



HOSPITAL GENERAL DE AGUDOS  
JUAN A. FERNANDEZ

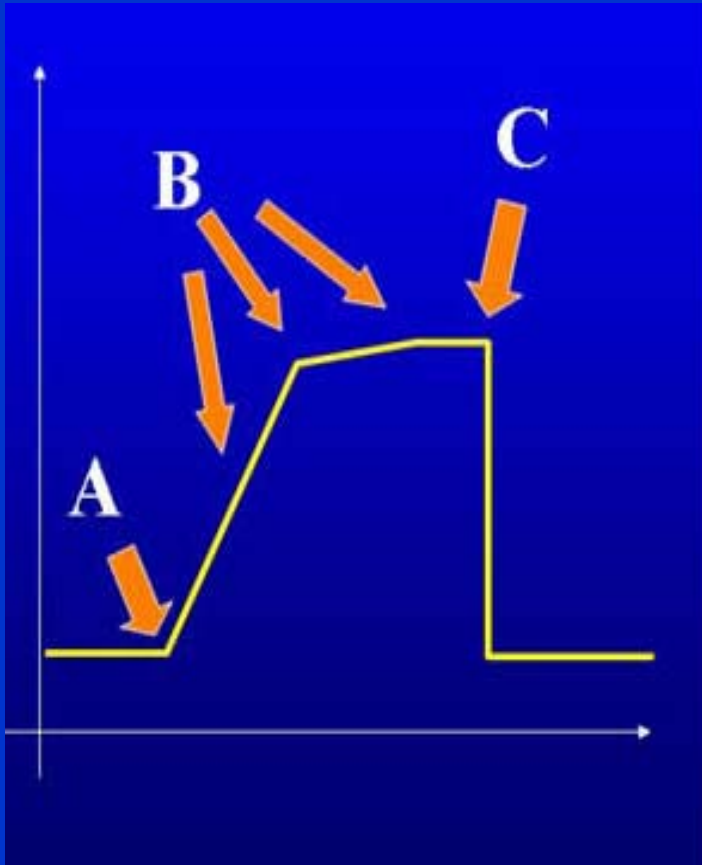
CERVIÑO 3356 - (1425) - CAPITAL FEDERAL - ARGENTINA

# MODALIDADES VENTILATORIAS sincronizada y objetivo volumen

1° Congreso Argentino  
de Neonatología

Dra L.Roldan

# MODOS VENTILATORIOS CLASIFICACION



- **A** Que causa el inicio de la ventilación?  
**GATILLO**
- **B** Que regula el flujo de gas durante la ventilación?  
**VARIABLE DE CONTROL**
- **C** Que causa el fin de la inspiración?  
**VARIABLE DE CICLADO**

# CLASIFICACION MODOS VENTILATORIOS

## ■ **Variable de inicio**

MODOS CONTROLADOS

**IMV**

**CMV**

MODOS GATILLADOS por el paciente

**PTV**

**SIMV**

**AC**

**PS**

## ■ **Variable primaria de control**

**PRESION**

**VOLUMEN**

## ■ **Variable de ciclado**

**FLUJO**

**VOLUMEN**

**TIEMPO**

**MULTIPLES MODOS  
HIBRIDOS**

# FLUJO CONTINUO LIMITADO POR PRESION CICLADO POR TIEMPO

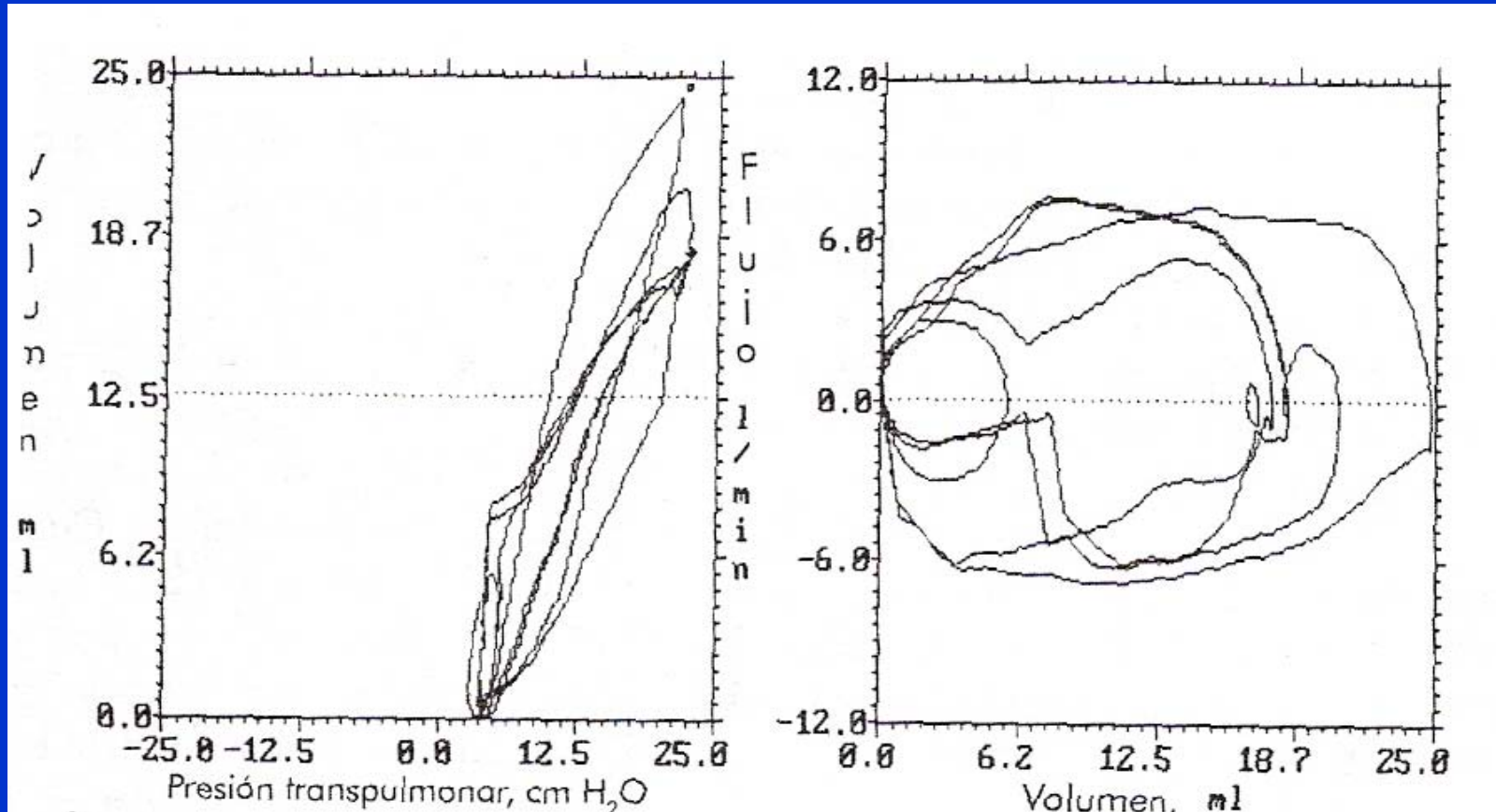
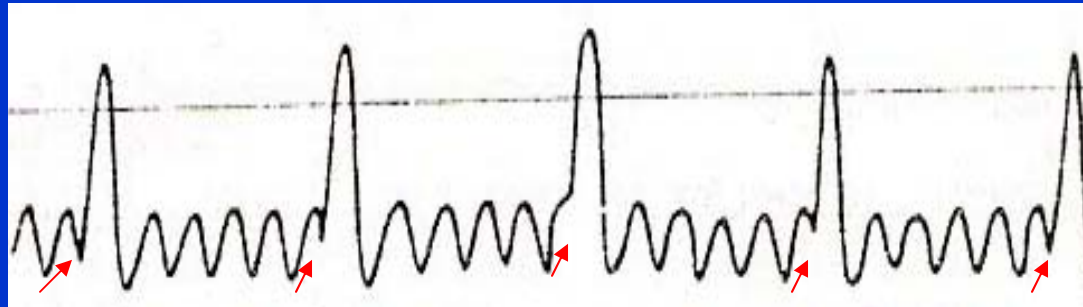
## VENTAJAS

- Control directo de la presión máxima aplicada  
(IMPORTANTE ??)
- Vol t entregado menos afectado por la pérdida peritubo
- Flujo desacelerado ayuda a asegurar el volumen distribución
- Flujo continuo permite respiración espontánea del paciente      no hay pérdida de peep debido al escape

# Ventilacion convencional

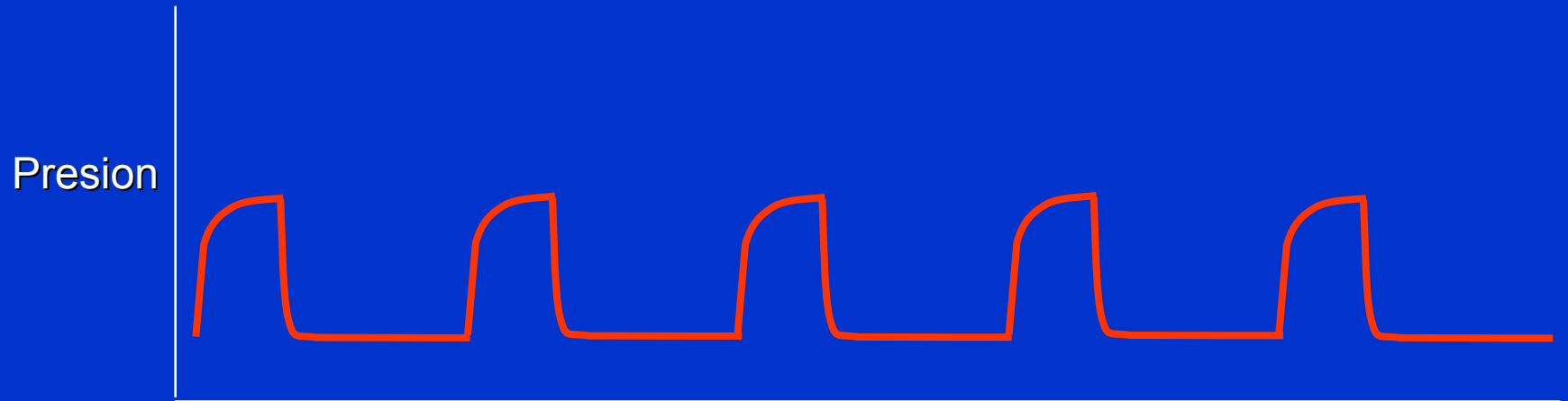
## DESVENTAJAS

- ASINCRONIA
- Volúmenes variables s/ compliance
- NO SE ADAPTA A LOS CAMBIOS DE LA mecánica respiratoria ni esfuerzo respiratorio
- Riesgos de atelectasia
- Riesgos de sobredistención

