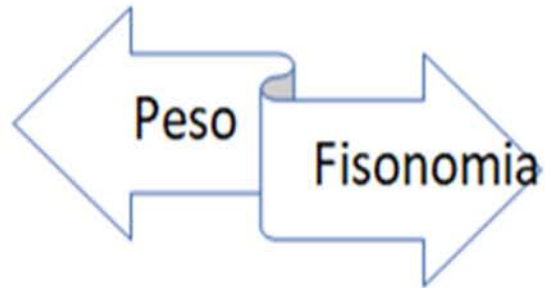
SOG

Cánula/ Máscara





# Pieza adecuada



No. de canula	Diametro de canula (mm)	Peso de RN (g)
00	2,70	<1000
01	3,30	1000-1500
02	4,00	1500-2000
03	5,00	>2000

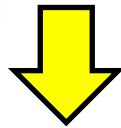


# 3. Qué tipo de pieza nasal es mejor?

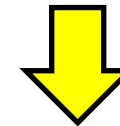


REVIEW

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



'Nasal mask' in comparison with 'nasal prongs' or 'rotation of nasal mask with nasal prongs' reduce the incidence of nasal injury in preterm neonates supported on nasal continuous positive airway pressure (nCPAP): A randomized controlled trial



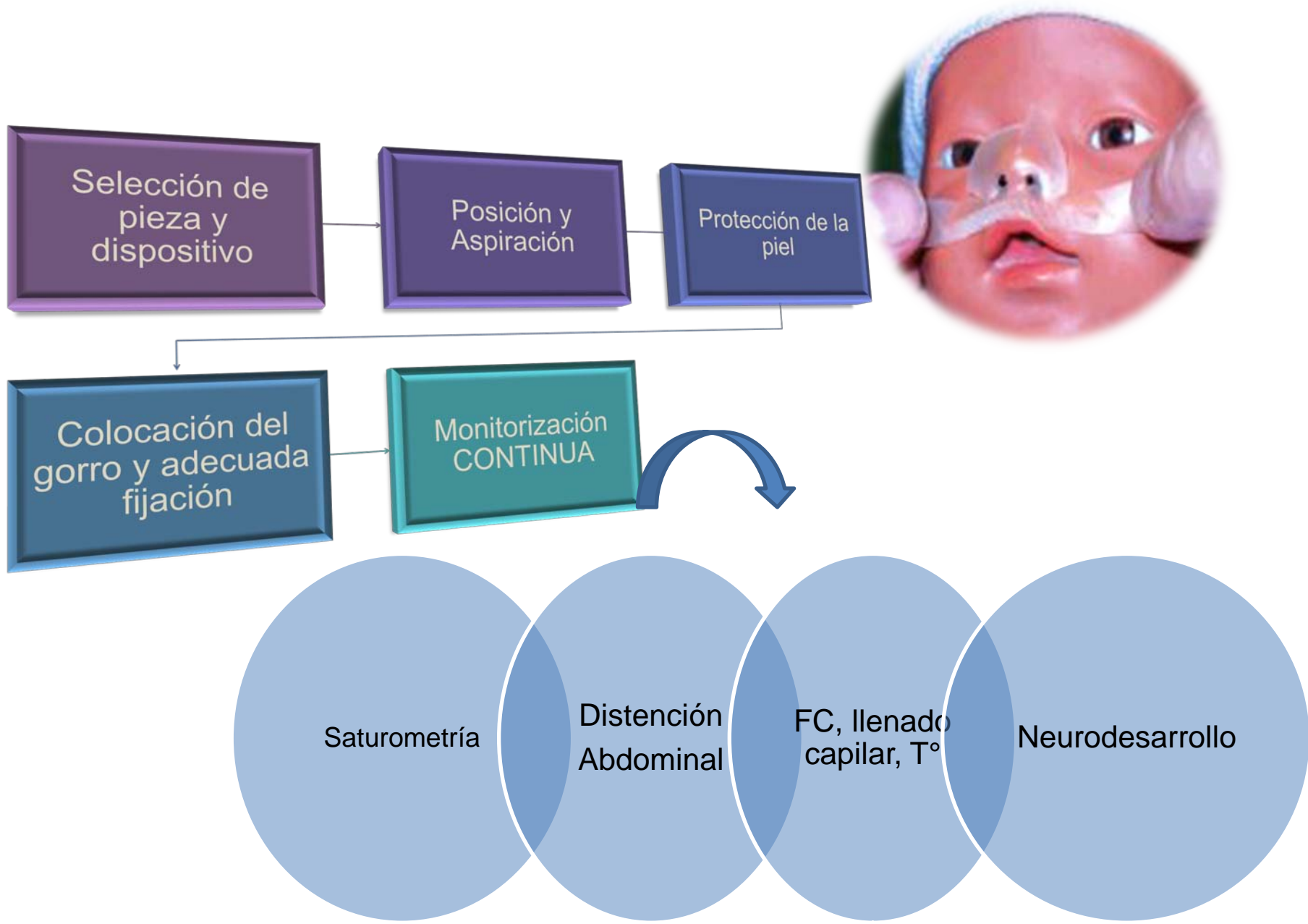
La máscara Nasal presentó:

- Disminución en riesgo de **falla del CPAP** (ARM dentro de las 72 hs): 459 pacientes **RR 0,63 (IC 95% 0,45-0,88) p: 0,007**
- Disminución en **lesión** del tabique nasal: **RR: 0,41 (IC 95%: 0,24-0,72) p: 0,002**
- Sin diferencias en otros resultados (Días de CPAP, Neumotorax, HIC Severa, DBP y Mortalidad)

**La lesión del tabique nasal fue menor en el grupo de uso de máscara continua vs uso de cánulas continuas y del grupo de Rotación.** (p: 0,001)

- 33% Máscara continua
- 91% Cánula continua
- 57% Rotación de máscara y cánula.

