



SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRÍA



Por un niño sano  
en un mundo mejor

**1º Congreso Argentino de Pediatría Neonatología**

*“Hacia un nacimiento seguro en un contexto de calidad centrado en la familia”*

30 de Septiembre al 2 de Octubre de 2010

# Modalidades Respiratorias

*Dra. Patricia Bellani*

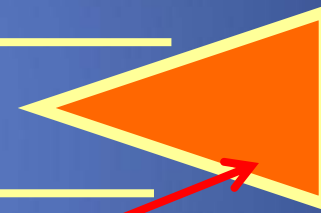


- La ventilación mecánica se ha usado en Neonatología por mas de 30 años.
- Aprox. 60% de los RNMBP requiere soporte ventilatorio.
- El fallo respiratorio sigue causando importante morbimortalidad neonatal.
- El objetivo es obtener un intercambio gaseoso adecuado con la menor cantidad de complicaciones.
- A pesar de haber contribuido a un gran incremento en la sobrevida aún persisten controversias..
- Cada vez se conoce mas sobre la injuria ocasionada por el respirador

# ARM NEONATAL: IMV

*Mezcla de gases  
calentada y  
humidificada*

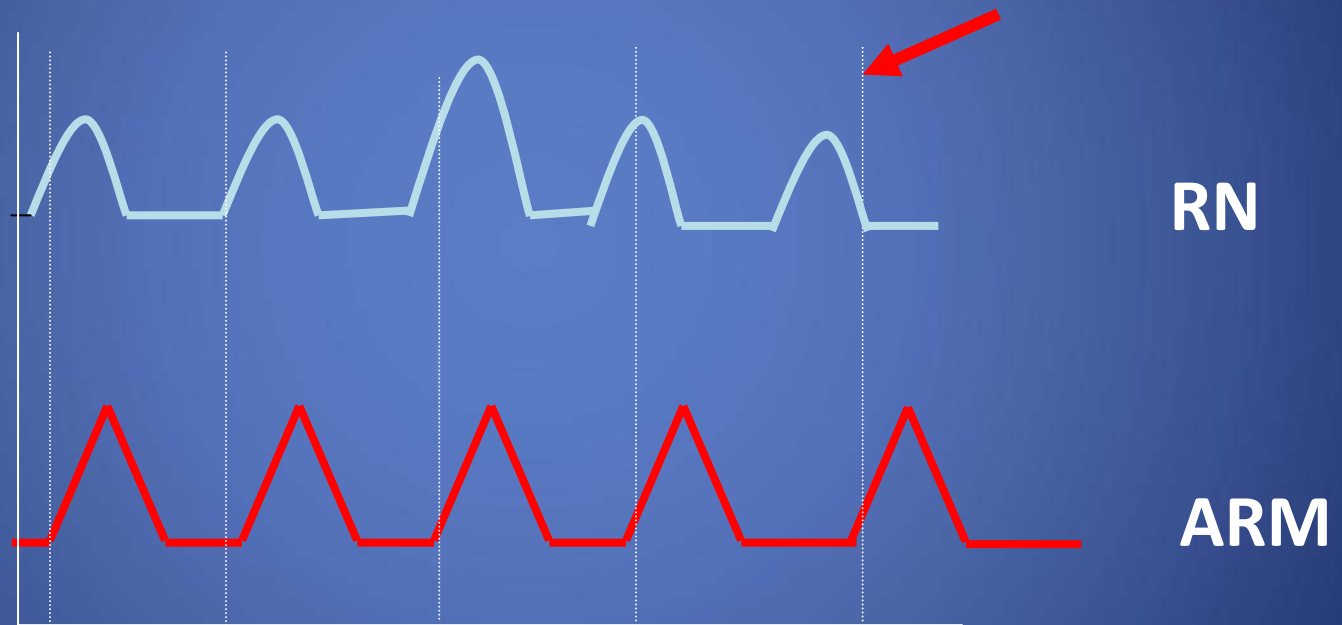
*Válvula espiratoria*



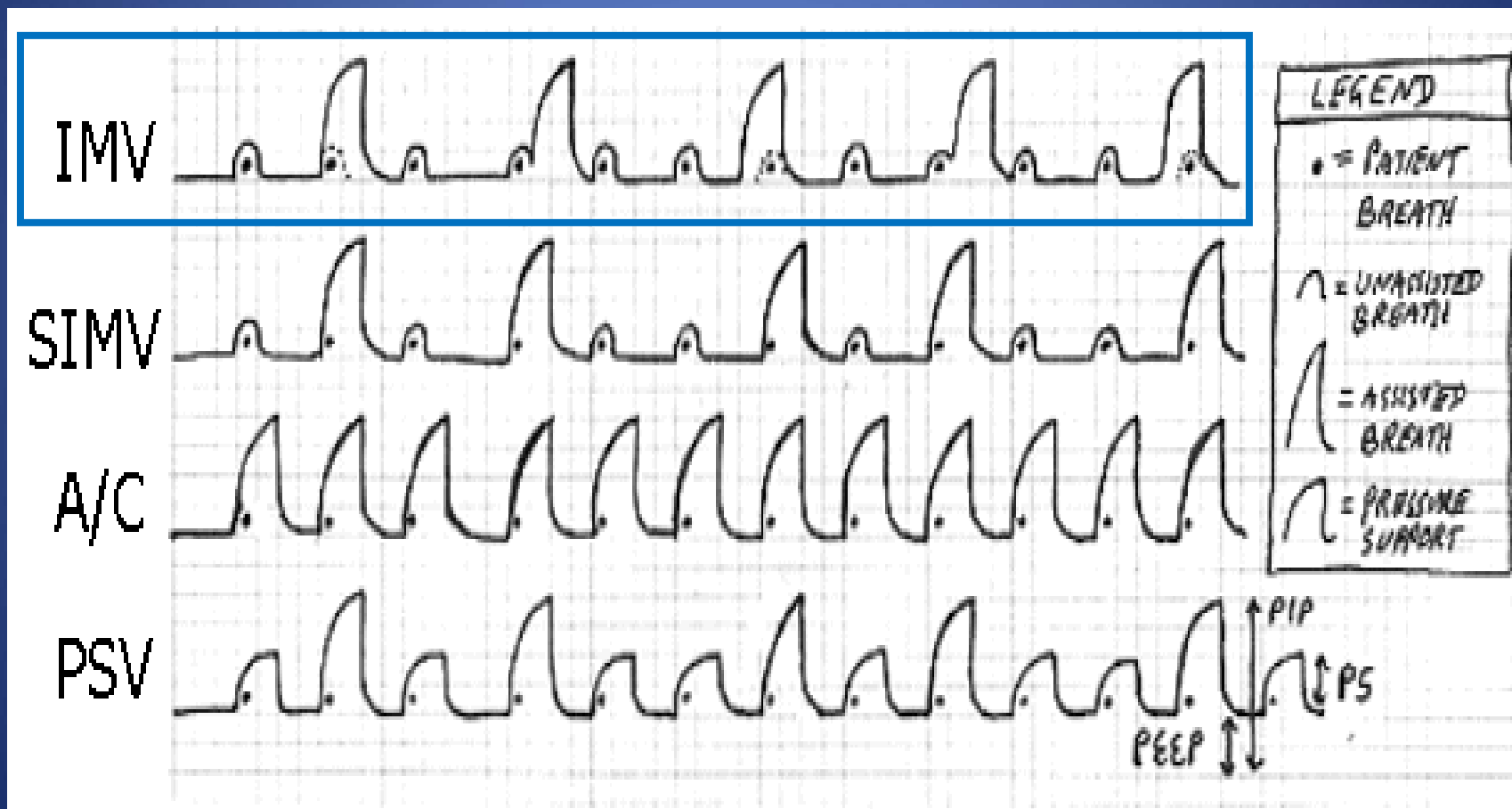
Paciente

# IMV

## Ventilación Mandatoria Intermitente



# Tipos de Ventilación Mecánica Convencional



# Sincronía vs. Asincronía

- ✓ Sincronía vs. Asincronía  $\pm$  “peleando”
- ✓ Sincronía aumenta ventilación, mejora la eliminación de CO<sub>2</sub>, disminuye eventos hipoxémicos
- ✓ Asincronía genera pobre volumen tidal y desmejora el intercambio gaseoso

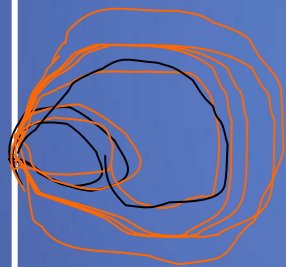
*(Bernstein 1994, Henry 1979)*

- ✓ Espiración activa (durante inspiración de ARM) aumenta el riesgo de episodios hipoxémicos

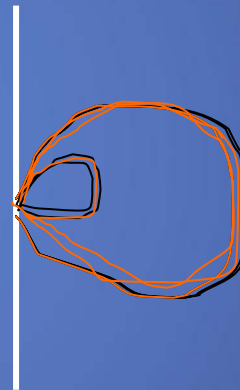
✓ *(Heldt & Bernstein 1994, Greenough 1985)*

