

# VI

## Escuela de Verano de Residentes de Medicina Interna

25-28 de Junio de 2014

Hotel Beatriz. Toledo

**Dr. Raúl Hidalgo  
Carvajal**



## Ventilación no invasiva

- Se introdujo en el campo de la Insuficiencia respiratoria crónica.
- Principalmente en patologías neuromusculares y restrictivas
- Se ha extendido a patologías obstructivas
- Se ha desarrollado en la Insuficiencia respiratoria aguda

# ¿Cual de estos procedimientos es VMNI?

A



B



# Ventilación no invasiva

## - Ventajas -

- Soporte ventilatorio intermitente
- Permite hablar, la alimentación oral y la tos
- No necesita sedación
- Evita los riesgos de la intubación
- Permite ganar tiempo
- **Simplifica** el periodo de retirada de la ventilación artificial
- No se modifica la posibilidad de intubación
- En algunas indicaciones disminuye la estancia hospitalaria y disminuye la mortalidad

VI

Escuela de Verano  
de Residentes de Medicina Interna

# La epidemia de poliomielitis de Copenhague en 1952 (ii)

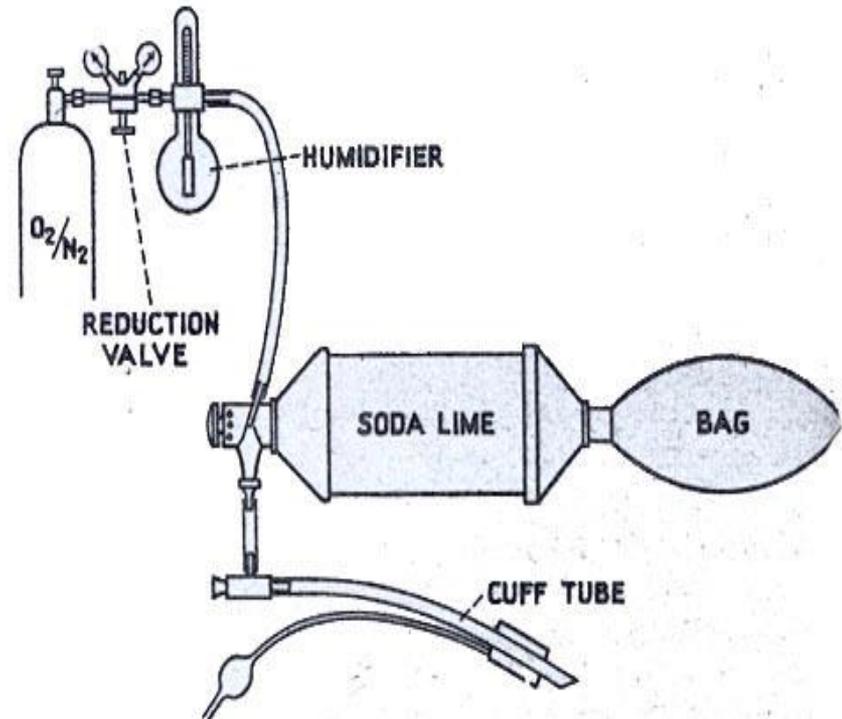
27 de agosto de 1952

200 estudiantes de medicina cada día !!!

## Bag ventilation

Traqueotomía y ventilación manual con presión positiva con ambú

- Trastornos de deglución
- Insuficiencia ventilatoria.