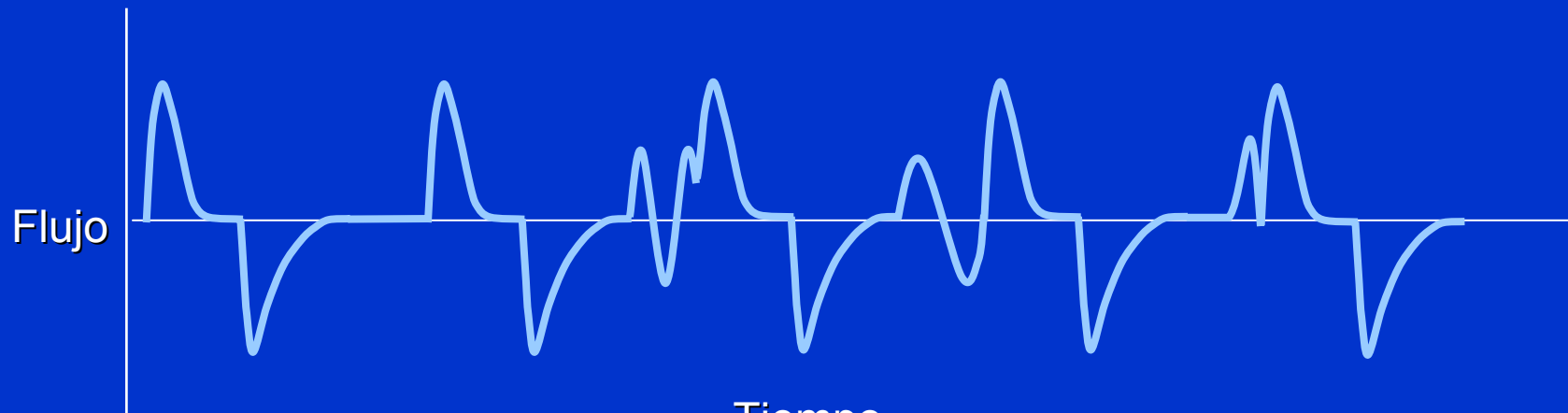


# MONITOREO

# IMV: Asincronia



Tiempo



Tiempo

# VENTAJAS PTV

- < asincronía
- < necesidad de parálisis muscular
- < necesidad de sedación
- Mejor intercambio gaseoso
- < presión en la vía aérea
- < barotrauma
- Training músculos respiratorios
- Mayor facilidad en destete



# CARACTERISTICAS OPTIMAS DEL GATILLO O TRIGGER

- Alta Sensibilidad
- Rápido tiempo de respuesta
- Mínimo Auto ciclado
- Mínimo trabajo respiratorio
- No afectarse por los cambios de posición
- No afectarse por perdida peritubo

# Gatillo o Trigger

TIPO	ventajas	desventajas
<b>Presión</b>	No aumenta EM	Mayor demora en el disparo Maquet servo i/ PBennet840 /Newport
<b>Flujo</b>	Sensible ++ Rápida rta	> Espacio Muerto perdida periTET critica SLE 5000/ Babilog8000 V BIRD gold /Bear cub
<b>Capsula Neumatica</b>	No aumenta EM	Posición es critica Infant star
<b>Impedancia</b>	No aumenta EM	artefactos



## Ventaja

flujo: señal específica del esfuerzo respiratorio



## Desventajas

Aumento del espacio muerto y resistencia de la vía aérea

# ASINCRONIA

- Porcentaje de vent espontáneas que activan vent mecánica
- Retraso en la activación  
inicio resp espontánea/inicio ven mecánica
- Nro de ventilaciones mecánicas que se prolongan en la espiración