# IMV vs SIMV

Flujo



IMV



SIMV

Volumen

# Ventilación Sincronizada

- ‡ Mejoraría en la oxigenación con menor PIM
- ‡ Mejoraría volumen tidal
- ‡ Disminuiría el trabajo respiratorio
- ‡ Reduciría la respuesta al stress
- ‡ Disminuiría DBP
- ‡ Mejoraría la sobrevida
- ‡ Disminuiría el neumotórax
- ‡ Menos días de ARM



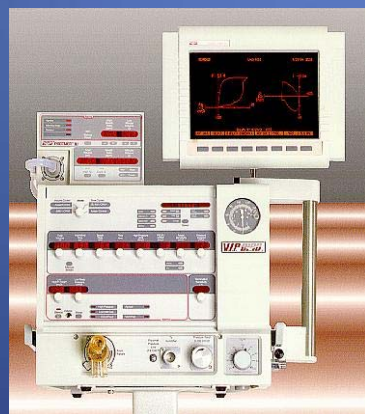
# Ventilación sincronizada (o gatillada por el paciente)

- Introducción tardía → desafío tecnológico
- Dificultad por  $FR \uparrow \uparrow$  y  $Ti$  cortos
- Mas preciso → sensor de flujo en TET

Método	Ventajas	Desventajas
Impedancia	No invasiva. EM=	Sensibilidad $\downarrow \downarrow$ & artefactos $\uparrow \uparrow$
Cápsula neumática	Respuesta rápida EM=, leak ok	Posición fundamental No en el mercado
Presión	EM=, Leak ok	Sensibilidad $\downarrow \downarrow$ , retraso del gatillo, $\uparrow$ WOB
Flujo	Sensible, respuesta rápida	$\uparrow$ EM, autotrigger (leaks)
Diafragma EMG	Muy sensible, el mas rapido, tolera PPT	Cuidadoso posicionamiento

# Ventilación Sincronizada

- ✓ SIMV
- ✓ A/C
- ✓ PS , (sola o con SIMV)
- ✓ Ventilacion Proporcional Asistida (VAP)
- ✓ NAVA
- ✓ VTO VG



# Ventilación Sincronizada

## Ventajas

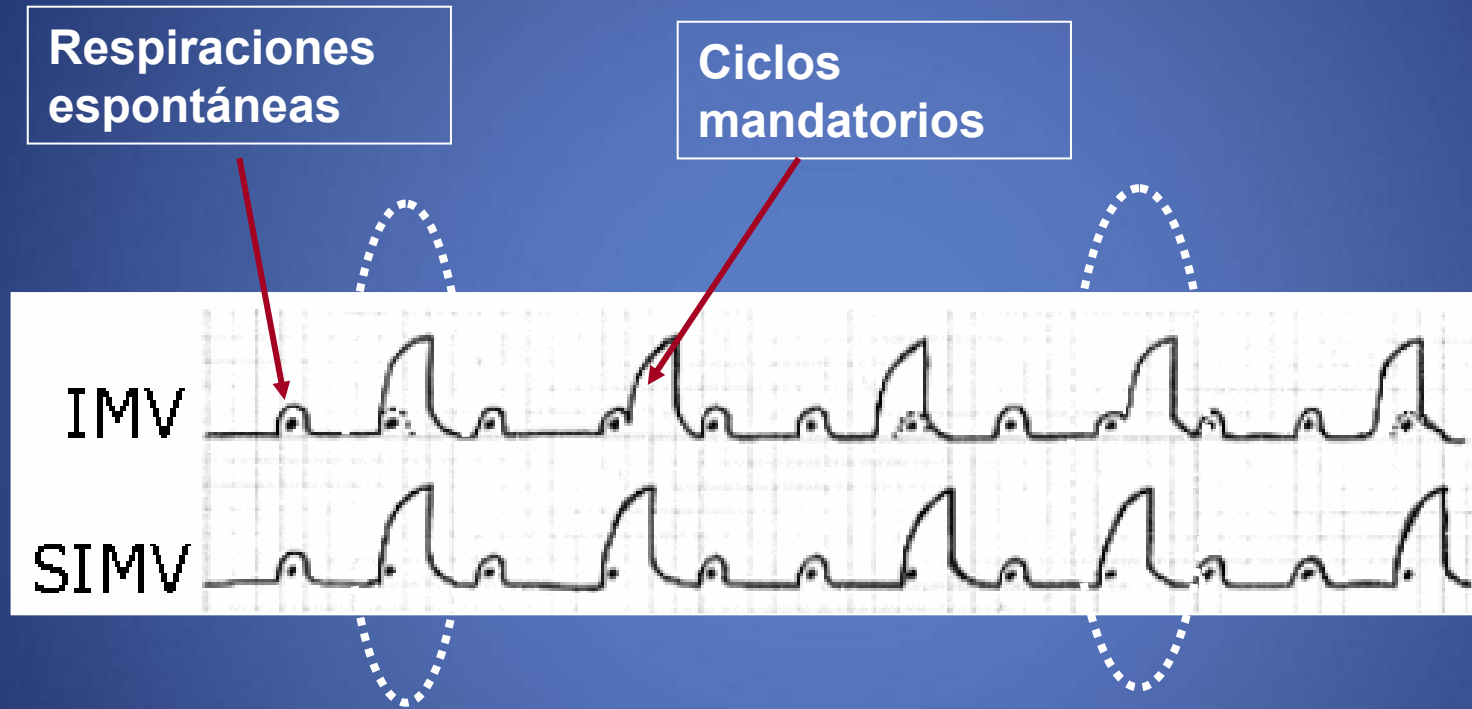
- ✓ Mejoraría en la oxigenación con menor PIM
- ✓ Mejoraría volumen tidal
- ✓ Disminuiría el trabajo respiratorio
- ✓ Reduciría la respuesta al stress
- ✓ Disminuiría DBP
- ✓ Disminuiría neumotórax
- ✓ Disminuiría días de ARM