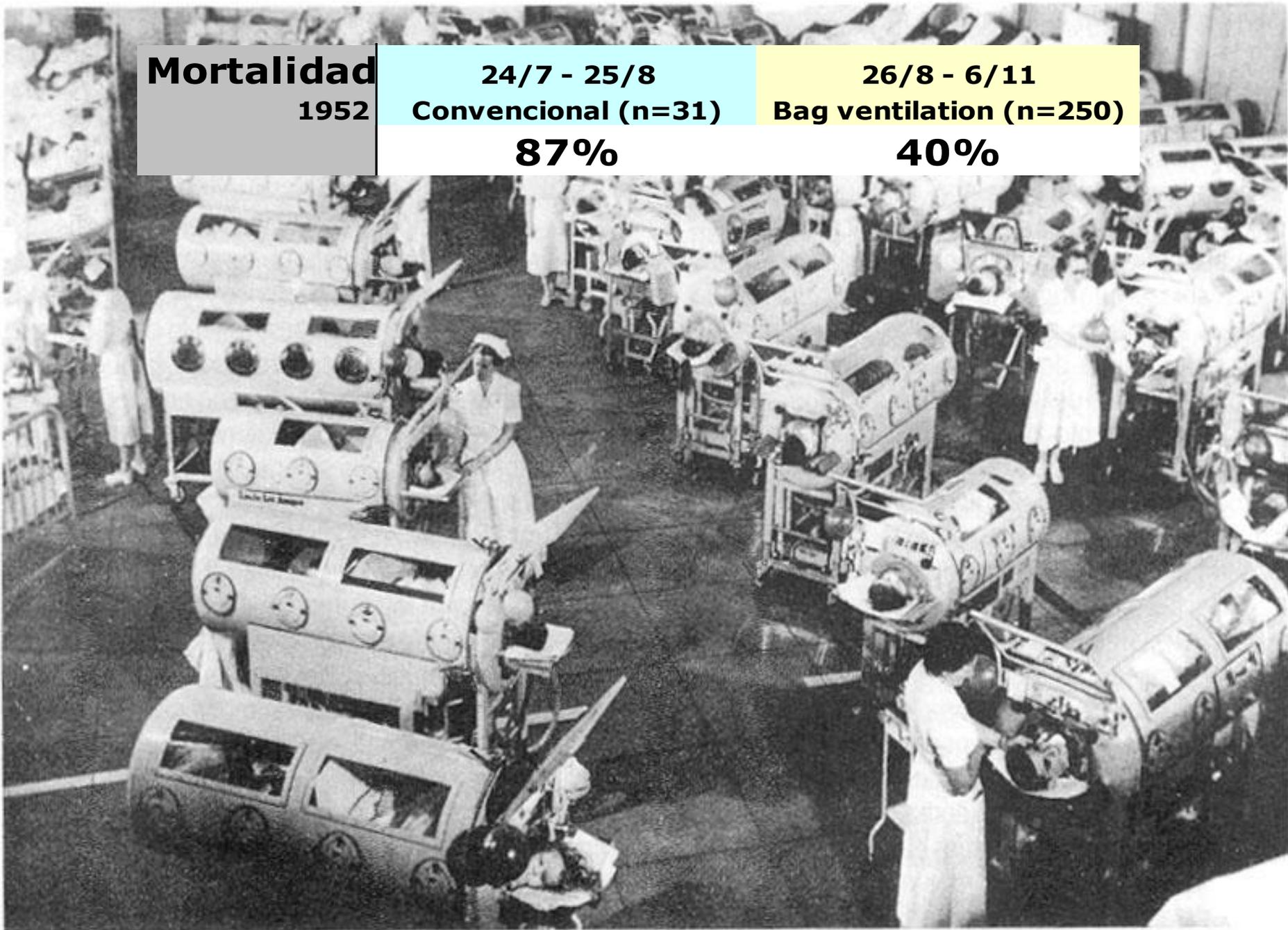
**Mortalidad**  
1952

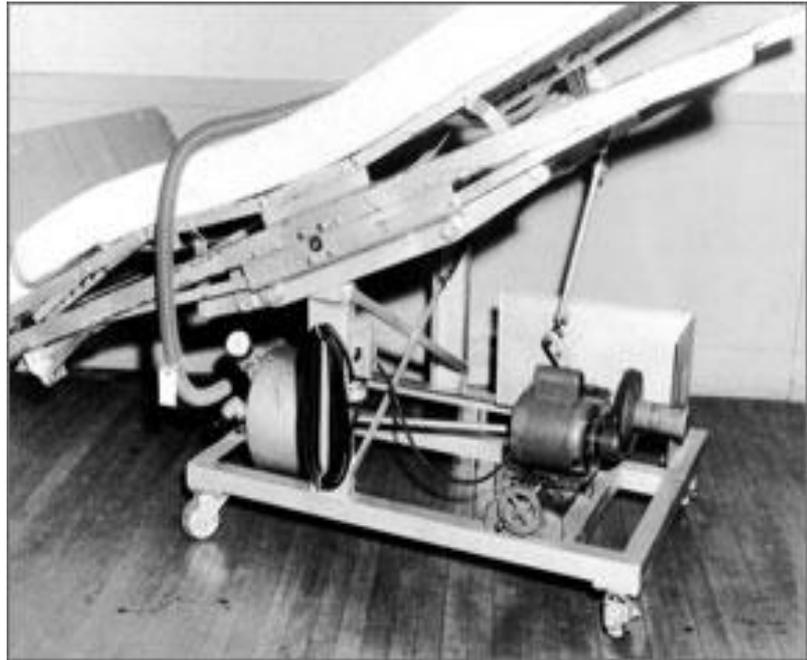
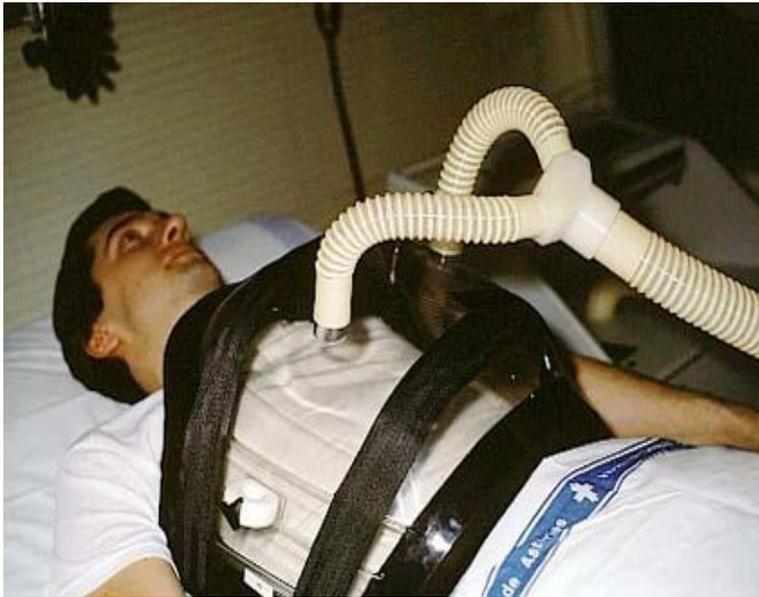
24/7 - 25/8  
Convencional (n=31)

26/8 - 6/11  
Bag ventilation (n=250)

**87%**

**40%**





VI

Escuela de Verano  
de Residentes de Medicina Interna

# Ventilación no invasiva



Nov  
1988

## NOTAS CLÍNICAS

Efectos a largo plazo de la ventilación mecánica a domicilio con presión positiva mediante máscara nasal

J. Escarrabill, R. Estopà, D. Robert\*, V. Casolívé y F. Manresa

*Servicio de Neumología. Hospital de Bellvitge-Prínceps d'Espanya. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. \*Service de Réanimation Médical et Assistance Respiratoire. Hôpital de la Croix Rousse. Lyon, Francia*

**Escarrabill. Med Clin (Barc) 1991;97:421-423**

## VENTILACIÓN MECÁNICA DOMICILIARIA A PRESIÓN POSITIVA INTERMITENTE POR VÍA NASAL: ESTUDIO DE TRES CASOS

J.F. Masa Jiménez, J. Sánchez de Cos Escuin, J.L. de la Cruz Rios y B. Sánchez González

Unidad de Neumología.  
Hospital San Pedro de Alcántara. Complejo Hospitalario. Cáceres.