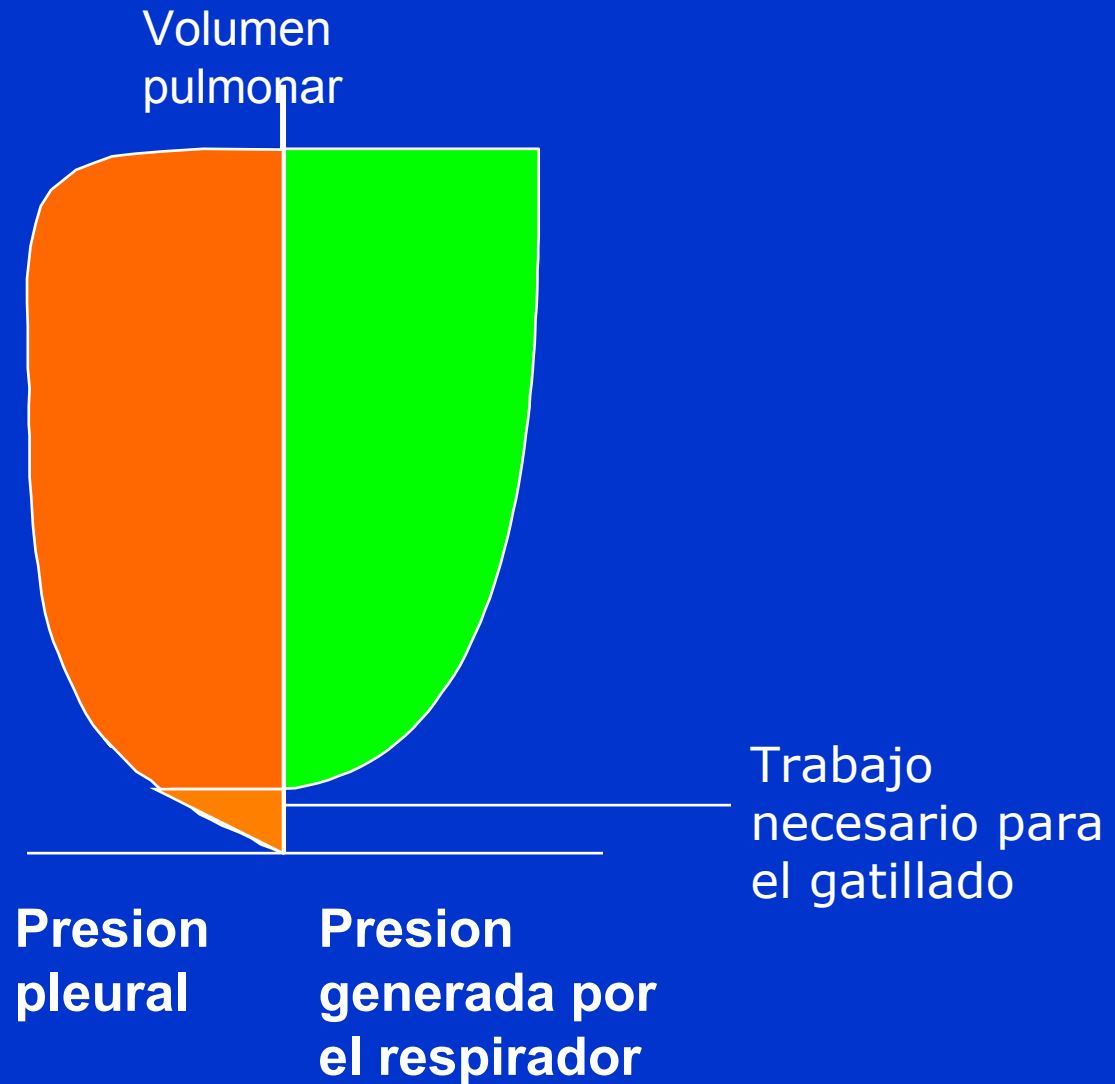
# SENSIBILIDAD DEL PTV

Intensidad del esfuerzo

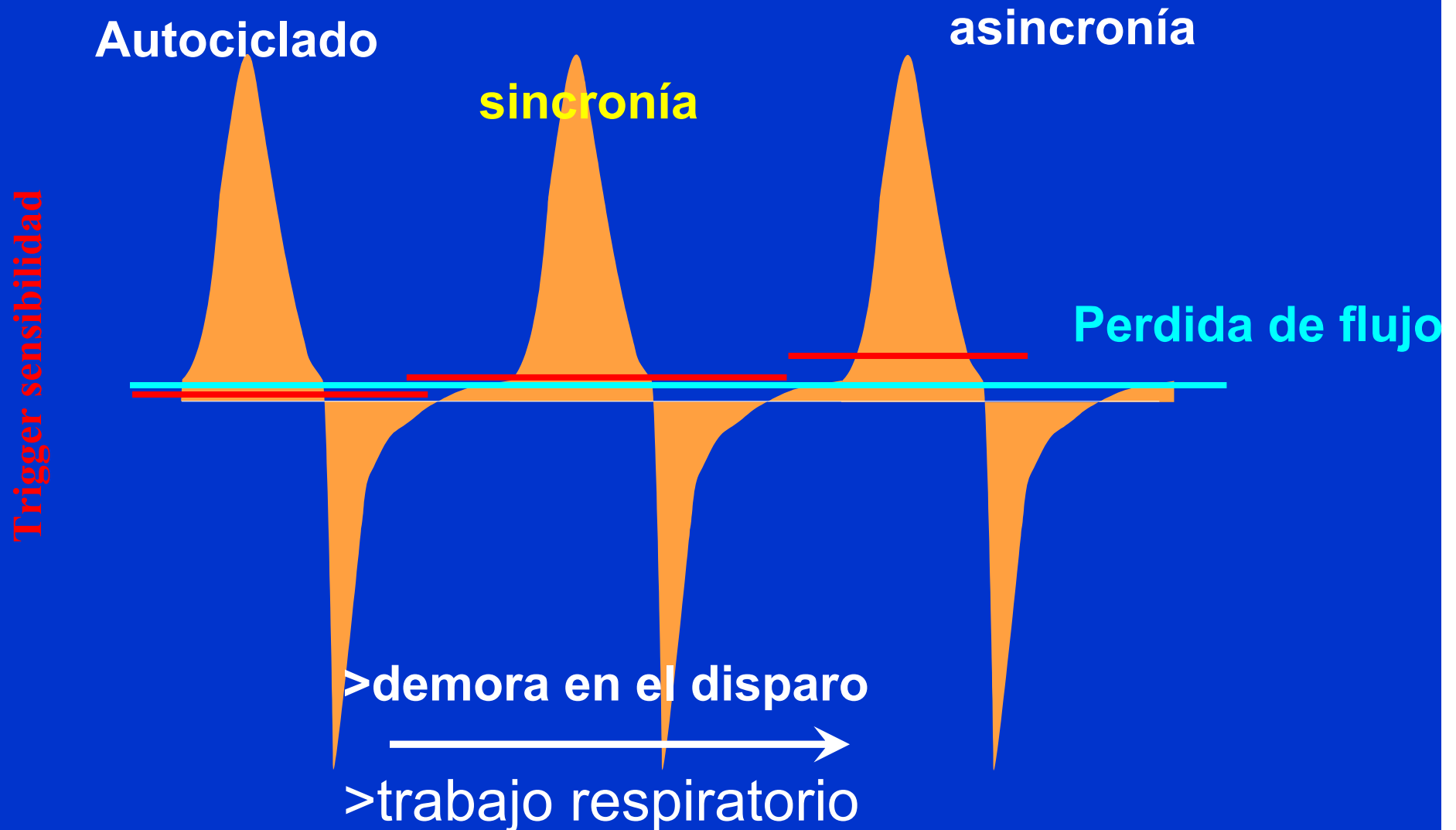
Frecuencia del muestreo

Autociclado

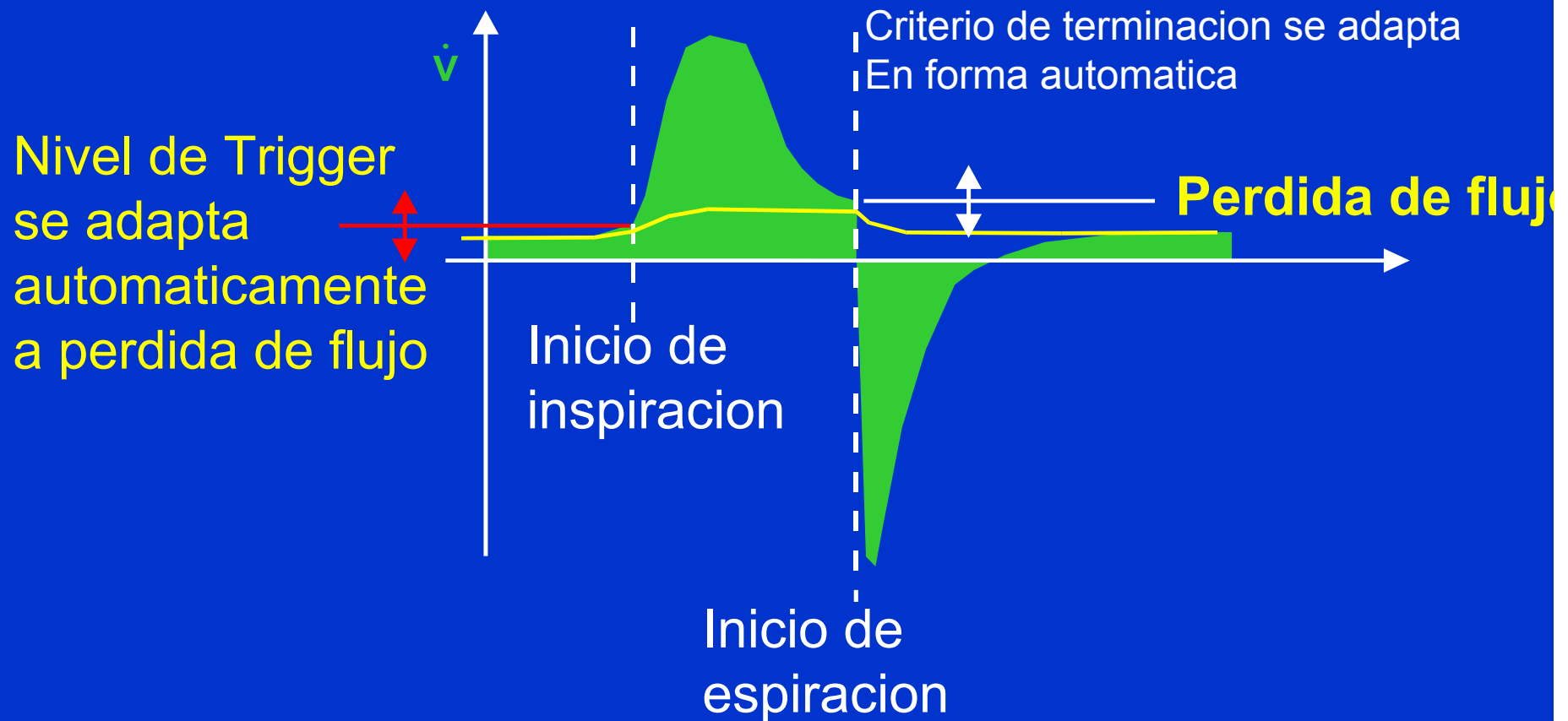
# Trabajo necesario para el gatillado



# Sensibilidad Trigger y pérdidas



# Compensacion de perdidas





# CLASIFICACION PTV

## ■ AC

Soporta todas las respiraciones espontáneas que superen el umbral de gatillo  
Carece de control sobre la FR  
Destete menos familiar

## ■ SIMV

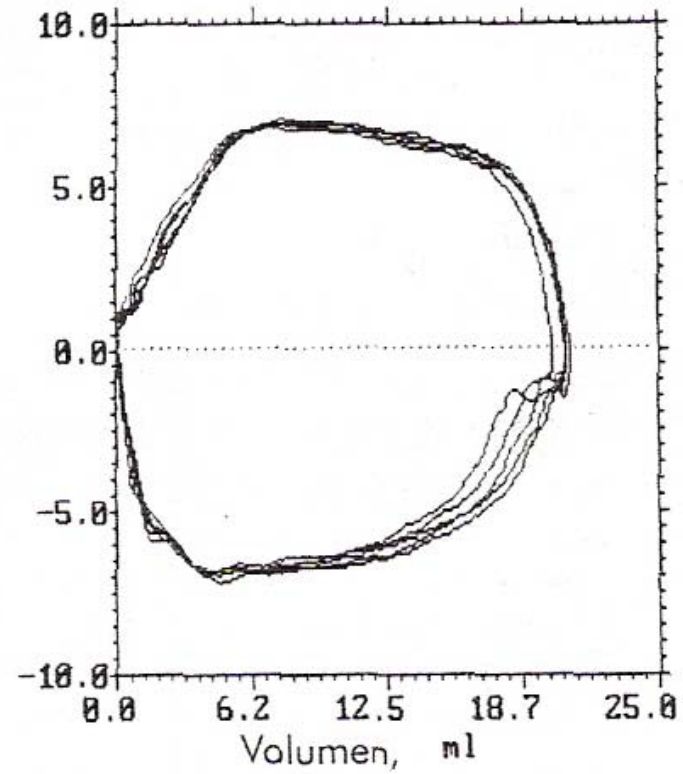
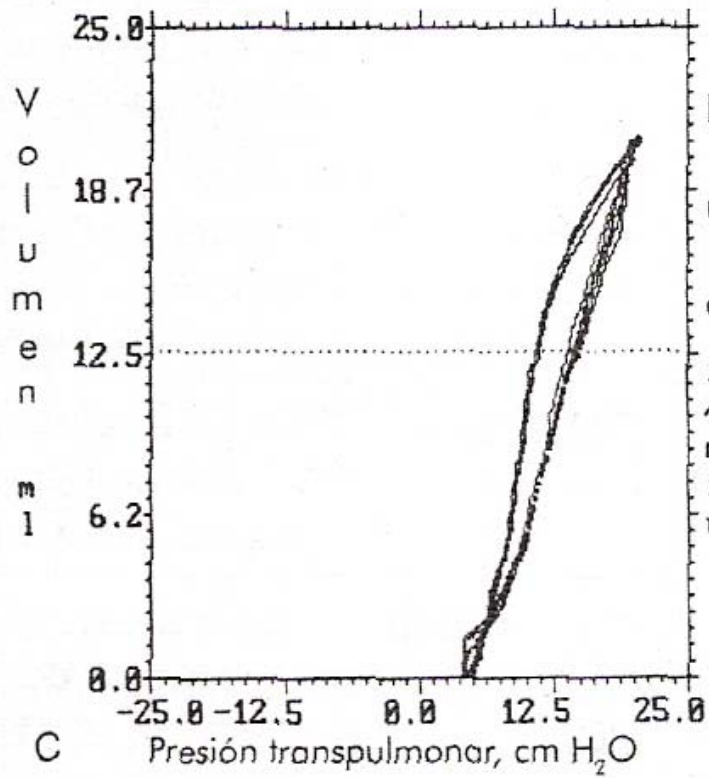
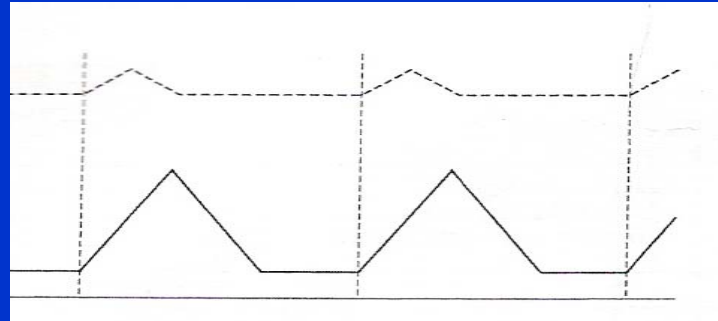
Una cantidad fija de respiraciones soportadas se sincroniza con el esfuerzo respiratorio del paciente  
Variaciones en el volumen tidal  
trabajo respiratorio alto