Gran aceptación

Bajo nivel de evidencia

# SIMV

## Ventilación Sincronizada Mandatoria Intermitente



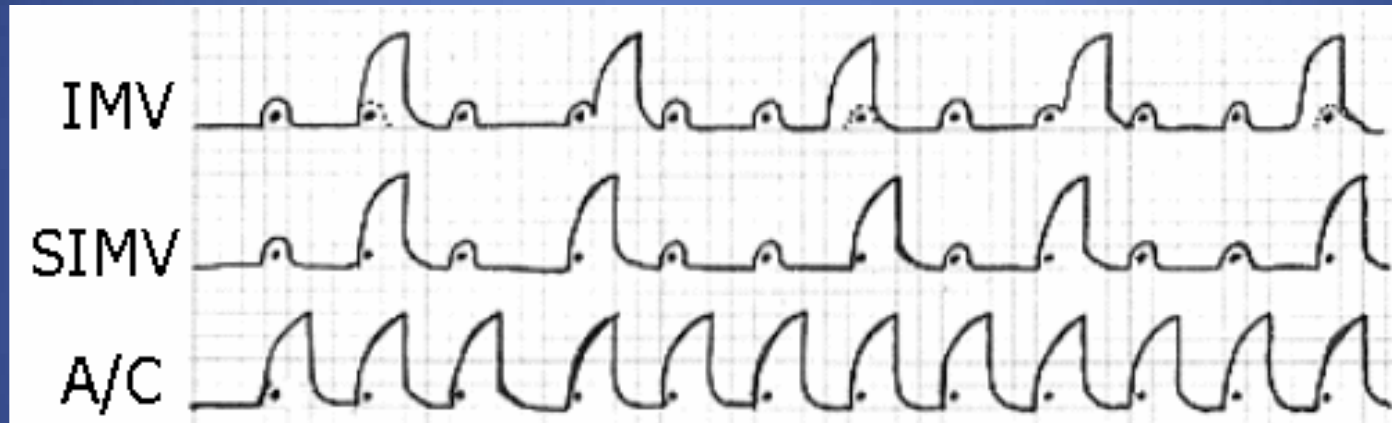
***Cada ciclo del respirador está desencadenado por una respiración espontánea del paciente***

# SIMV

## Ventilación Sincronizada Mandatoria Intermitente

- ▶ Se setea la FR: estos ciclos estarán sincronizados con la respiración del RN
- ▶ Respiraciones espontáneas restantes = IMV
- ▶ VT variable
- ▶ ↑ trabajo respiratorio
- ▶ ↑ Espacio muerto

# Ventilación Asistida/Controlada A/C



Todas las respiraciones del RN desencadenan un ciclo del respirador (asistido)