# Armado y colocación del CPAP:





# Protección de la piel:



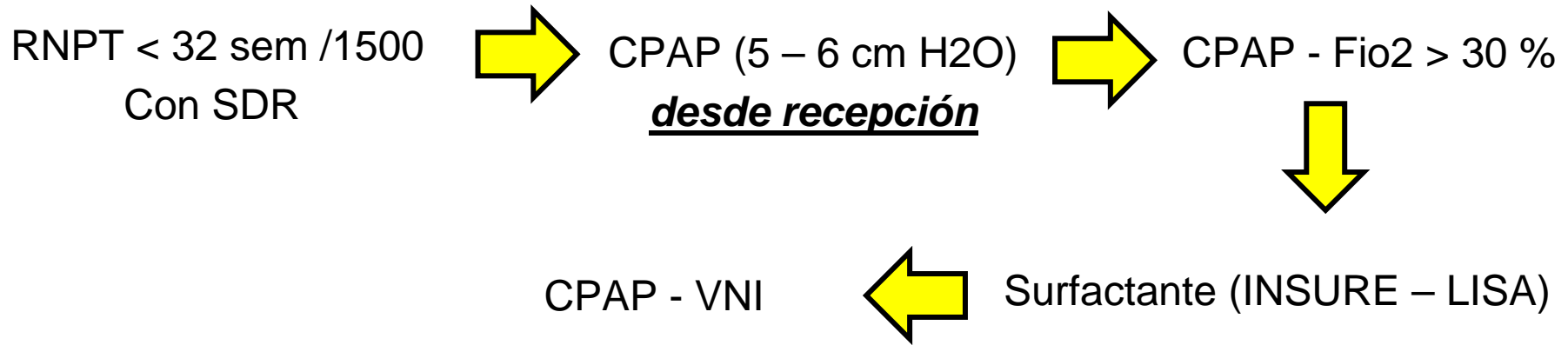
## 4. CPAP y VNI: ¿Como iniciamos CPAP ?

**PEEP de inicio:** 5 a 6 mmHg

**Máximo:** 8 mmHg

**Guías Europeas 2019**

### UNA PROPUESTA LOCAL:



**Normas de manejo de SDR – HOSPITAL SARDA E ITALIANO**



## Continuamos con el caso clínico:

- A las 2 hs de vida Simón está en CPAP (PEEP: 6 y FiO<sub>2</sub>: 0,4 %).
- Ud. solicita Radiografía de tórax:  
y EAB: 7,19/PCO<sub>2</sub>: 60/PO<sub>2</sub>45/20/-3  
FIO<sub>2</sub>: 0,5



### 5. ¿Continuamos con CPAP?

- No, indica halo cefálico para efectivizar el tratamiento.
- Si, continuo con CPAP y le sube PEEP a 8.
- No, ingreso a ARM y administro Surfactante.
- No, decide indicar VNI (VNI: 15/5/0.45/30/50%) .

# Existen predictores de fracaso de CPAP?

## Continuous Positive Airway Pressure Failure in Preterm Infants: Incidence, Predictors and Consequences

Dargaville P et al. Neonatology 2013;104:8-14

- Edad Gestacional
- Cesárea
- Peso de nacimiento
- Requerimiento de oxígeno las primeras dos horas

## VARIABLES ASSOCIATED WITH THE EARLY FAILURE OF NASAL CPAP IN VERY LOW BIRTH WEIGHT INFANTS

AMER AMMARI, MB, BS, MANDHIR SURI, MD, VLADANA MILISAVLJEVIC, MD, RAKESH SAHNI, MD, DAVID BATEMAN, MD, ULANA SANOCKA, MD, CARRE RUZAL-SHAPIRO, MD, JEN-TIEN WUNG, MD, AND RICHARD A. POLIN, MD

EG (c/sem)	0,53 (0,43-0,65)
VPP en S de P	2,37 (1,02-5,52)
AaPO <sub>2</sub> > 180 mmHg	2,91 (1,30-6,55)
SDR grave en Rx	6,42 (2,75-15)

*J Pediatr* 2005;147:341-7

## Early prediction of nasal continuous positive airway pressure failure in preterm infants less than 30 weeks gestation

Anne P De Jaegere (a.p.dejaegere@amc.nl)<sup>1</sup>, Johanna H van der Lee<sup>2</sup>, Caroline Canté<sup>1</sup>, Anton H van Kaam<sup>1</sup>

## El fracaso a CPAP puede predecirse por:

- Requerimiento de **oxígeno**  $\geq 0.3$  en las primeras horas de vida
- Sexo **masculino**
- **Cesárea**
- Peso de nacimiento **menor a 800 gramos**
- **a/A menor a 0,3:**

Presión arterial / Presión Alveolar: Evalúa la hematosis

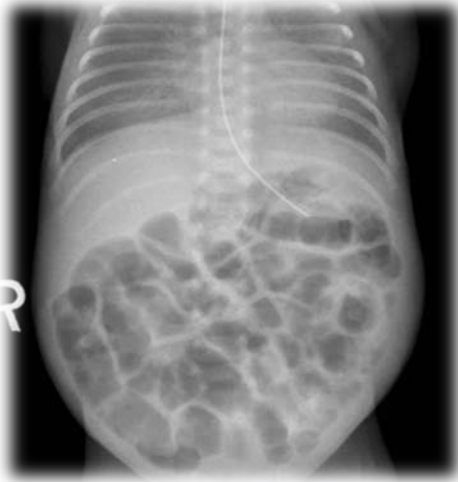
**PaO<sub>2</sub> (obtenida del EAB)**

**(713 x FiO<sub>2</sub>) - (CO<sub>2</sub>/0,8)**

(713 mmHg: presión atmosférica a nivel del mar    0,8: coeficiente)

# Complicaciones más frecuentes con el uso de CPAP:

## Distensión Abdominal



## Neumotórax



## Lesiones del Tabique:



Eritema



Erosión



Necrosis



- Simón, que aún está en CPAP, requiere más oxígeno, por lo que usted decide administrar surfactante

## 6. Cómo lo hará?

- ARM y administración de surfactante.
- INSURE (intubación, administración de surfactante y extubación).
- Métodos mínimamente invasivos.

Qué dice la evidencia?



# Generalidades respecto del uso de surfactante:

- RNPT menores de 30 semanas de EG que necesiten ARM debido a SDR severo, deberían recibir surfactante luego de la estabilización inicial (Nivel de evidencia 1, recomendación FUERTE). 8
- El uso de CPAP en RNPT inmediato al nacer con la administración subsecuente de surfactante selectivo debería ser considerado como alternativa a la intubación de rutina con posterior empleo de surfactante profiláctico o precoz (Nivel de evidencia 1, recomendación FUERTE). 8
- El empleo de surfactante de rescate debería ser considerado, tal vez, en infantes con falla respiratoria hipóxica atribuible a deficiencia de surfactante 2ria (Ej: SALAM, sepsis, neumonía). (Nivel de evidencia 2, recomendación). 8

8. Richard A. Polin, Waldemar A. Carlo and COMMITTEE ON FETUS AND NEWBORN: Surfactant Replacement Therapy for Preterm and Term Neonates With Respiratory Distress. Pediatrics 2014; 133 (1): 156



# Qué dice la evidencia? (cont.)\*

## **INSURE**

Muerte y/o DBP RR 0.88 (95% IC 0.76-1.02)  
- Riesgo de prolongarse ARM.