**Masa. Arch Bronconeumol 1991;27:290-4**

# VI

## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna



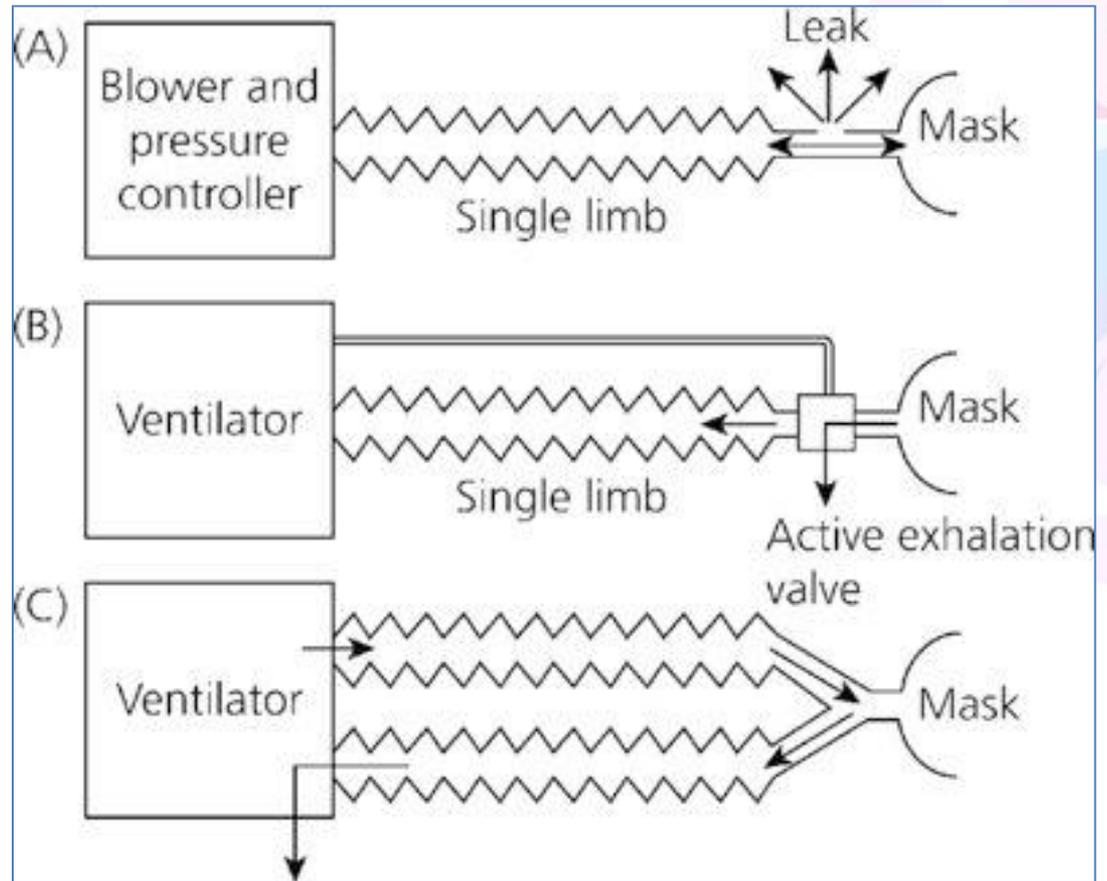
- Continuous positive airway pressure (CPAP)
- Spontaneous with timed backup (S/T)
- Pressure control ventilation (PCV)
- Average volume assured pressure support (AVAPS)—optional

Setting	Range
C-Flex	OFF, 1 to 3
CPAP	4 to 25 cmH <sub>2</sub> O
EPAP	4 to 25 cmH <sub>2</sub> O
IPAP	4 to 40 cmH <sub>2</sub> O
I-time (inspiratory time)	0.30 to 3.00 s
Max P (AVAPS maximum IPAP)	6 to 40 cmH <sub>2</sub> O
Min P (AVAPS minimum IPAP)	5 to 30 cmH <sub>2</sub> O
FiO <sub>2</sub>	21 to 100%
Ramp time	OFF, 5 to 45 min
Rate (respiratory rate)	4 to 60 BPM
Rise (rise time)	1 to 5
Triggering and cycling	Auto-adaptive (Auto-Trak)
AVAPS target tidal volume	200 to 2000 ml