# CLASIFICACION PTV

## PS

- Similar a AC
- Sensibilidad inspiratoria
- Sensibilidad espiratoria
- Solo o en combinación con SIMV

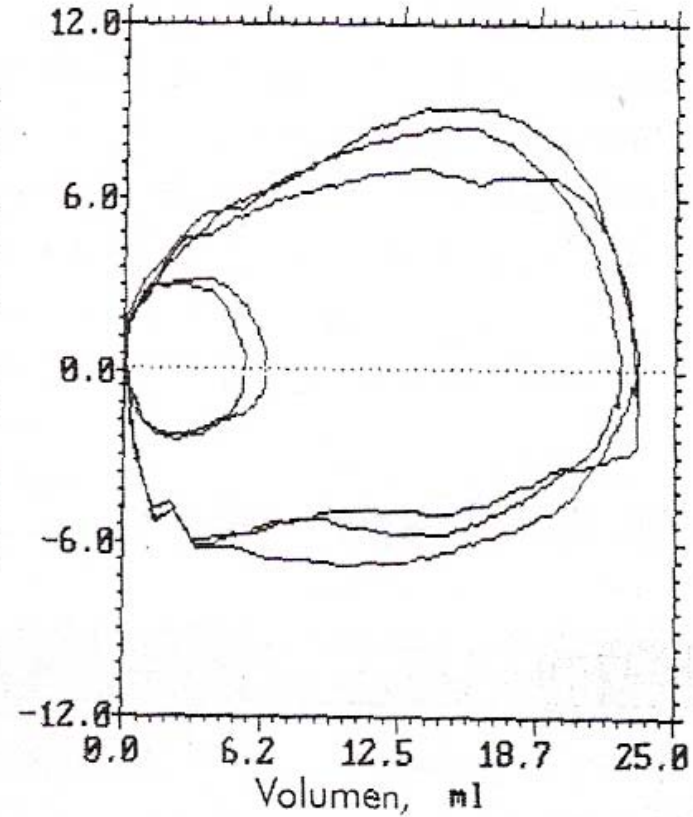
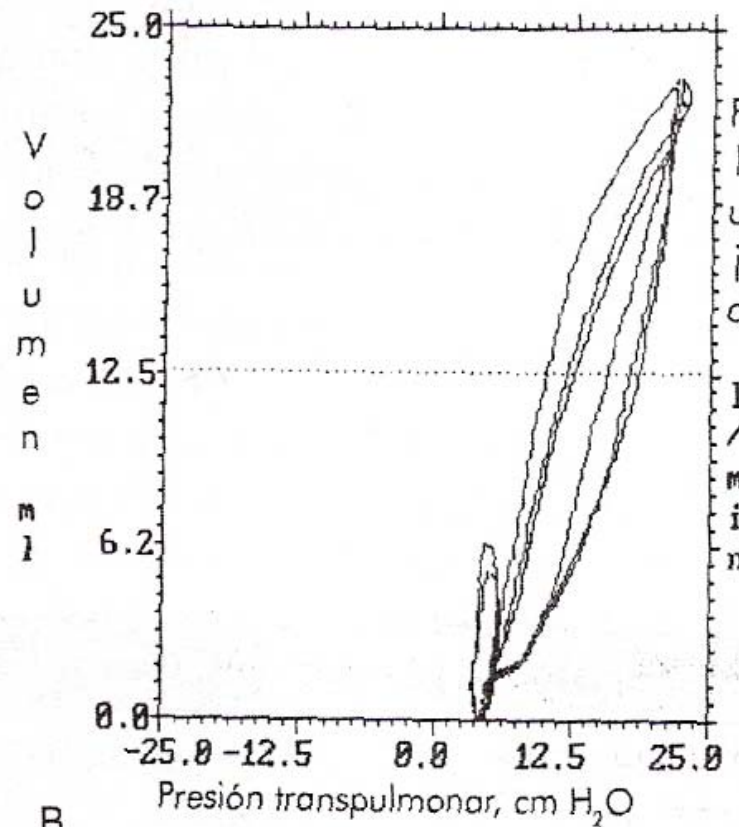
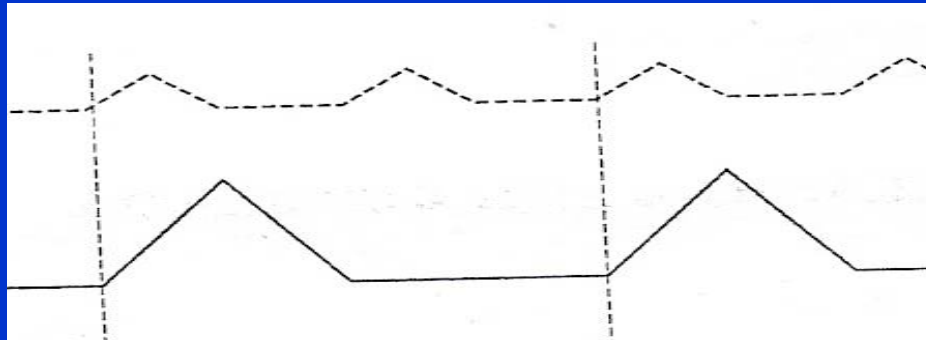
# AC



# AC modo pr

	Parámetros Controlados	Parámetros variables
Ti	X	
PIM	X	
FLUJO	X	
Trigger	X	
FR		X
Vt		X

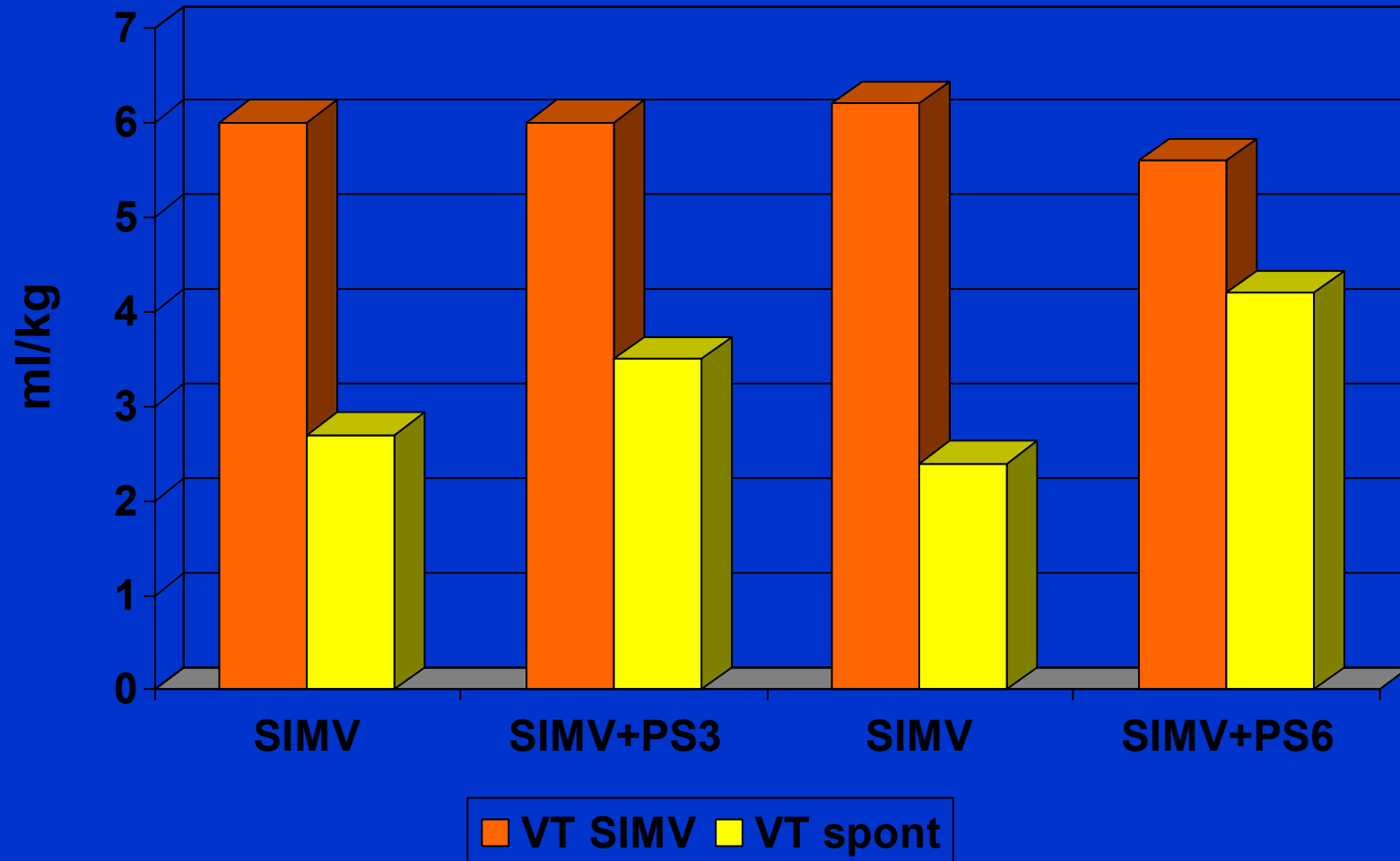
# SIMV



# SIMV

	<b>Parámetros Controlados</b>	<b>Parámetros Variables</b>
<b>Ti</b>	<b>X</b>	
<b>Pim</b>	<b>X</b>	
<b>flujo</b>	<b>X</b>	
<b>Trigger</b>	<b>X</b>	
<b>Fr Seteada</b>	<b>X</b>	
<b>VT</b>		<b>X</b>