## **Administración de surfactante durante ventilación espontánea atravesando glotis (métodos mínimamente invasivos)**

Muerte y/o DBP RR 0.75 (95% IC 0.59-0.94)  
- Sin sedación.

Surfactante de rescate **precoz** en paciente estabilizado en **CPAP** (dentro de las 2 hs.)

## **Otros métodos mínimamente invasivos**

-Administración por máscara laríngea (sólo en RN mayores de 1000 g) y nebulizado: Muerte y/o DBP sin datos concretos aún.

\* Gráfico modificado de: H.J. Niemarkt et als. Surfactant for Respiratory Distress Syndrome: New Ideas on a Familiar Drug with Innovative Applications. Neonatology 2017; 111:408–414.

# Administración de surfactante durante ventilación espontánea (métodos mínimamente invasivos):



**LISA – MIST** (Dargaville – Göpel – Kanmaz – Bao) \*

**HMIRS**

Surfactant Administration via Thin Catheter During Spontaneous Breathing: Randomized Controlled Trial

## Impact of Minimally Invasive Surfactant Therapy in Preterm Infants at 29–32 Weeks Gestation

Peter A. Dargaville<sup>a,b</sup> Sanoj K.M. Ali<sup>a</sup> Hamish D. Jackson<sup>a</sup>  
Christopher Williams<sup>a</sup> Antonio G. De Paoli<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Paediatrics, Royal Hobart Hospital, and <sup>b</sup>Menzies Institute for Medical Research, University of Tasmania, Hobart, TAS, Australia

**Less invasive surfactant administration is associated with improved pulmonary outcomes in spontaneously breathing preterm infants**

Wolfgang Göpel<sup>1</sup> MD, Angela Kribs<sup>2</sup> MD, Christoph Härtel<sup>1</sup> MD, Stefan Avenarius<sup>3</sup> MD, Norbert Teig<sup>4</sup> MD, Peter Groneck<sup>5</sup> MD, Dirk Olbertz<sup>6</sup> MD, Claudia Roll<sup>7</sup> MD, Matthias Vochem<sup>8</sup> MD, Ursula Weller<sup>9</sup> MD, Axel von der Wense<sup>10</sup> MD, Christian Wieg<sup>11</sup> MD, Jürgen Wintgens<sup>12</sup> MD, Michael Preuss<sup>13</sup>, Andreas Ziegler<sup>13,14</sup> Bernhard Roth<sup>2</sup> MD, and Egbert Herting<sup>1</sup> PhD, for the German Neonatal Network (GNN)

**AUTHORS** H. Goede Kanmaz MD,\* Omer Erdevic MD,\* F. Emre Caglar MD,\* Gökçe Altu MD,\* and Ugur Dilmen MD\*\*

\*Dagarville P. et al. Impact of Minimally Invasive Surfactant Therapy in Preterm Infants at 29-32 Weeks Gestation. Neonatology 2018; 113: 7-14.  
\*Göphel W. et al. Less invasive surfactant administration is associated with improved pulmonary outcomes in spontaneously breathing preterm infants. Acta Paediatr. 2015 ;104(3):241-6.  
\*Kanmaz H. et al. Surfactant Administration via Thin Catheter During Spontaneous Breathing: Randomized Controlled Trial. PEDIATRICS 2013; 131(2): e502–e509.



# Continuamos, Simón mejora...

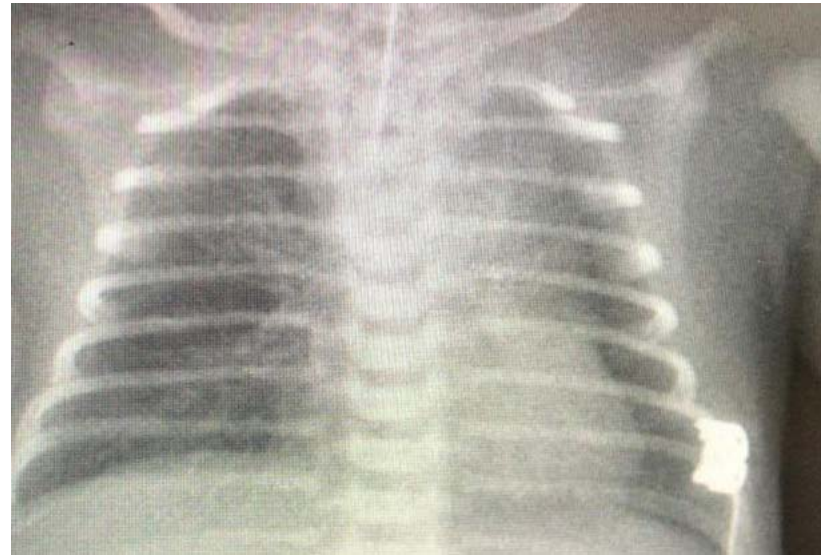
Nuestro paciente se intubó, ingresó en ARM y se administró surfactante. Responde favorablemente.

Se descende setting de ARM. Satura entre 90-94% con FIO<sub>2</sub>: 0,21

- ARM setting 12/5/0.40/25/21%
- Solicita:
  - RX torax
  - EAB: 7,30/45/70/22/-1/60%

## 7. ¿Cómo continuamos?

- Aire ambiente
- Cánula de alto flujo.
- Continuar en ARM es lo mas seguro por peso y EG
- Extubar a VNI (VNI: 15/5/0.45/30/25%) .



# ¿Por que es mejor VNI para extubar ?



Cochrane Database of Systematic Reviews

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

Lemyre B, Davis PG, De Paoli AG, Kirpalani H

- VNI (NIPPV) presentó 30% menos riesgo de falla respiratoria post extubación que CPAP **RR:0.70 (95% CI) [0.60, 0.80]**
- VNI (NIPPV) presentó 24% menos riesgo de reintubación que CPAP **RR: 0.76 (95% CI) [0.65, 0.88]**



### Comparison of three non-invasive ventilation strategies (NSIPPV/BiPAP/NCPAP) for RDS in VLBW infants

La incidencia de fracaso de extubación con VNI fue menor que con CPAP:

**(22/66) vs VNI-BiPAP (11/62, 11/63) (P < 0,05)**

Nov 2018;31(21):2832-2838.