# VI

## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

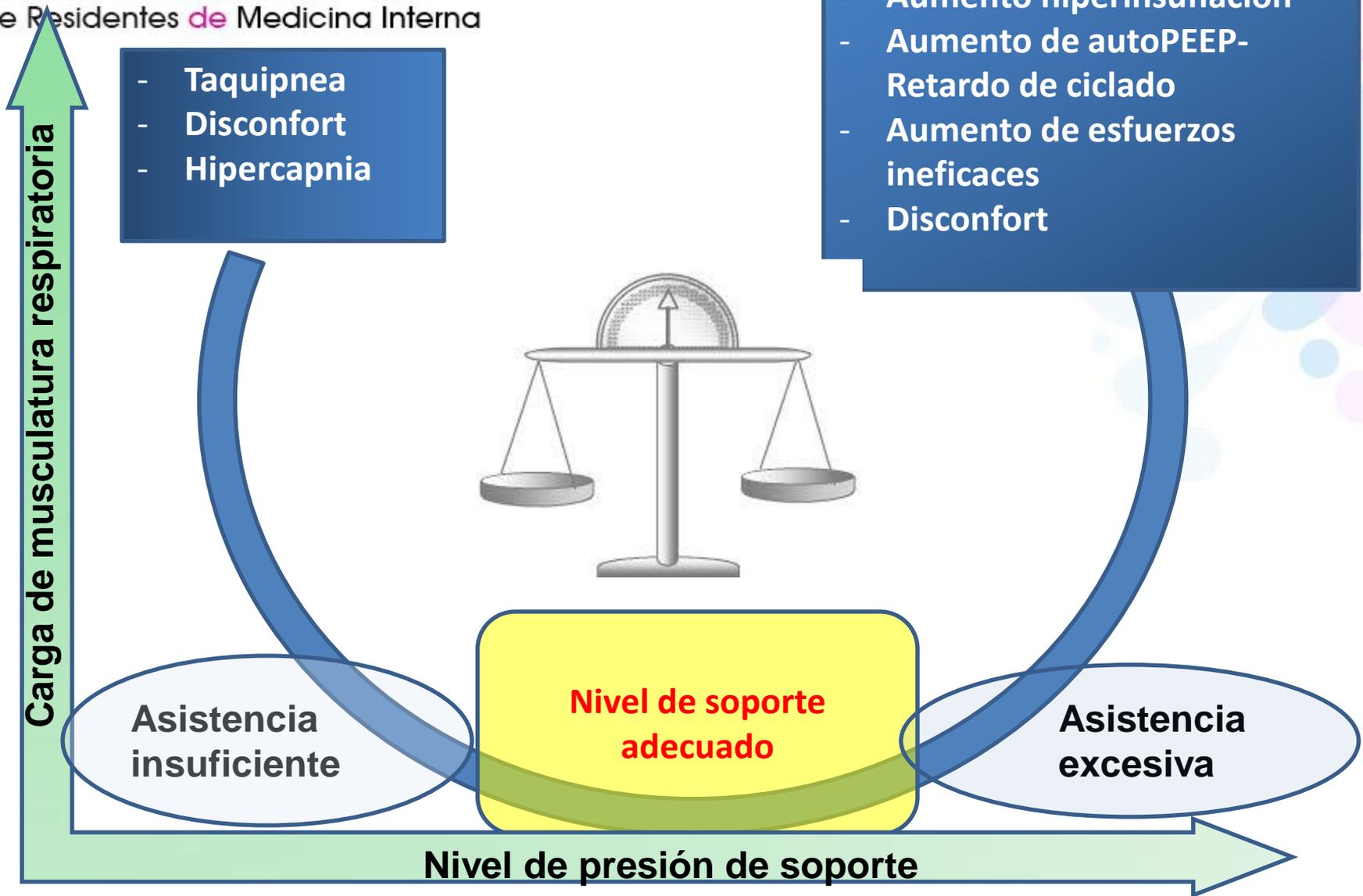


Circuits used with ventilators for non-invasive ventilation. (A) Single-limb circuit with passive exhalation port, such as that used with bi-level ventilators. (B) Single-limb circuit with active exhalation valve, such as that used with intermediate ventilators. (C) Dual-limb circuit with active exhalation valve, such as that used with critical care ventilators.