# SIMV Combinada con PSV

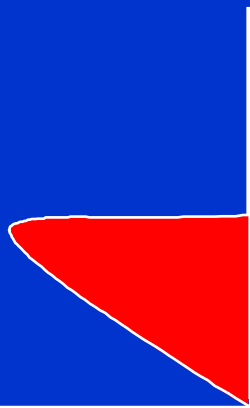


# SIMV vs. A/C o PSV:

## Trabajo respiratorio y volumen tidal

**CPAP/SIMV**  
(espontaneas)

Volumen pulmonar

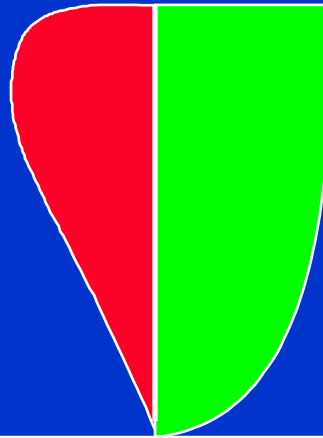


Presion  
pleural

Presion  
generada  
por el  
respirador

**SIMV**  
(soportadas)

Volumen pulmonar

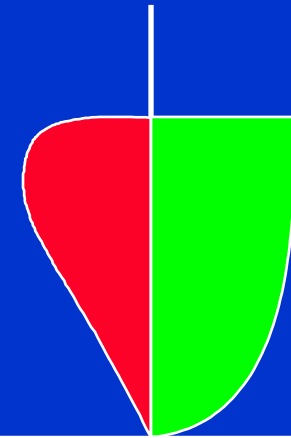


Presion  
pleural

Presion  
generada  
por el  
respirador

**A/C or PSV**

Volumen pulmonar



Presion  
pleural

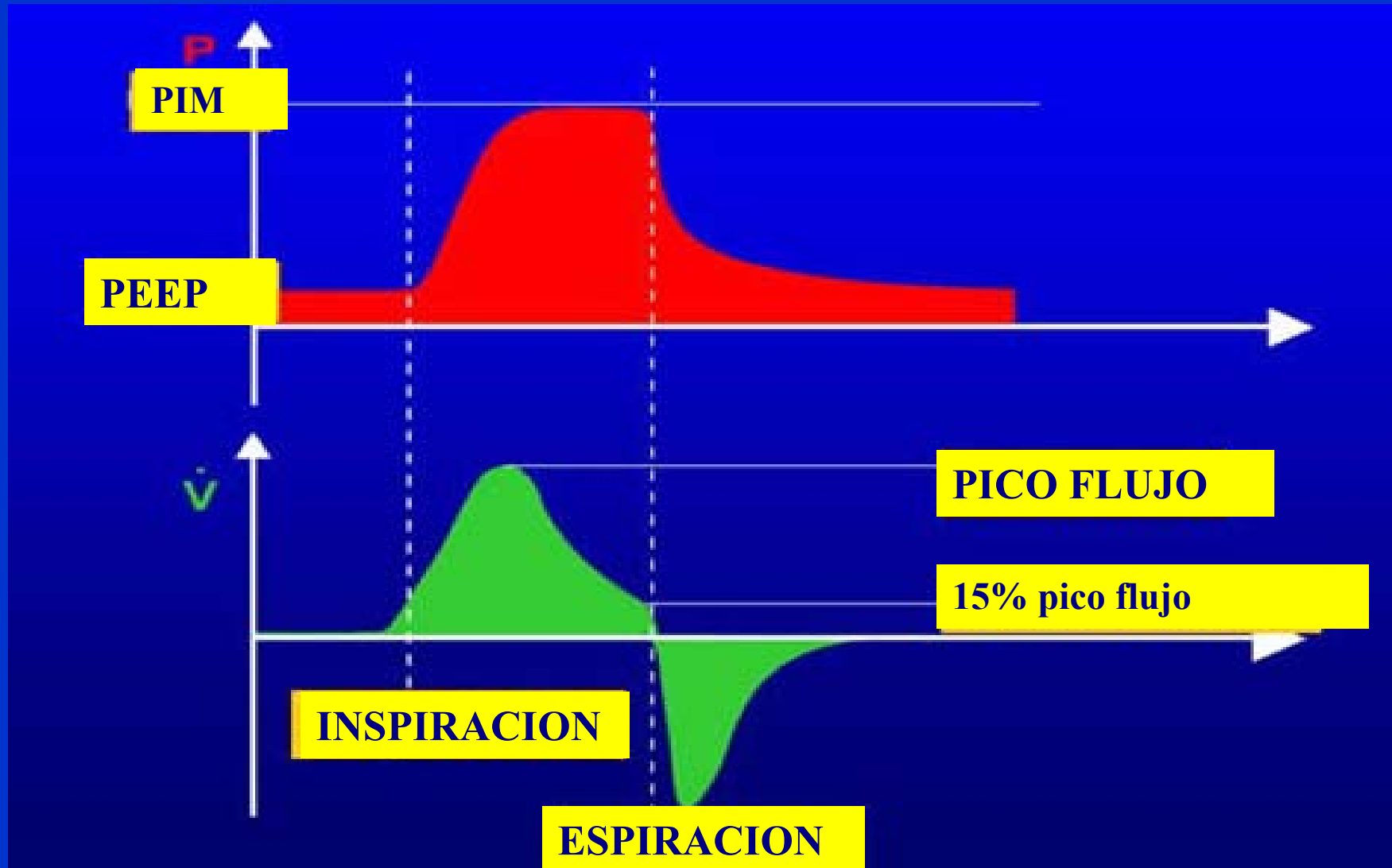
Presion  
generada  
por el  
respirador

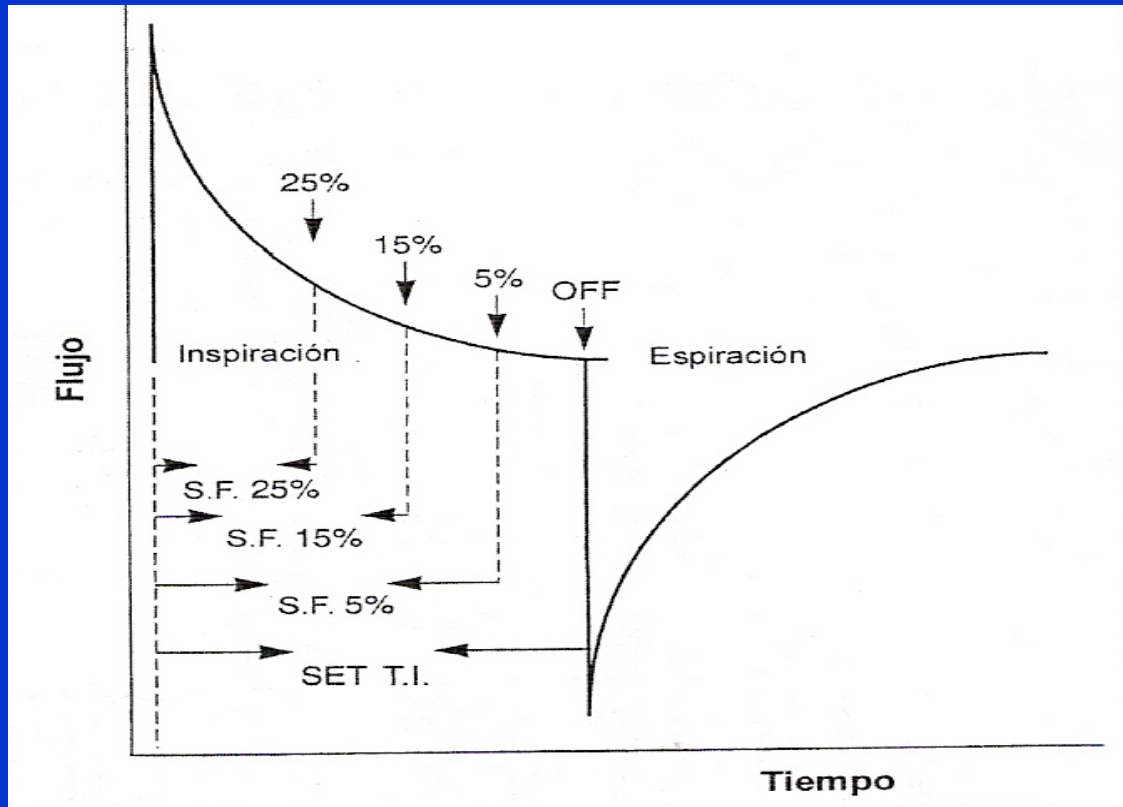


# AC vs. SIMV

- VT más estable
- Menor taquipnea
- Menores fluctuaciones de TA
- Menores VT
- Menor trabajo respiratorio
- Weaning más rapido IMV (+++/-)