# Ventilación Asistida/Controlada A/C

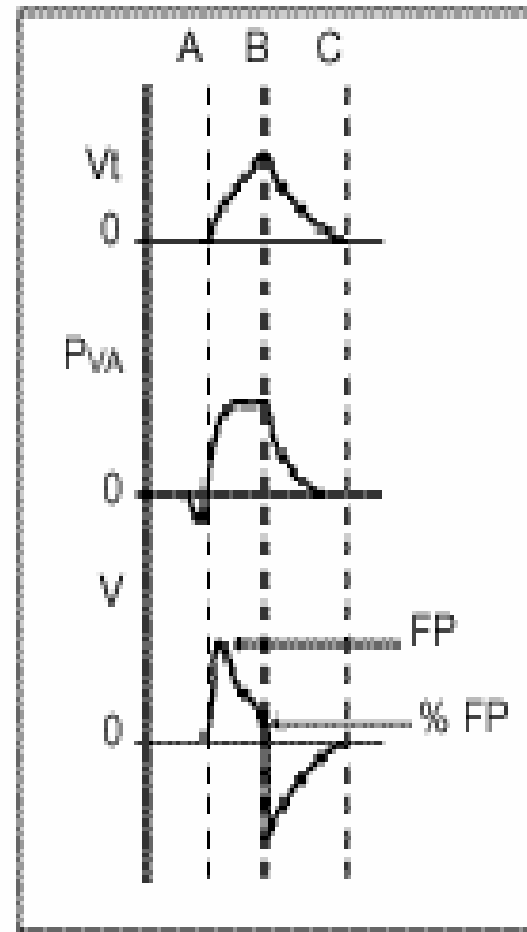
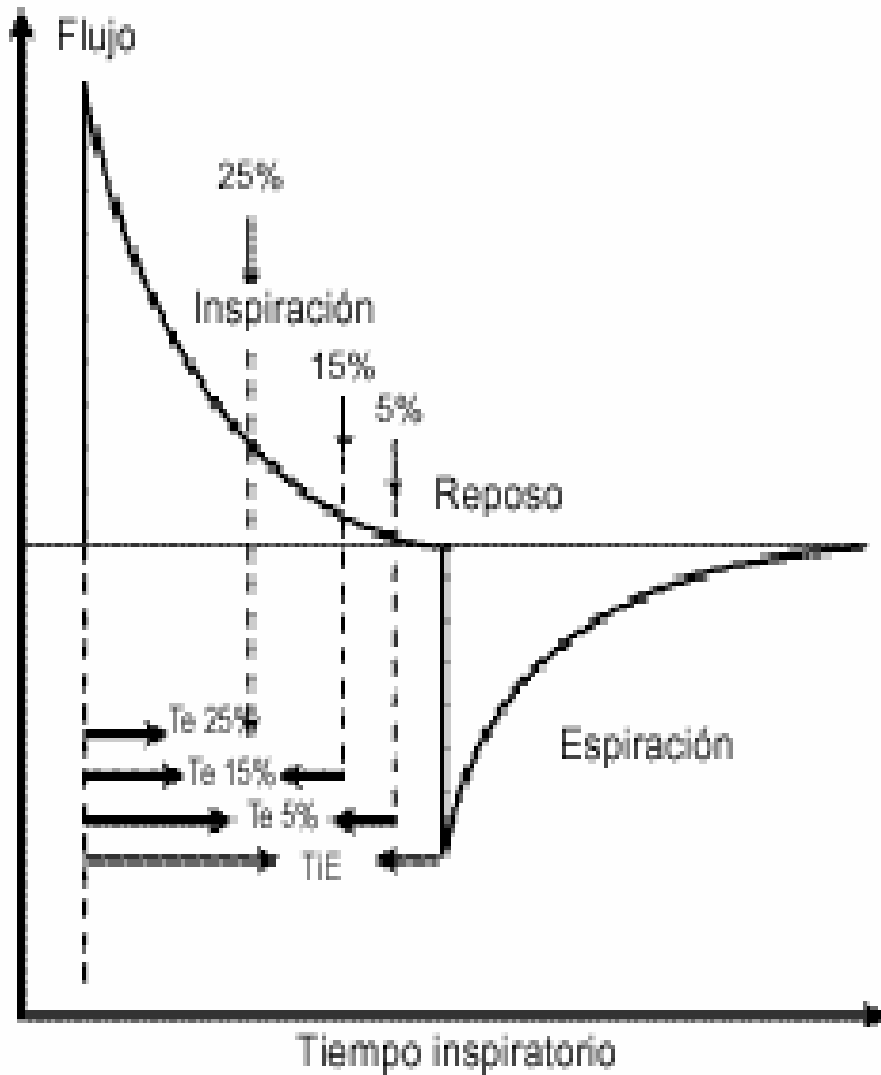
- ▶ < oscilación del VT
- ▶ < trabajo respiratorio
- ▶ FR seteada sólo es de “backup”
- ▶ El destete es ↓ PIM
- ▶ Riesgo de hipocarbia