VI

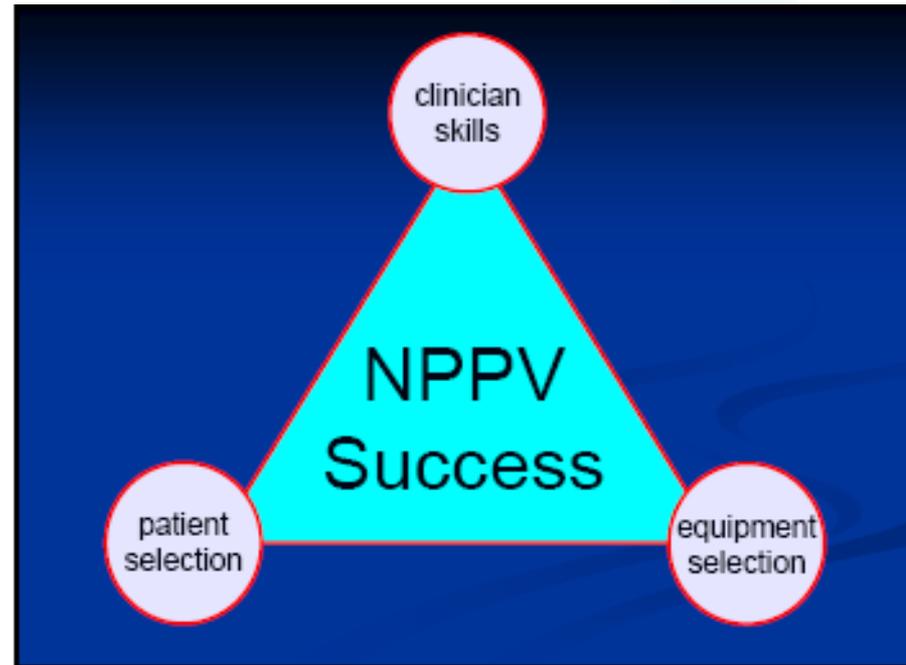
## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna



# EL ÉXITO DEPENDE DE LA INTERACCIÓN DE 3 FACTORES FUNDAMENTALES

- 1.- DISPOSITIVO DE VENTILACION
- 2.- INTERFACE
- 3.- PACIENTE
  
- Experiencia



# VI

## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

### CONDICIONES PARA INICIAR VMNI

#### Education



- Plan adequate training for all staff with a calibrated protocol

#### Environment



- Choose the setting where to start NIV according to the severity of ARF

#### Indication



- Select patients according to likelihood of success, team experience, location, availability of intubation, do-not-intubate status

#### Information



- Explain the technique to competent patients to improve their compliance

#### Equipment



- Choose the interface(s) that best fit the facial anatomy; consider also a rotating strategy with different interfaces to enhance comfort
- Choose a ventilator with good airleak compensation and with a display of flow/pressure/volume curves

#### Starting Ventilation



- Choose a pressometric mode (i.e. pressure support) with PEEP
- Start with low pressures, then increase gradually depending on comfort
- Set adequately  $FiO_2$  and essential alarms
- Tighten the straps of the interface enough to avoid leaks, but not too tight

#### Monitoring Ventilation



- Check clinical status, monitor  $SpO_2$ , measure blood gases periodically
- Reset ventilator according to patient-ventilatory synchrony, comfort, leaks
- Prevent skin lesions (i.e. protective devices, rotating interfaces)
- Consider humidification and, carefully, sedation