# PRESION DE SOPORTE



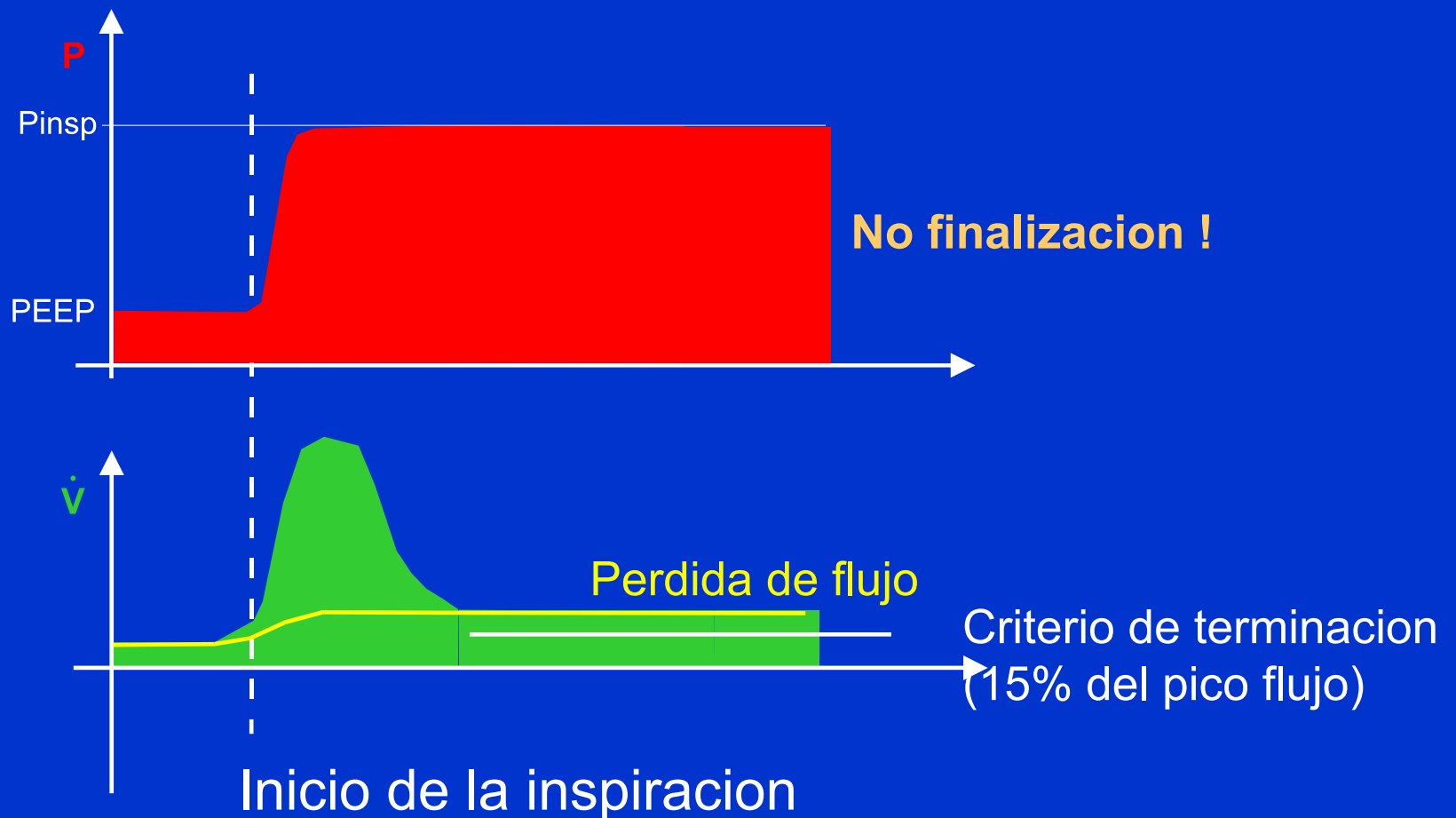


**Figura 12-6.** La característica de sensibilidad de finalización del ventilador V.I.P. BIRD. La gráfica representa la relación entre el flujo y el tiempo de un ciclo del ventilador. La sensibilidad de finalización (S.F.) se refiere al punto en la curva del flujo inspiratorio en el cual se desencadena la espiración. Entre más alto sea el parámetro de sensibilidad de finalización, más corto es el tiempo inspiratorio (T.I.); de otra manera, entre más bajo sea el parámetro de sensibilidad de finalización, más largo será el tiempo inspiratorio.

# PS

	<b>Parámetros Controlados</b>	<b>Parámetros Variables</b>
<b>Ti</b>		<b>X</b>
<b>Pim</b>	<b>X</b>	
<b>flujo</b>	<b>X</b>	
<b>Trigger</b>	<b>X</b>	
<b>Fr Seteada</b>		<b>X</b>
<b>VT</b>		<b>X</b>

# Presion de Soporte Perdida peritubo

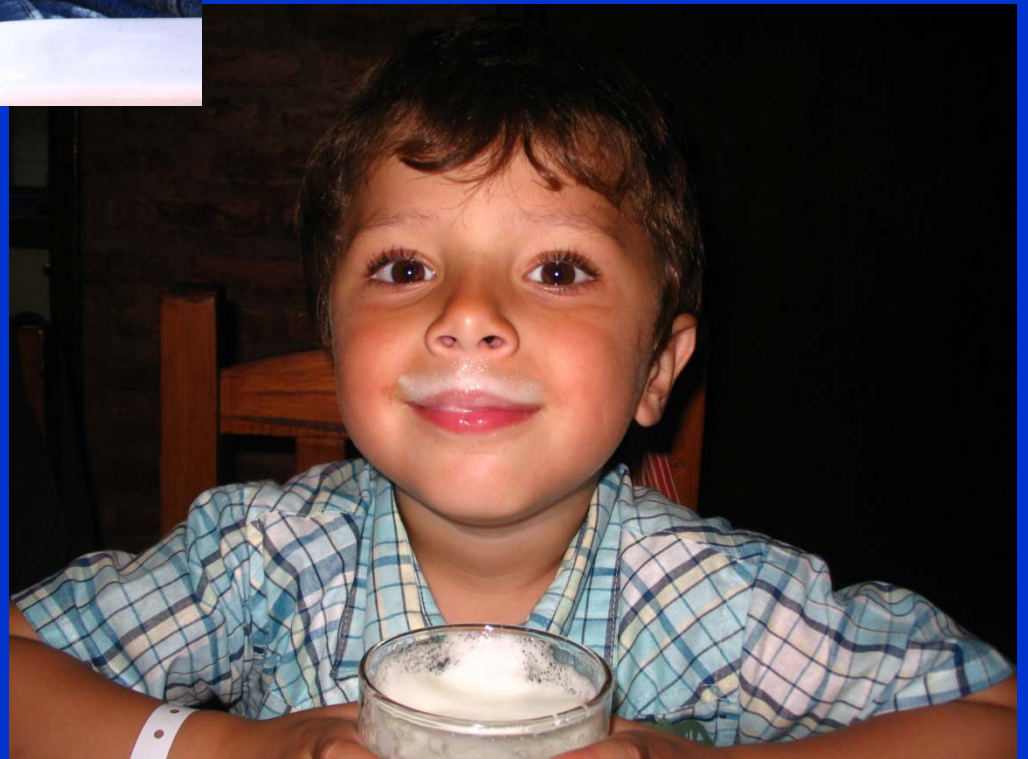


# WEANING

	IMV	SIMV	AC	PSV
Disminuir PRESIONES	PIM /PEEP	PIM /PEEP	PIM /PEEP	PS/PEEP
Ti	x	x	x	es del paciente
FR	FR 20	FR de SIMV 5	es del paciente	es del paciente
FIO2	x	x	x	x
Trigger			< sensibilidad?"	< sensibilidad?"



Continuará





HOSPITAL GENERAL DE AGUDOS  
JUAN A. FERNANDEZ

CERVIÑO 3356 - (1425) - CAPITAL FEDERAL - ARGENTINA

# MODALIDADES VENTILATORIAS

## objetivo volumen

1° Congreso Argentino  
de Neonatología

Dra L.Roldan

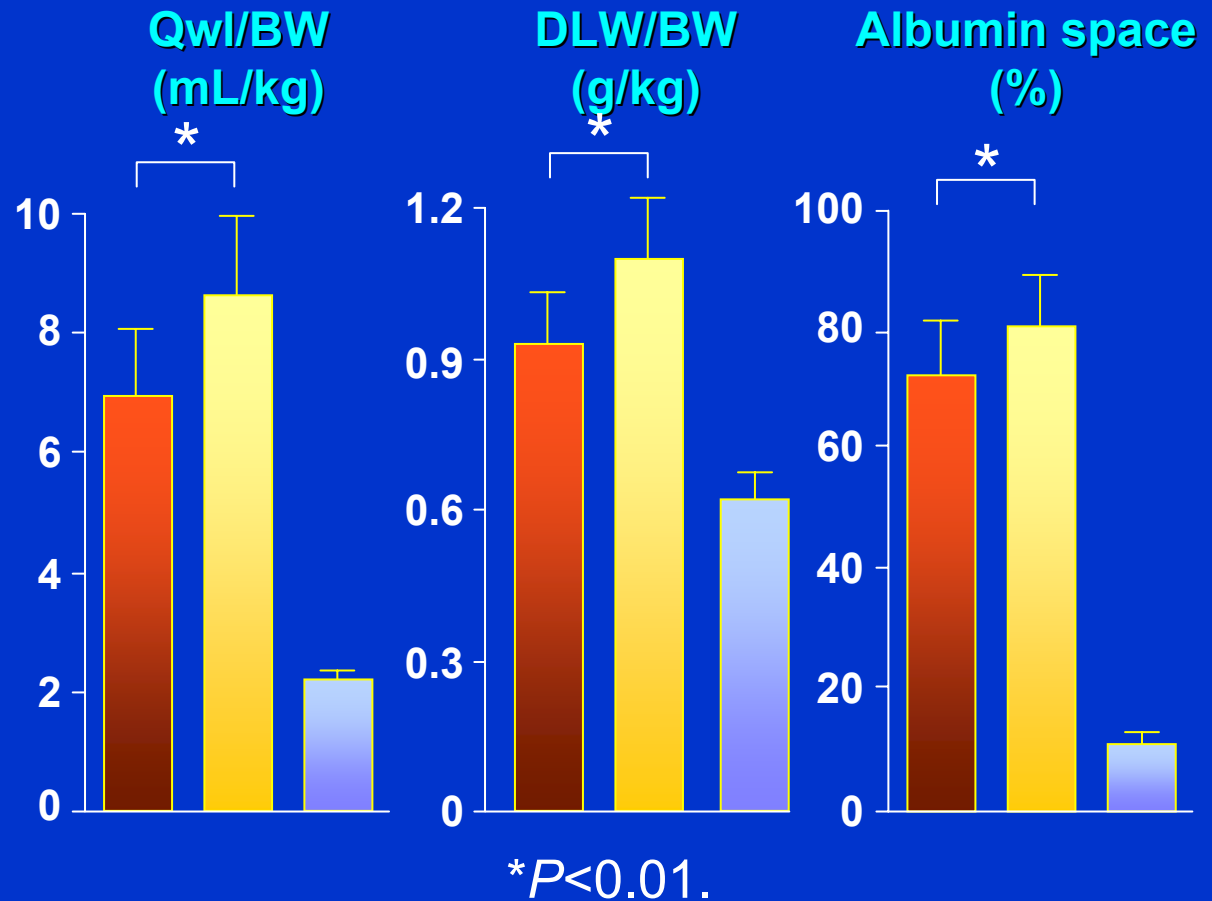


# VILI Injuria pulmonar asociada al ventilador :Volutrauma, no Barotrauma

Roedores ventilados

con 3 modalidades:

- Alta presión (45 cm H<sub>2</sub>O), y volumen
- baja (negativa) presión, volumen alto
- Alta presión (45 cm H<sub>2</sub>O), bajo volumen (vendaje torax y abdomen)