# ¿Qué setting de VNI se recomienda para extubación?

	PEEP(cmH2O)	PIP(cmH2O)	TI	FR (Respx Min)	FLUJO (Lt/min)	Fio2
Salvo*	4-6	15-20	0.3-0.4	30-40	6-10	-

\*Comparison of three non-invasive ventilation strategies (NSIPPV/BiPAP/NCPAP) for RDS in VLBW infants. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine* Nov 2018.

Janasi**	= PreExtubacion	4+ PreExtubacion	-	= PreExtubacion	8-10	FiO2 88-93%
----------	-----------------	------------------	---	-----------------	------	-------------

\*\*Comparison of non-synchronized nasal intermittent positive pressure ventilation versus nasal continuous positive airway pressure as post-extubation respiratory support in preterm infants with respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine*. 2016.

Kahramaner***	6	2+ PreExtubacion	-	25	-	40%
---------------	---	------------------	---	----	---	-----

Unsynchronized nasal intermittent positive pressure versus nasal continuous positive airway pressure in preterm infants after extubation. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine* 2014

Jobe****	≤ 5	2-4+ Pre extub.	0.3-0.5	10-25	8-10	-
----------	-----	-----------------	---------	-------	------	---

\*\*\*\*Noninvasive strategies for management of respiratory problems in neonates. *NeoReviews*. 2013.

## Continuamos con el caso de Simón...

- Permanece en VNI durante una semana, se suspende el mismo y se indica CPAP (5/21%).
- A los 21 días (quince días en CPAP) y aporte enteral exclusivo Simón pesa 960 gramos y desmejora clínicamente. Presenta taquicardia, disregulación térmica y apneas que resuelven con bolseo.
- Por apneas reiteradas se decide cambiar de CPAP a VNI 18/5/0.45/30/30%
- Solicita laboratorio:
  - EAB 7.25/66/12/-10/56% (venoso)
  - Hemograma[Hto:30%.Bcos:23000/mm<sup>3</sup> – Plaquetas: 88000/mm<sup>3</sup>]
  - PCR 20
- Se asume el cuadro como sospecha de Sepsis y se medica con ATB.
- Posteriormente presenta apnea severa por lo que se decide reintubar

# Cont.

- Durante su evolución, Simón presenta una extubación fallida y reingresa a respirador.
- Ya con 32 semanas y 1200 g de peso, se encuentra en ARM.  
Setting: 12/5/0.45/20/25%
- Ud. decide extubar a Simón nuevamente.

## 8. A qué lo extuba?

- Halo cefálico
- Coloca en CAF
- Coloca en VNI
- Coloca en CPAP
- Aire ambiente



# Por qué decidimos utilizar CAF en esta instancia?

## High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infants

Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 2. Art. No.: CD006405.  
DOI: 10.1002/14651858.CD006405.pub3.

Dominic Wilkinson<sup>1,2</sup>, Chad Andersen<sup>2,3</sup>, Colm PF O'Donnell<sup>4</sup>, Antonio G De Paoli<sup>5</sup>, Brett J Manley<sup>6,7</sup>

failure, death and CLD. Most evidence is available for the use of HFNC as post-extubation support. Following extubation, HFNC is associated with less nasal trauma, and may be associated with reduced pneumothorax compared with nasal CPAP. Further adequately

## A Randomized Controlled Trial to Compare Heated Humidified High-Flow Nasal Cannulae with Nasal Continuous Positive Airway Pressure Postextubation in Premature Infants

Clare L. Collins, MBChB, FRACP<sup>1</sup>, James R. Holberton, MBBS, FRACP<sup>1</sup>, Charles Barfield, MBBS, FRACP<sup>1</sup>, and Peter G. Davis, MD, FRACP<sup>2</sup>

**Conclusions** HHHFNC and NCPAP produced similar rates of extubation failure. (*J Pediatr* 2013;162:949-54).

## European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome – 2019 Update

David G. Sweet<sup>a</sup> Virgilio Carnielli<sup>b</sup> Gorm Greisen<sup>c</sup> Mikko Hallman<sup>d</sup>  
Eren Ozek<sup>e</sup> Arjan te Pas<sup>f</sup> Richard Plavka<sup>g</sup> Charles C. Roehr<sup>h</sup> Ola D. Saugstad<sup>i</sup>  
Umberto Simeoni<sup>j</sup> Christian P. Speer<sup>k</sup> Maximo Vento<sup>l</sup> Gerhard H.A. Visser<sup>m</sup>  
Henry L. Halliday<sup>n</sup>

**Neonatology**

2019

## Non-Invasive Respiratory Support

### Recommendations

- 5 During weaning, HFNC can be used as an alternative to CPAP for some babies with the advantage of less nasal trauma (B2).

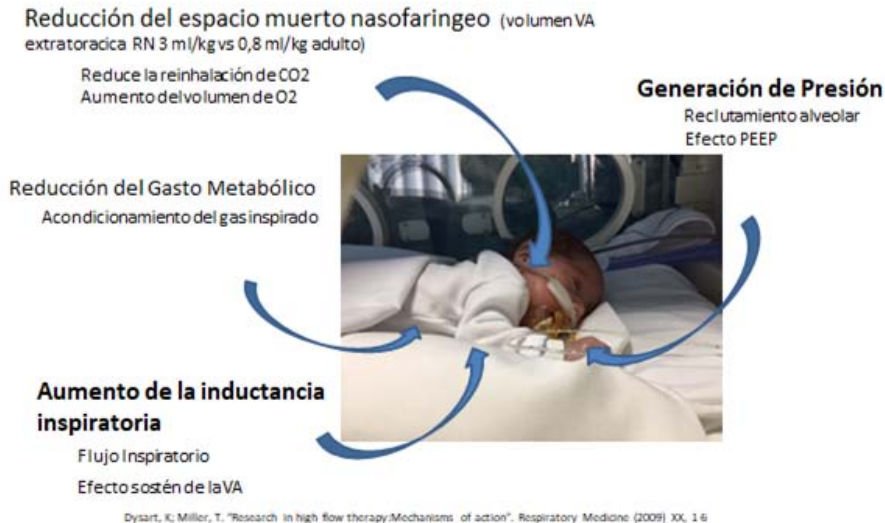
# Qué diferencia presenta con los sistemas de CPAP?