## Ventilación Sincronizada: Presión de soporte

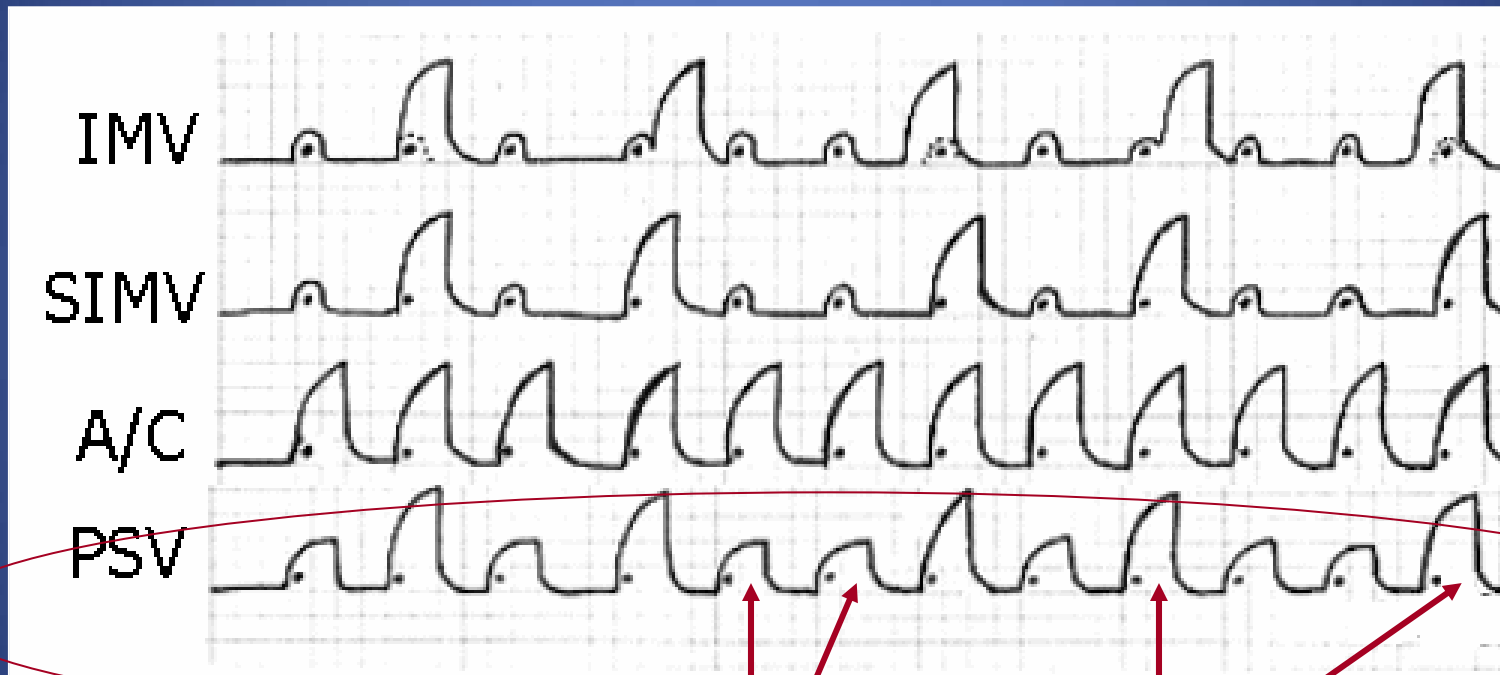
- ✓ En SIMV puede ocurrir **asincronía espiratoria** (paciente espira contra fase inspiratoria del respirador)
- ✓ Desarrollo de una segunda señal que **indica el momento en que el esfuerzo inspiratorio espontáneo está por terminar**, y entonces hace posible sincronizar la terminación de la ventilación mecánica con este evento.
- ✓ La espiración es sincronizada a través de un sensor que detecta una disminución en el flujo inspiratorio
  - ▶ Generada por el paciente, limitada por P y ciclada por F
  - ▶ El paciente decide duración de  $T_i$  y  $T_e$
  - ▶ Asiste el esfuerzo espontáneo con **P+** en la inspiración



# Ciclado por flujo (flow termination)



# Presión de Soporte



soportadas

SIMV

# Ventilación Sincronizada: Presión de Soporte

- ✓ Reduce el trabajo respiratorio y ↓ consumo de O<sub>2</sub>
- ✓ Para el destete ?
- ✓ Sola... atelectasias?
- ✓ Escasos estudios controlados en neonatos

# Ventilación Sincrónica: Inconvenientes

- **Respuesta a un falso esfuerzo inspiratorio**
- **Autociclado**
- **Falla en detección del esfuerzo inspiratorio**

# Randomized, Controlled Trial Comparing Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation and Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation Plus Pressure Support in Preterm Infants