VI

## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

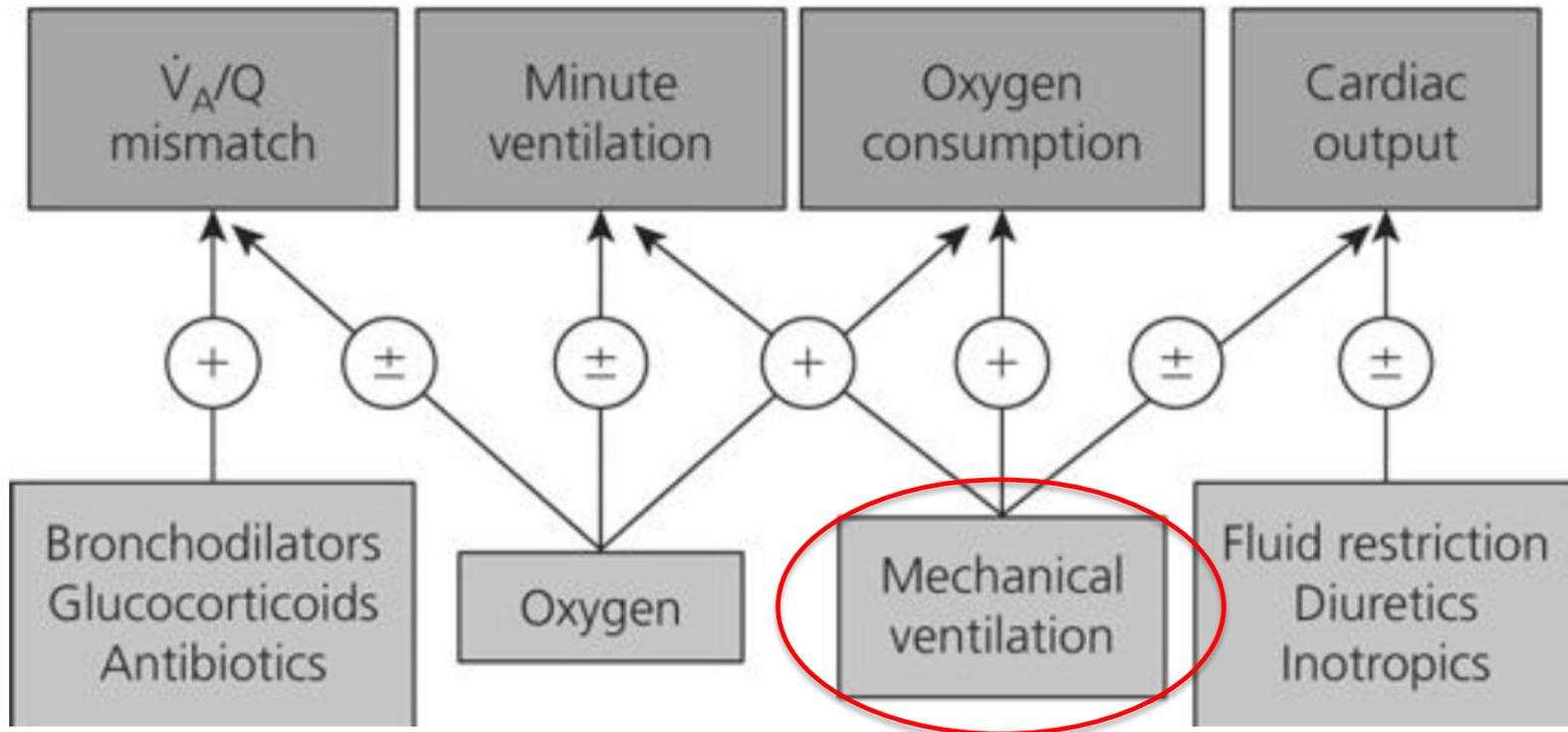


# VI

## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

### Gas exchange in COPD exacerbation: clinical-therapeutic implications



Evitar la fatiga muscular

Reduce la hiperinflación dinámica

## SELECCIÓN DE PACIENTES Y CONTRAINDICACIONES

- **IDENTIFICAR PACIENTES QUE REQUIEREN SOPORTE VENTILATORIO:**
  - Síntomas y signos de fracaso respiratorio agudo:  
disnea moderada a grave. FR > 24. trabajo respiratorio
  - Alt intercambio gaseoso:  $pCO_2 > 45$  y  $pH < 7,35$ ,  $pO_2/FIO_2 < 200$
- **Excluir:**
  - Parada cardio-respiratoria
  - Comorbilidad grave inestable. Isquemia, arritmia, hipotensión, coma
  - Incapacidad de proteger vía aérea
  - Secreciones abundantes
  - Agitación o mala colaboración del paciente.
  - Quemaduras o traumatismos faciales.
  - Cir maxilofacial o alt anatómicas faciales que impidan ajustar mascarilla.
  - Vómitos o alto riesgo de aspiración

VI

Escuela de Verano  
de Residentes de Medicina



Oxigenoterapia controlada  
Broncodilatacion. Nebulizacion  
Esteroides  
Abtibioterapia (Anthonisen)