## Nasal high flow treatment in preterm infants

Roberts and Hodgson *Maternal Health, Neonatology, and Perinatology*  
(2017) 3:15  
DOI 10.1186/s40748-017-0056-y

Calum T. Roberts<sup>1,2\*</sup> and Kate A. Hodgson<sup>1</sup>

### Mecanismo de funcionamiento:



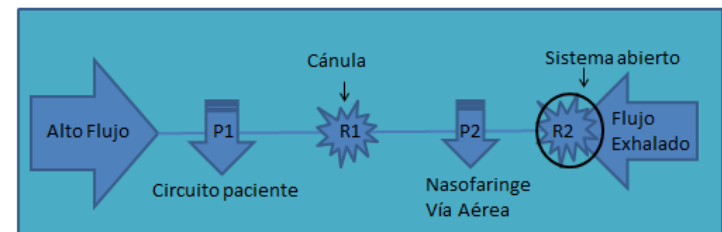
### Definición:

- La Terapia de Alto Flujo es un **sistema abierto** de entrega de una mezcla de aire y oxígeno calentado y humidificado, a través de una cánula nasal, que **cubre las demandas de flujo inspiratorio** del paciente, entregando una **F<sub>IO2</sub> conocida** y constante.

Se considera TAF a la entrega de **flujos  $\geq 1-2$  L/min hasta 8 L/min en neonatos**,  $\geq 4$  L/min hasta 25 L/min en niños y  $\geq 6$  L/min hasta 70 L/min en adolescentes y adultos.

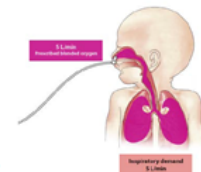
- La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) consiste en aportar un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, **por encima del flujo pico inspiratorio del paciente**, a través de una cánula nasal. El gas se humidifica (humedad relativa del 95-100%) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal (34-40 °C).

### Generación de presión



La presión en la nasofaringe depende

- Flujo seleccionado
- Dimensiones anatómicas de la vía aérea
- Pérdida a través de la cánula y la boca



Se recomienda una relación cánula-narina del 50%

# Porque no usamos CAF al inicio?

## High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infants

Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 2. Art. No.: CD006405.

DOI: 10.1002/14651858.CD006405.pub3.

Dominic Wilkinson<sup>1</sup> HFNC has similar rates of efficacy to other forms of non-invasive respiratory support in preterm infants for preventing treatment failure, death and CLD. Most evidence is available for the use of HFNC as post-extubation support. Following extubation, HFNC is

JAMA Pediatrics | Original Investigation

### Heated, Humidified High-Flow Nasal Cannula vs Nasal Continuous Positive Airway Pressure for Respiratory Distress Syndrome of Prematurity: A Randomized Clinical Noninferiority Trial

Anna Lavizzari, MD; Mariaros Colnaghi, MD; Francesca Cluffini, MD; Chiara Veneroni, PhD; Stefano Musumeci; Ivan Cortinovis; Fabio Mosca, MD

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

### Nasal High-Flow Therapy for Primary Respiratory Support in Preterm Infants

Calum T. Roberts, M.B., Ch.B., Louise S. Owen, M.D., Brett J. Manley, Ph.D., Dag H. Freisland, Ph.D., Susan M. Donath, M.A., Kim M. Dalziel, Ph.D., Margo A. Pritchard, Ph.D., David W. Cartwright, M.B., B.S., Clare L. Collins, M.D., Atul Malhotra, M.D., and Peter G. Davis, M.D., for the HIPSTER Trial Investigators\*

### High-Flow Nasal Cannula versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure for Primary Respiratory Support in Preterm Infants with Respiratory Distress: A Randomized Controlled Trial

Srinivas Murki<sup>a</sup> Jayesh Singh<sup>a</sup> Chiragkumar Khant<sup>b</sup> Swarup Kumar Dash<sup>b</sup> Tejo Pratap Oleti<sup>a</sup> Percy Joy<sup>a</sup> Nandkishor S. Kabra<sup>b</sup>

\*Fernandez Hospital, Hyderabad, India; <sup>b</sup>Surya Hospital, Mumbai, India

Neonatology 2018;113:235–241  
DOI: 10.1159/000484400

**CONCLUSIONS AND RELEVANCE** In this study, HHHFNC showed efficacy and safety similar to those of nCPAP/BiPAP when applied as a primary approach to mild to moderate RDS in preterm infants older than 28 weeks' GA.

### CONCLUSIONS

When used as primary support for preterm infants with respiratory distress, high-flow therapy resulted in a significantly higher rate of treatment failure than did CPAP. (Funded by the National Health and Medical Research Council and others; Australian New Zealand Clinical Trials Registry number, ACTRN12613000303741.)

**clusions:** When comparing HFNC to nCPAP as a primary noninvasive respiratory support in preterm infants with respiratory distress, HFNC is inferior to nCPAP in avoiding the need for a higher mode of respiratory support in the first 72 h of life.

© 2018 S. Karger AG, Basel

# Por qué decidimos utilizar CAF en este momento del tratamiento de Simón?

- > 30 semanas EC al momento de colocar la CAF
- >1200 gr
- Prevención del fallo de extubación

## Aspectos Positivos:

- Reestablece la CRF
- Mejora la Inductancia Inspiratoria
- Mejora el clearance de CO<sub>2</sub>
- Evita la lesión del tabique nasal
- Favorece el neurodesarrollo

## Aspectos Negativos:

- Aumenta la frecuencia de IOT en RNPT <28-30 SEG
- Aumenta los días de oxigenoterapia

# 9. Con cuánto empiezo? Titulación de CAF:

## Evidence Support and Guidelines for Using Heated, Humidified, High-Flow Nasal Cannulae in Neonatology

Oxford Nasal High-Flow Therapy Meeting, 2015



Charles C. Roehr, MD, PhD<sup>a,b,\*</sup>, Bradley A. Yoder, MD<sup>c</sup>, Peter G. Davis, MD<sup>d</sup>, Kevin Ives, MD<sup>a</sup>

**KEY POINTS**

- Current evidence suggests that nasal high-flow therapy (nHFT) at flows between 2 and 8 L/min is safe and efficacious for term and most preterm infants.
- When applying nHFT, allow for generous egress of gas by ensuring that the prong diameter is no more than half that of the nostril.
- The gas should be heated to between 34°C to 37°C and optimally humidified.
- A clear unit protocol for use of nHFT needs to be in place to ensure safe management of infants treated with nHFT.