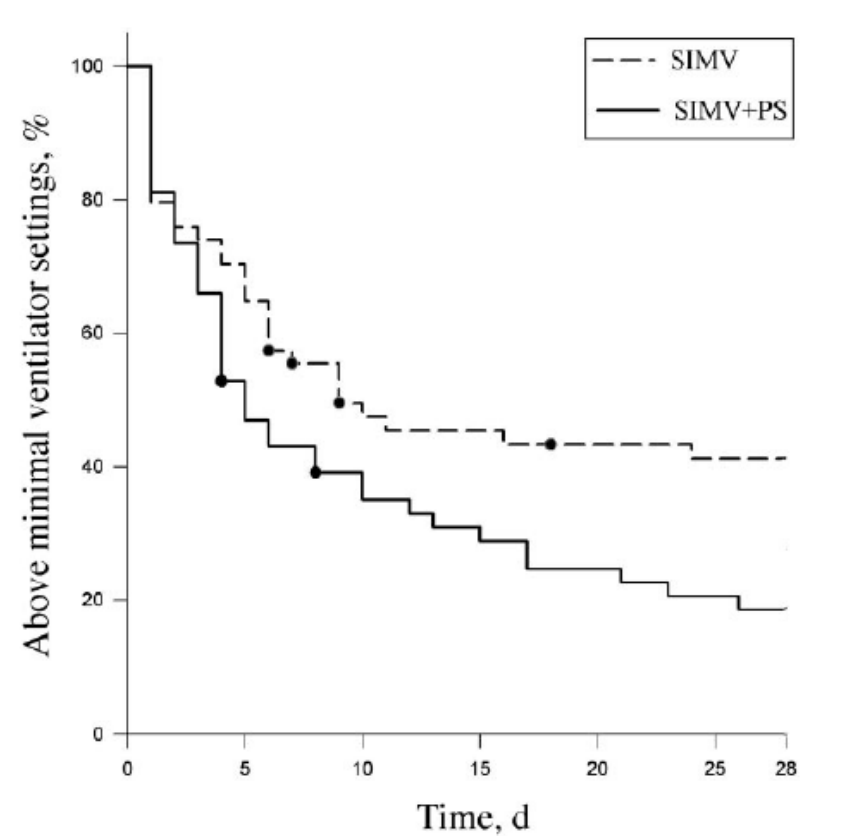
Zenaida C. Reyes, MD, Nelson Claire, PhD, Markus K. Tauscher, MD, Carmen D'Ugard, RRT, Silvia Vanbuskirk, RN, Eduardo Bancalari, MD

Pediatrics 2006

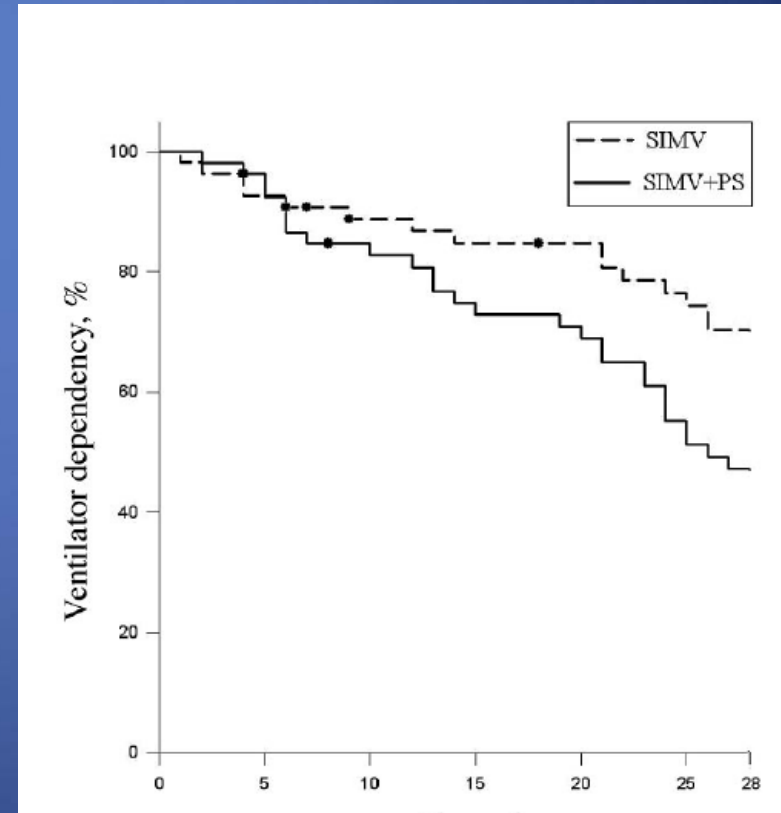
- **Objetivo:** comparar SIMV vs SIMV +PS para el destete del respirador y la duración de los días de oxígeno
- **MM:** Pt 500-1000g con ARM >1s. Randomizados a alguno de los dos métodos siguiendo un protocolo de destete en los primeros 28 días
- **Resultados:** 107 RN: 53 SIMV+PS y 54 SIMV
  - SIMV+PS se extubaron antes. Resto =
  - Sólo < días de O<sub>2</sub> entre 700-1000g
- **CCL:** existiría cierto beneficio de SIMV+PS