# RIESGO DE VOLUTRAUMA

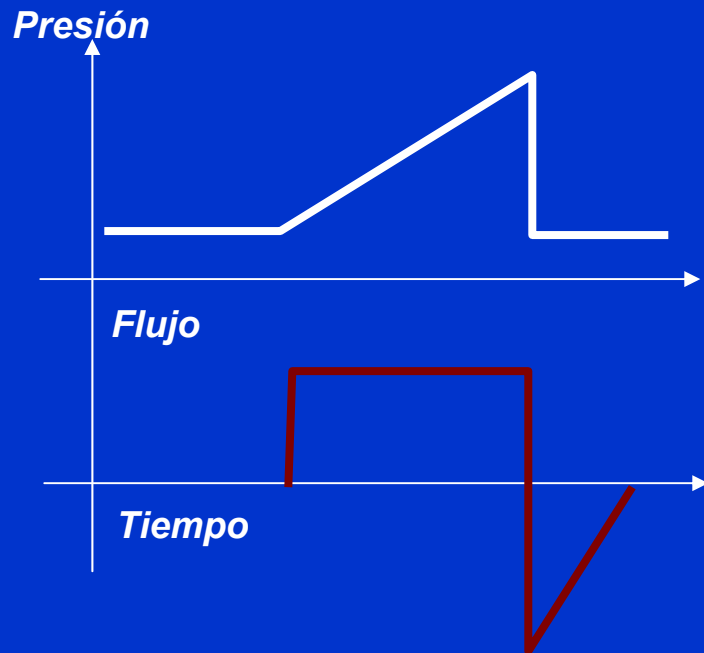
- Volúmenes tidal excesivos pueden afectar la expresión de factores de crecimiento pulmonar

Wu S Pediatrics Research 63 245-250 2008

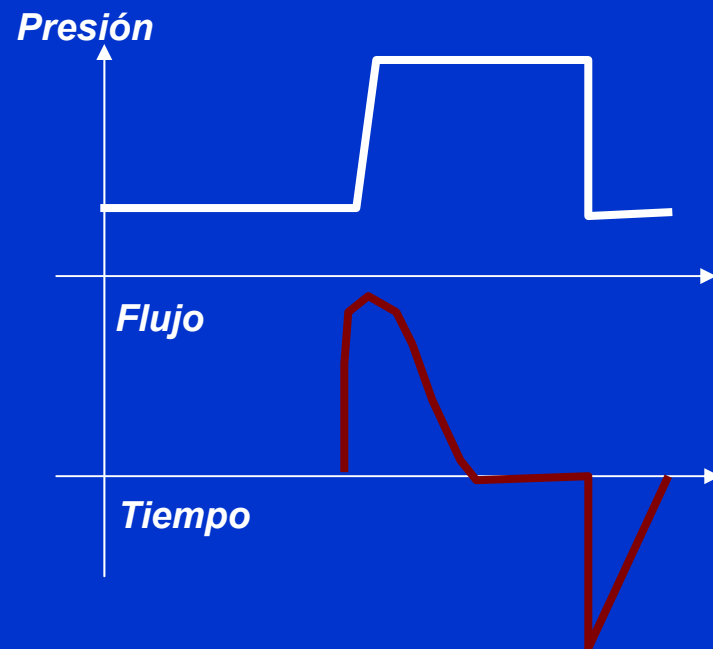
# “Variable de Control”

- ¿Qué parámetro es controlado x el respirador durante la inspiración?

Resp. generada x Flujo



Resp. generada x Presión

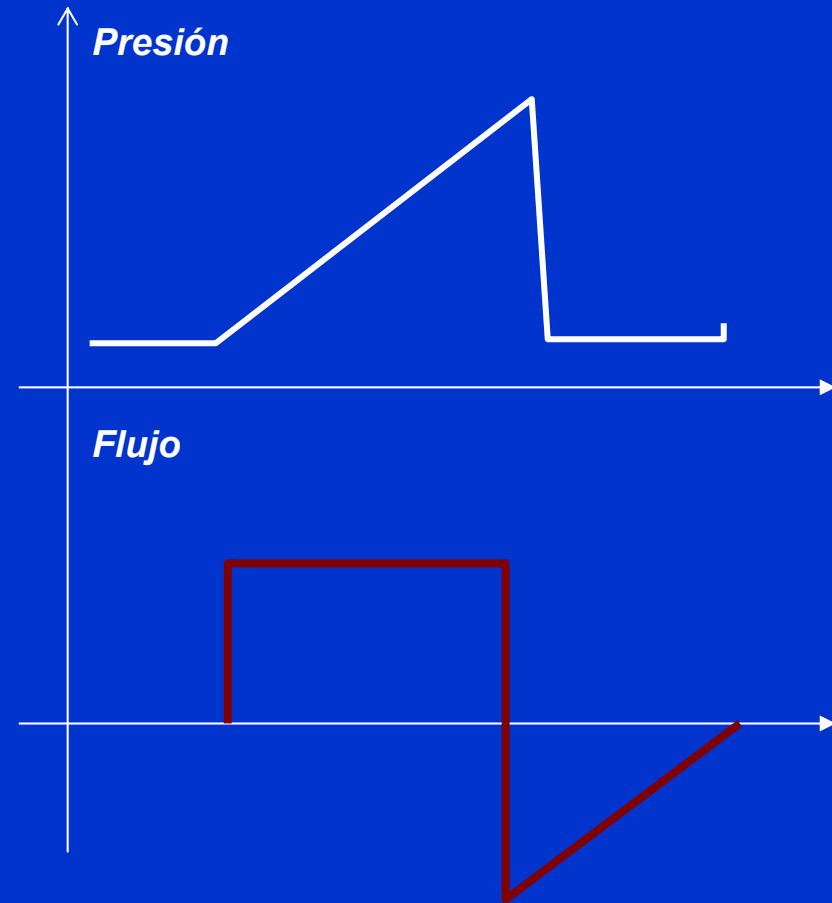


# Modos volumen/ objetivo volumen

- Vol controlado
- Vol garantizado
- PRVC
- Vol asegurado
- Vol limitado

# Ventilación “de Volumen”

- Flujo constante  
(desacelerado)
- Entrega de vol T  
predefinido  
constante
- Presión variable
- PIM se alcanza al  
final de la  
inspiracion
- La inspiracion  
termina al alcanzar  
el volumen



# Vent volumerica/ ventajas

- no variabilidad del volumen tidal
- Previene la sobredistencion y el volutrauma que ocurre al mejorar la compliance o variar la resistencia
- Por estabilizar el  $V_t$  y  $V_{min}$  mejora el patron respiratorio y disminuyen las resp periodica
- Destete automatico

# Vent volumerica/ Desventajas

- no compensa fugas (Perdida peritubo)
- Falta de control de PIM
- Compliance del circuito alta comparada con la del niño
- Perdida de gas comprimible en el circuito-  
Vol T al paciente insuficiente
- En respiraciones espontaneas entre las  
mecanicas no hay flujo disponible
- Medicion se realiza a nivel distal

# VOLUMETRICOS



Vip bird



Maquet servo 300



# PRVC

	Parametros Fijos	Variables
flujo		X (desacelerado)
VT	X	
P Limit	X	
Pr de trabajo		X elige la pr de trabajo luego de 4 vent de prueba calcula relacion Pr/vol
medicion	Vol tidal <b>inspirado</b>	<b>en distal</b>



Maquet servo-i

# VAPS (VPS y obj vol)

	Parametros Fijos	Variables
Ti y PIM		X Aumenta PIM y <b>prolonga Ti</b> a un nivel fijo
flujo		X
<b>Medicion 1</b> 1 ventilacion volumetrica unica	(referencia)	
Continua en PS <b>MEDICION 2</b> cuando desacelera el flujo mide vol entregado	A) $> 0 = \text{VOL}$ seteado: termina con PS	b) No alcanza Cambia a objetivo volumen prolonga fase insp a flujo constante
medicion	<b>Vol tidal inspirado</b>	en via aerea prox



Avea Viasys



VIP BIRD GOLD

# V LIMITADO

	Parametros Fijos	Variables
Ti		X
flujo		X
VT	X	
P Limit	X	
Pr de trabajo		X
medicion	Vol tidal inspirado	en via aerea prox

# Vol limitado



SLE 5000



Bearcub 750PSV

# VG

	Parametros Fijos	Variables
Ti	X	
flujo	X	starvation
VT	X	
P Limit	X	
Pr de trabajo		X
medicion	Vol tidal espirado	en via aerea prox