**Table 1**  
Consented guide to the initiation and alteration of nasal high flow therapy in neonates

Current Weight	Initiation of Flow	Escalation of Flow	Weaning Flow	Discontinuing nHFT
<1500 g	4–6 lpm	FiO <sub>2</sub> >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5 lpm Q 12–24 h	Typically at flow = weight (kg)
1500–3000 g	5–7 lpm	FiO <sub>2</sub> >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5–1 lpm Q 6–12 h	Typically at 2 lpm
> 3000 g	6–8 lpm	FiO <sub>2</sub> >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5–1 lpm as indicated	Typically at 2 lpm
Comments	Max flow 8 lpm	↑ by 1–2 lpm Q 15–20 min PRN	Typically slower wean with BPD	—

Simón!!!

Iniciamos con  
flujo de 4-6 l/m  
FiO<sub>2</sub> : 0,25 - 0,3

Qué esperamos?

- Disminución de FiO<sub>2</sub> <25%
- Ausencia de eventos de apneas
- Patrón tóraco abdominal sincrónico





# Continuando con Simón...

Luego de 5 días en CAF se logra descenso de  $FiO_2$  a 0,21 con saturaciones entre 92-95%,  $CO_2$  transcutánea de 47, aumenta de peso adecuadamente y pensamos en discontinuar el soporte ventilatorio...

## 10. Cómo continuamos?

- Desciendo flujo
- Suspendo CAF

Escasa evidencia...

Si sabemos: 1ro descendemos  $FiO_2$  y luego flujo hasta...2 l/m

### European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome – 2019 Update

David G. Sweet<sup>a</sup> Virgilio Carnielli<sup>b</sup> Gorm Greisen<sup>c</sup> Mikko Hallman<sup>d</sup>  
Eren Ozek<sup>e</sup> Arjan te Pas<sup>f</sup> Richard Plavka<sup>g</sup> Charles C. Roehr<sup>h</sup> Ola D. Saugstad<sup>i</sup>  
Umberto Simeoni<sup>j</sup> Christian P. Speer<sup>k</sup> Maximo Vento<sup>l</sup> Gerhard H.A. Visser<sup>m</sup>  
Henry L. Halliday<sup>n</sup>

at flows of between 2 and 8 L/min, with weaning of flow rate determined clinically by  $FiO_2$  remaining low and judgement of work of breathing [101]. Whilst an amount

# Otros usos de CAF neonatal:

## Positive Airway Pressure Versus High-Flow Nasal Cannula for Prevention of Extubation Failure in Infants After Congenital Heart Surgery

Robert P. Richter, MD<sup>1</sup>; Jeffrey A. Alten, MD<sup>2</sup>; R. Wilson King, BS<sup>3</sup>; Asaf D. Gans, MD<sup>4</sup>;  
Fazlur Rahman AKM, PhD<sup>5</sup>; Yuvraj Kalra, MD<sup>6</sup>; Santiago Borasino, MD, MPH<sup>7</sup>

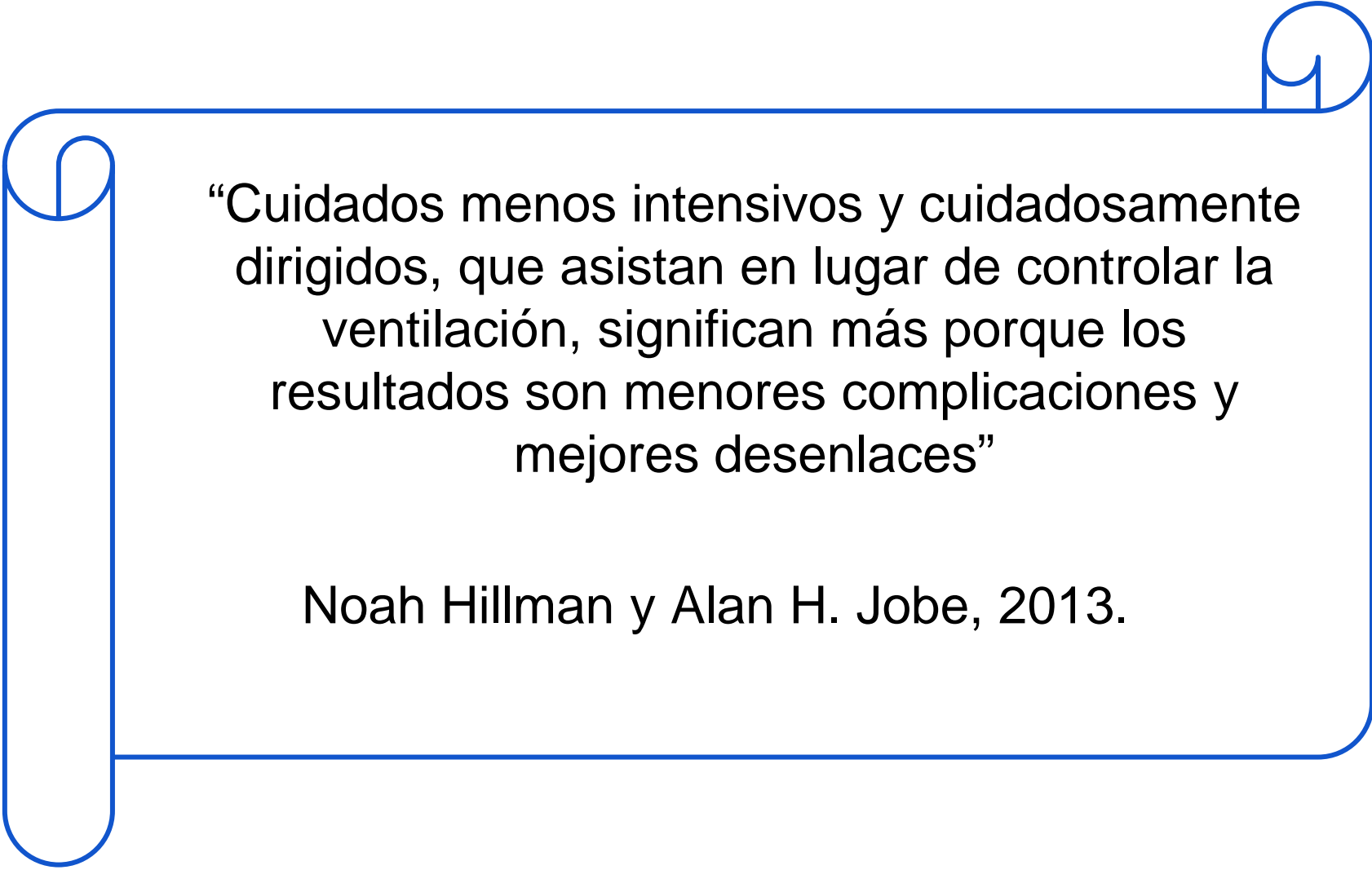
*The* NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