# SIMV vs SIMV + PS para el destete

Reyes et al Pediatrics 2006



< dependencia de ARM



Alcanzan parámetros mínimos antes

# Synchronized mechanical ventilation for respiratory support in newborn infants

Greenough A, Dimitriou G, Prendergast M, Milner AD

Cochrane 2008

- Objetivo: Comparar la eficacia de la Ventilación Sincronizada: HFPPV o PTV (SIMV o AC) con Ventilación Convencional
  - Comparar la eficacia de ACV, SIMV, pressure regulated volume control ventilation (PRVCV) y SIMV + PSV
- Resultados: 14 estudios (1981 – 2007)
- ACV/SIMV vs CMV: < hs ARM -34.8 hs, 95% CI -62.1, -7.4
- ACV vs SIMV → tendencia a < duración del destete -42.4 hours, 95% CI -94.4, 9.6).
- No ↓ DBP
- No ↓ mortalidad
- PRVCV and SIMV + PS: no ventajas en outcomes importantes

Cochrane Database Syst Rev. 2010 Jul 7;7:CD008246.  
**Flow-cycled versus time-cycled synchronized ventilation for neonates.**

[Schulzke SM](#), [Pillow J](#), [Ewald B](#), [Patole SK](#).

- Objetivo: determinar la eficacia de la ventilacion ciclada por flujo vs ciclada por tiempo sobr el riesgo de desarrollar DBP a las 36 sem EG
- Resultados: 2 estudios (1990 – 2009)
- 19 prematuros
- No reportes clinicos de morbilidad/ reportes de funcion pulmonar a corto plazo
- Pobre evidencia



# Volumen Tidal Objetivo

- Volumen Tidal más estable que se acomoda a los cambios de la compliance y de la resistencia.
- PaCO<sub>2</sub> más estable
- Menos episodios de hipo y hipercapnia.
- A medida que el niño mejora, existe una reducción en la presión inspiratoria máxima mientras se alcanza el volumen Tidal objetivo.
  - ✓ Con SIMV, PS o VMC
  - ✓ Reduciría la injuria pulmonar
  - ✓ Para el destete ?
  - ✓ Escasos estudios controlados en neonatos

# Modos con Objetivo de Volumen

- Terminología confusa
- Objetivo principal: administrar un VT apropiado
- NO es VCV (ventilación controlada por volumen)
- Híbridos

***Modificación del modo “limitado por Presión”  
para lograr el VT seteado a través de cambios  
en la PIM y/o el Ti***

# Modos con Objetivo de Volumen

✓ ***Pressure –regulated volume control:*** Maquet servo 300

Testea 4 resp. Aumenta PIM de a 3 hasta alcanzar VTO, VT al final del circuito, falta compensacion

✓ ***Volume-assured pressure support(VAPS)***→VIPBirdGold

Si no alcanza VTO pasa a ciclado por flujo , alarga Ti aumenta pasivamente PIM

✓ ***Volume Guarantee*** → Draeger Babylog 8000 plus

Lee la respiracion anterior y modifica la presion para obtener el VTO

✓ ***Volume limit*** → Bear Cub 750, cdo llega VT corta la inspir

✓ ***Targeted Tidal Volume*** → SLE 5000, modifica el rise time de la Presion

## Volume-targeted versus pressure-limited ventilation in the neonate McCallion N, Davis PG, Morley CJ **Cochrane 2005**

- Objetivo 1<sup>ario</sup>: Determinar si VTV comparada con PLV ↓ muerte y DBP en RN. Obj 2<sup>ario</sup>: determinar si los VTV repercuten en Escapes de aire, crecimiento, días ARM o Eco SNC

- Resultados: 4 estudios

= muerte y DBP

Días ARM: < VTV - 2.93 días (-4.28, -1.57)]

NTX: RR 0.23 (0.07, 0.76), NNT 9

Grados severos de HIC: RR 0.32 (0.11, 0.90), NNT 6

Resto =

Ningún estudio analiza crecimiento ni evolución a largo plazo

Conclusión: Como no se analiza la evolución se necesitarían más estudios. Sin embargo parecería haber ciertos beneficios a corto plazo a favor

# Conclusión

- *Es un concepto mas “correcto” que basado en alto nivel de evidencia*
- *“sensibilidad “ del gatillo: a decidir*
- *Mirar al paciente y al respirador*
- *Conocer el respirador que empleamos*
- *Dificultad para reponer los sensores de flujo*
- *Datos favorables a corto plazo*
- *Aún faltan estudios a largo plazo*

# El mejor respirador...



*Las enfermeras/os hacen la diferencia!!*