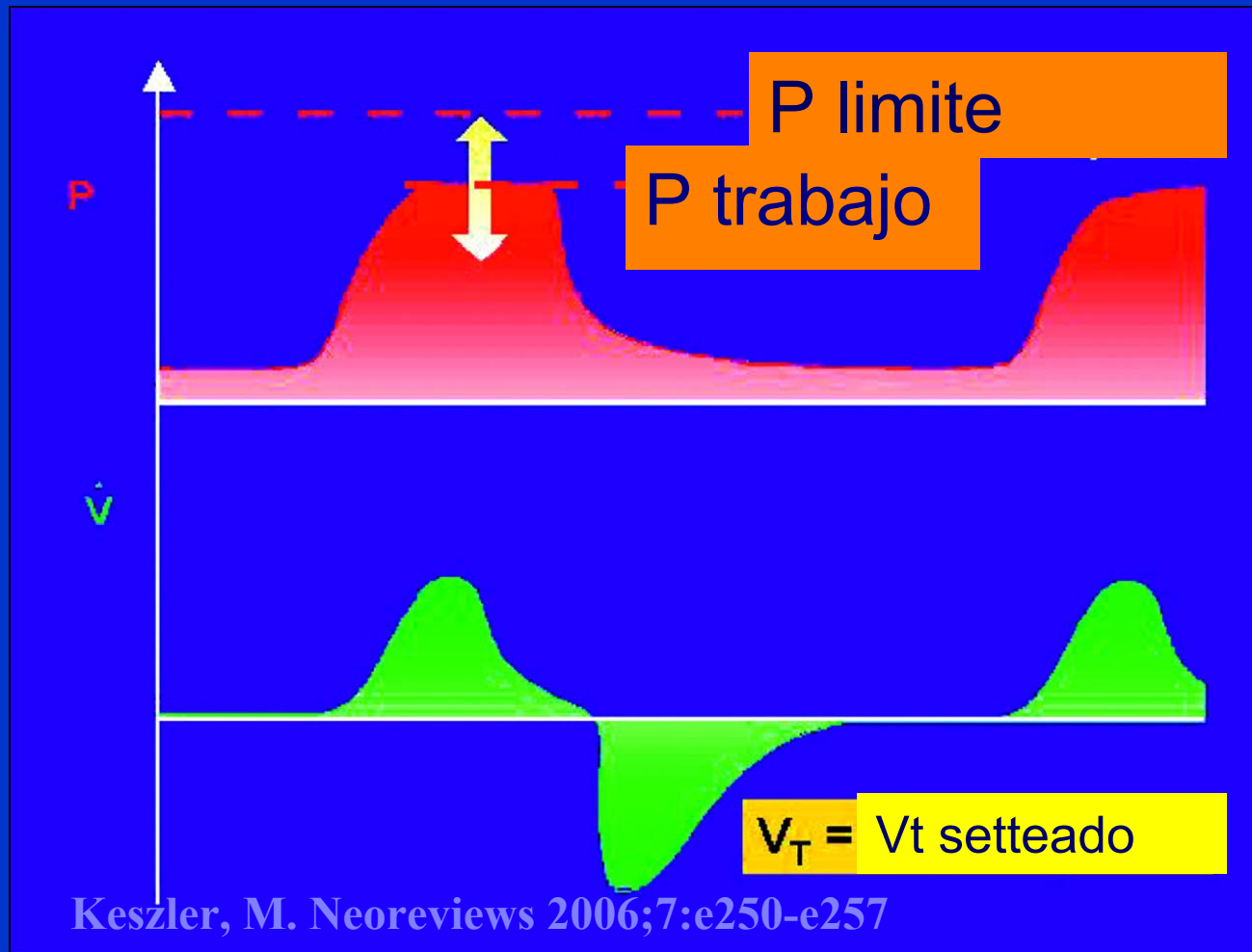
# VOLUMEN GARANTIZADO

- ❑ Volumen tidal constante
- ❑ Previene volutrauma y barotrauma por:  
cambios de resistencia y compliance.
- ❑ Autodestete.
- ❑ Estabiliza el  $V_T$  y Volumen Minuto  
debido a cambios respiratorios



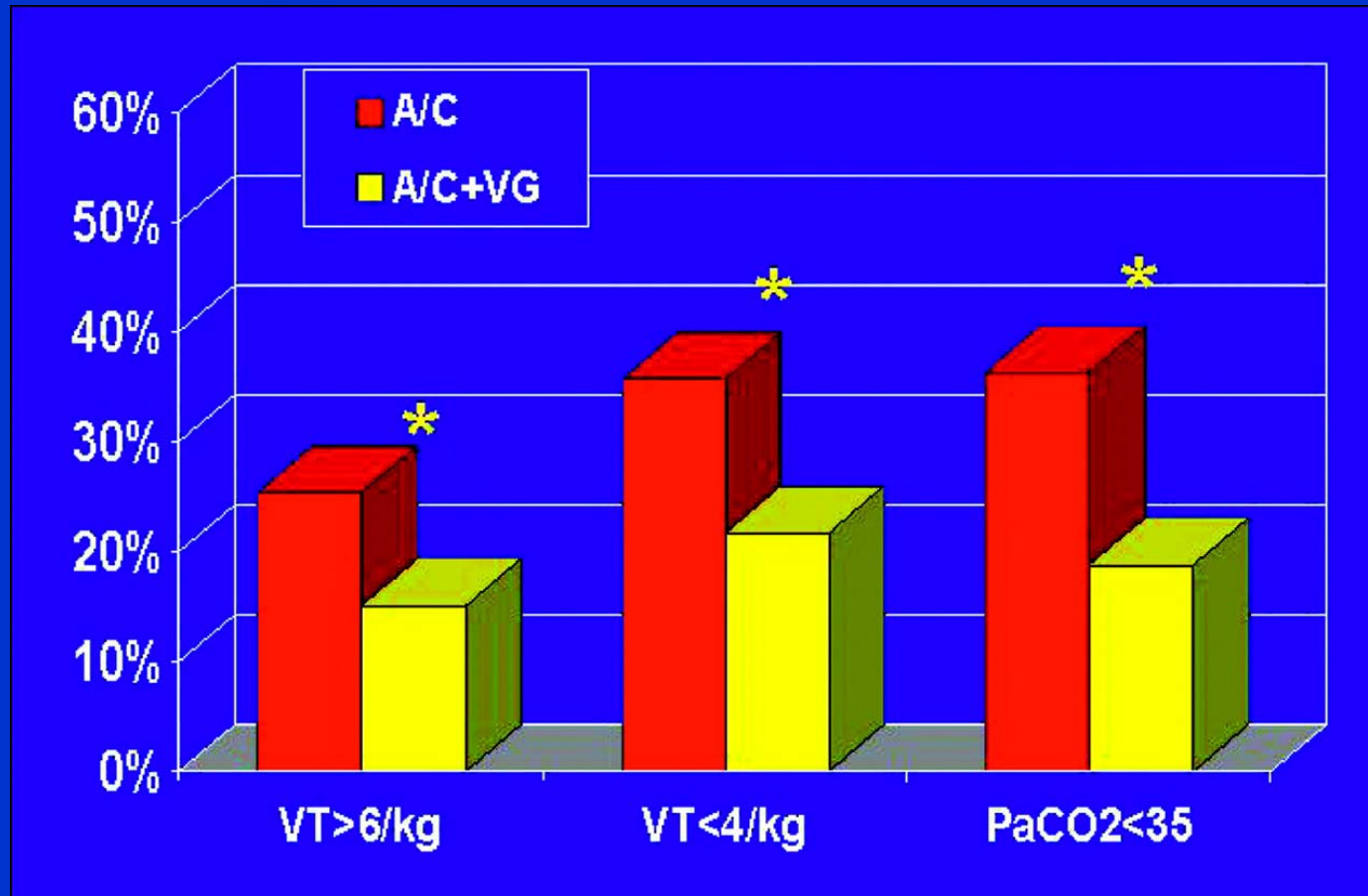
# Volumen Garantizado

ajusta PIM automáticamente según cambio compliance, resistencia o esfuerzo respiratorio



Keszler, M. Neoreviews 2006;7:e250-e257

Proportion of breaths with tidal volume above (left panel) and below (middle panel) target range of 4 to 6 mL/kg



Keszler M, et al. *Pediatr Pulmonology*. 2004

## ***PROTOSCOLOS DE VOLUMEN Garantizado***

- Inicie al comienzo de ventilacion mecánica. A / C ,PSV.
- vt inicial : 4.5 ml/kg durante la fase aguda
- . < 750 grs. 5-6 ml/Kg.
- P limit 15-20% sobre P de trabajo.
- Registrar ambas .

*NEOREVIEWS MAY 2006.MARTIN KESZLER.*

- MAS DEL ESPACIO MUERTO ANATOMICO 2,7 ML KG
- INFERIOR AL MAXIMO 10 ML KG

# HF /VG

## Effect PS plus volume vs HF oscillatory ventilation on lung inflammation in preterm infant

- PS +VG 5 ml **PEEP 3 BACK UP 60** (babilog 8000)
- HF Fr 10 MAP 8  $\Delta$ P (sensor medix)
- >7.20 ,<65,>50

### RESULTADOS

Menos reaccion inflamatoria en HF

Dani et al Pediatrics Pulmonology 2006, 41-242/249

## Volume Guarantee vs HF Oscillatory Ventilation on lung inflammation in preterm infant

- AC +VG 5 ml **PEEP 5** BACK UP60 y rapida disminucion (babilog 8000)
- HF Fr 10 MAP 8  $\Delta$ P (sensor medix)

### RESULTADOS

IL 6 > en HF dia 3 Menos reaccion inflamatoria en VG

Dependencia de oxigeno mas prolongada en grupo HF

Lista et al ADC 2007

## **MECHANICAL VENTILATION OF VERY LOW BIRTH WEIGHT INFANTS: IS VOLUME OR PRESSURE A BETTER TARGET VARIABLE**

**Resultados:** El grupo de Volumen obtuvo reducción en el tiempo de ventilación.

**Destete más rápido. Mayor índice de supervivencia.**

A Grover and D Field Arch Dis Child FetalNeonatal 2008,93 F7 F13

### **VOLUMEN TARGET EN EL NEONATO :TIEMPO DECAMBIAR ???**

TIPOS DE VOLUMEN TARGET

ESTUDIOS CLINICOS: VC

VG

PRVC

COCHRANE

VOLTARGET =FISIOLOGICAMENTE ATRACTIVO

TIEMPO DE VENTILACION

**NO EVIDENCIA CAMBIOS MORTALIDAD DBP NI NEURODESARROLLO**

**JAIDEEP SINGH, MD, SUNIL K. SINHA, MD, PHD, PAUL CLARKE, MB, FRCPCH, STEVE BYRNE, MD, PHD, AND STEVEN M. DONN, MD**

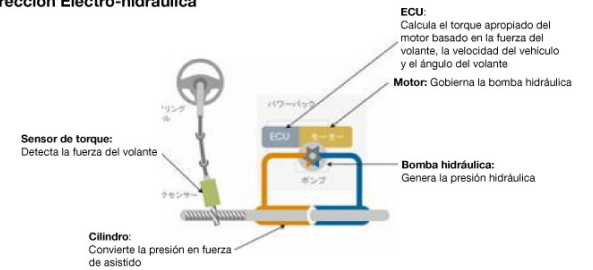
*J Pediatr 2006;149:308-13 September*

*"La cuestión más importante no es el modo específico de ventilador o el ventilador utilizados, sino más bien una combinación de una estrategia del ventilador con la fisiología subyacente del paciente."*

*Clark, Slutsky & Gerstmann Pediatrics Jan 2000*

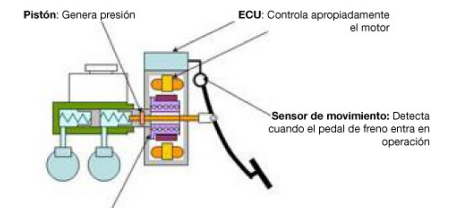


### Dirección Electro-hidráulica



### Freno Eléctrico Inteligente

Estructura del sistema.





■ Muchas gracias

Dr MKeszler

Dr JTavosnanska