## A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis

Donna Franklin, B.N., M.B.A., Franz E. Babl, M.D., M.P.H.,  
Luregn J. Schlapbach, M.D., Ed Oakley, M.B., B.S.,  
Simon Craig, M.B., B.S., M.H.P.E., M.P.H., Jocelyn Neutze, M.B., Ch.B.,  
Jeremy Furyk, M.B., B.S., M.P.H.&T.M., John F. Fraser, M.B., Ch.B., Ph.D.,  
Mark Jones, Ph.D., Jennifer A. Whitty, B.Pharm., Grad.Dip.Clin.Pharm., Ph.D.,  
Stuart R. Dalziel, M.B., Ch.B., Ph.D., and Andreas Schibler, M.D.





“Cuidados menos intensivos y cuidadosamente dirigidos, que asistan en lugar de controlar la ventilación, significan más porque los resultados son menores complicaciones y mejores desenlaces”

Noah Hillman y Alan H. Jobe, 2013.



SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRIA

Comité nacional de Estudios Fetoneonatales (C.E.F.E.N.)

**4 ° CONGRESO ARGENTINO DE NEONATOLOGIA**

**Jornadas Interdisciplinarias de Seguimiento de Alto Riesgo**

**4 ° Jornada de Perinatología**

**4 ° Jornada de Enfermería Neonatal**

22, 23 y 24 de mayor de 2019

Panamericano Hotel & Resort - EXE Hotel Colon



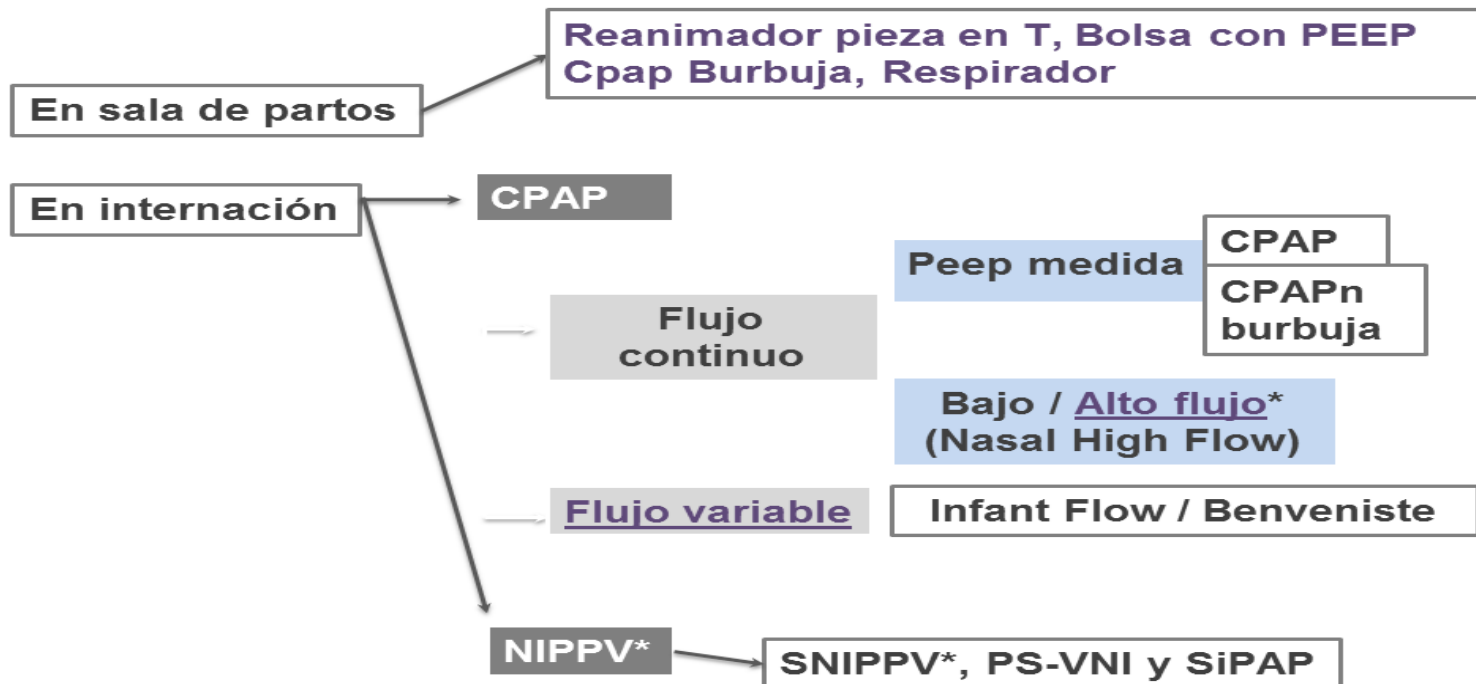
# Taller teórico práctico

# Ventilación No Invasiva en Neonatología

# 1. ¿Consideraría colocar al recién nacido en CPAP nasal? Por qué?

- Menor intubación en UCIN
- Menor necesidad de ARM.
- Menor DBP
- Menor DBP o muerte.
- Sobrevida sin morbilidad al momento del alta

# 2. ¿Con qué dispositivo administramos VNI?



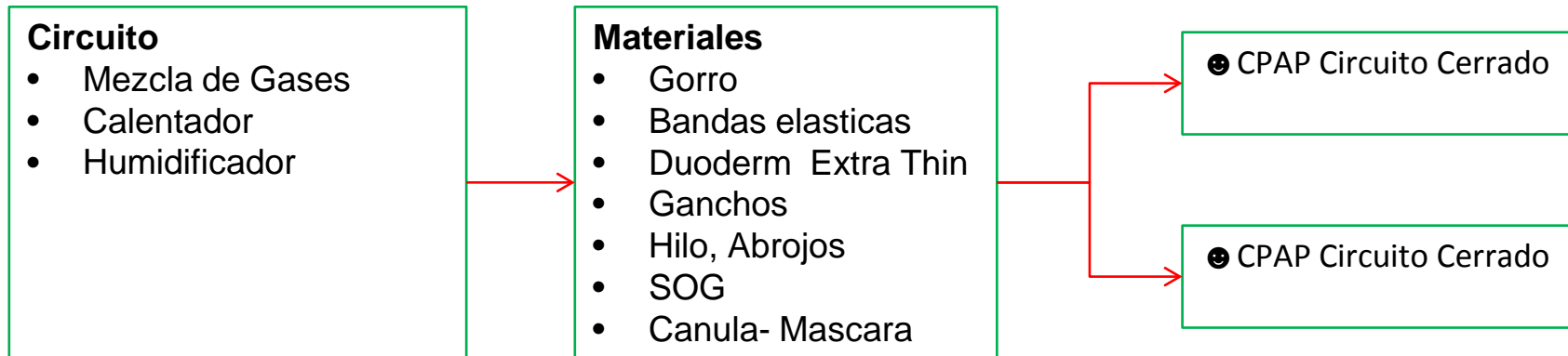
### 3. ¿Cuales son los sistema que genera presión positiva o PEEP?

☹ CPAP Burbuja

☹ CPAP Circuito Cerrado

### 4. Formas de administrar CPAP

Circuito → Pieza correcta → sistema que genere presión positiva



No. canula	Diametro de canula (mm)	Peso de RN (g)
00	2,70	<1000
01	3,30	1000-1500
02	4,00	1500-2000
03	5,00	>2000

## 5. Qué pieza nasal sería mejor colocar?

- Cánulas Binasales Cortas
- La mascararas, empiezan a tomar protagonismo
- No Utilizar Canular Unicas

## 6. CPAP y VNI: ¿Como seguimos en UCIN?

- En UCIN comenzar con PEEP 5 y maximo 8.
- Oxímetro de pulso en MSD ajustar FIO<sub>2</sub>, saturación de Oxígeno 89% y 94%, y alarma 88% y 95%.
- Fio<sub>2</sub> > a 30% considerar surfactante.

## 7. ¿Existen predictores de fracaso de CPAP?

- Requerimiento de **oxígeno**  $\geq 0.3$  en las primeras horas de vida
- Sexo **masculino**
- **Cesárea**
- Peso de nacimiento **menor a 800 gramos**
- **a/A menor a 0,3:**

Presión arterial / Presión Alveolar: Evalúa la hematosis  $PaO_2$  (obtenida del EAB)  
 $(713 \times FiO_2) - (CO_2/0,8)$

## 8. Evidencia acerca de generalidades respecto del uso de surfactante

RNPT < de 30 semanas de EG que necesiten ARM debido a SDR severo, deberían recibir surfactante en forma precoz (Antes de las 2 hs) (Nivel de evidencia 1, recomendación FUERTE). \*

El uso de CPAP en RNPT inmediato al nacer, y la administración posterior de surfactante selectivo debería ser considerado como alternativa a la intubación de rutina con posterior empleo de surfactante profiláctico o precoz (Nivel de evidencia 1, recomendación FUERTE). \*

El empleo de surfactante de rescate debería ser considerado, tal vez, RN con falla respiratoria hipóxica atribuible a deficiencia de surfactante (Ej: SALAM, sepsis, neumonía). (Nivel de evidencia 2, recomendación).

Formas de administrar surfactante (INSURE , LISA, Mínimamente Invasivo)

## 9. ¿Por que es mejor VNI para extubar ?

- VNI disminuye, Falla respiratoria post extubacion extubacion dentro de los 7 dias y reintubacon.

## 10. ¿Qué setting de VNI al extubar ?

	PEEP(cmH2O)	PIP(cmH2O)	TI	FR (Respx Min)	FLUJO (Lt/min)	Fio2
Jobe	5	2-4+ Pre extub.	0.3-0.5	10-25	8-10	-

Noninvasive strategies for management of respiratory problems in neonates. *NeoReviews*. 2013.



# 11. Por qué decidimos utilizar CAF en este momento del tratamiento de Simón?

## RNPT

- > 30 SEG
- > 30 semanas EC al momento de colocar la CAF
- >1200 gr
- Prevención del fallo de extubación

## Aspectos Positivos CAF

- Reestablece la CRF
- Mejora la Inductancia Inspiratoria
- Mejora el clearance de CO<sub>2</sub>
- Evita la lesión del tabique nasal
- Favorece el neurodesarrollo

## Aspectos negativos CAF

- Aumenta la frecuencia de IOT en RNPT < 28-30SEG
- Aumenta los días de oxigenoterapia

# 12. Con cuánto empiezo? Titulación de CAF:

## Evidence Support and Guidelines for Using Heated, Humidified, High-Flow Nasal Cannulae in Neonatology

Oxford Nasal High-Flow Therapy Meeting, 2015



Charles C. Roehr, MD, PhD<sup>a,b,\*</sup>, Bradley A. Yoder, MD<sup>c</sup>, Peter G. Davis, MD<sup>d</sup>, Kevin Ives, MD<sup>a</sup>

### KEY POINTS

- Current evidence suggests that nasal high-flow therapy (nHFT) at flows between 2 and 8 L/min is safe and efficacious for term and most preterm infants.
- When applying nHFT, allow for generous egress of gas by ensuring that the prong diameter is no more than half that of the nostril.
- The gas should be heated to between 34°C to 37°C and optimally humidified.
- A clear unit protocol for use of nHFT needs to be in place to ensure safe management of infants treated with nHFT.

Table 1  
Consented guide to the initiation and alteration of nasal high flow therapy in neonates

Current Weight	Initiation of Flow	Escalation of Flow	Weaning Flow	Discontinuing nHFT
<1500 g	4–6 lpm	FiO <sub>2</sub> >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5 lpm Q 12–24 h	Typically at flow = weight (kg)
1500–3000 g	5–7 lpm	FiO <sub>2</sub> >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5–1 lpm Q 6–12 h	Typically at 2 lpm
> 3000 g	6–8 lpm	FiO <sub>2</sub> >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5–1 lpm as indicated	Typically at 2 lpm
Comments	Max flow 8 lpm	↑ by 1–2 lpm Q 15–20 min PRN	Typically slower wean with BPD	—

Simón!!!

Iniciamos con

flujo de 4-6 l/m

FiO<sub>2</sub> : 0,25 - 0,3

Qué esperamos?

- Disminución de FiO<sub>2</sub> <25%
- Ausencia de eventos de apneas
- Patrón tóraco abdominal sincrónico