Repetir GA en 1 hora

pH<7.20

**VNI MUY  
RECOMENDADA**

SIN VNI 50%  
PROBABLEMENTE  
PRECISEN IOT-VM

pH<7.30

**VNI MUY  
RECOMENDADA**

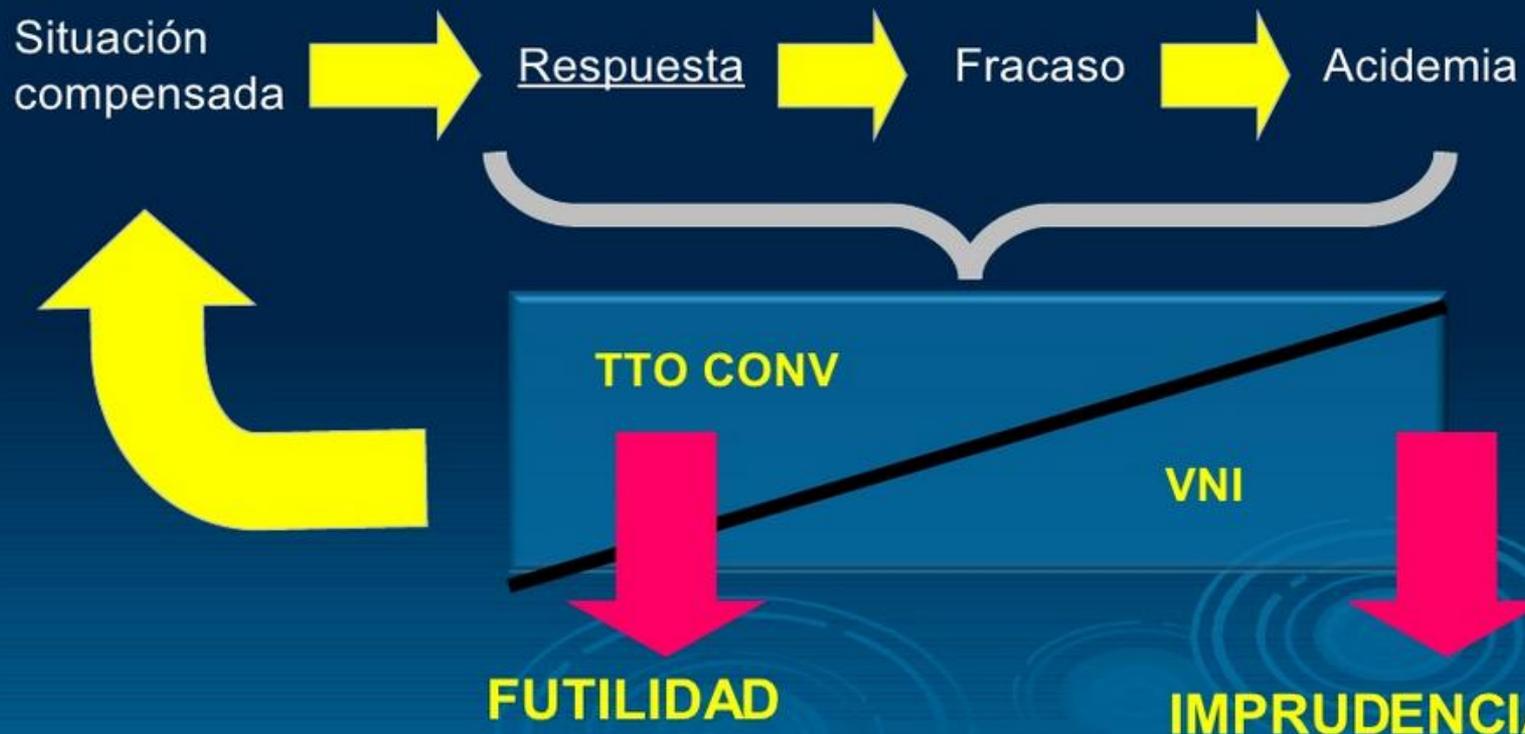
SIN VNI 50%  
EMPEORARAN HASTA  
PRECIRAR IOT O  
PODRIAN FALLECER

pH<7.35

VNI ACONSEJADA

80% MEJORARAN CON  
TTO MÉDICO SIN VNI, LA  
VMNI MEJORA LA DISNEA

# VENTILACION NO INVASIVA AGUDIZACIÓN



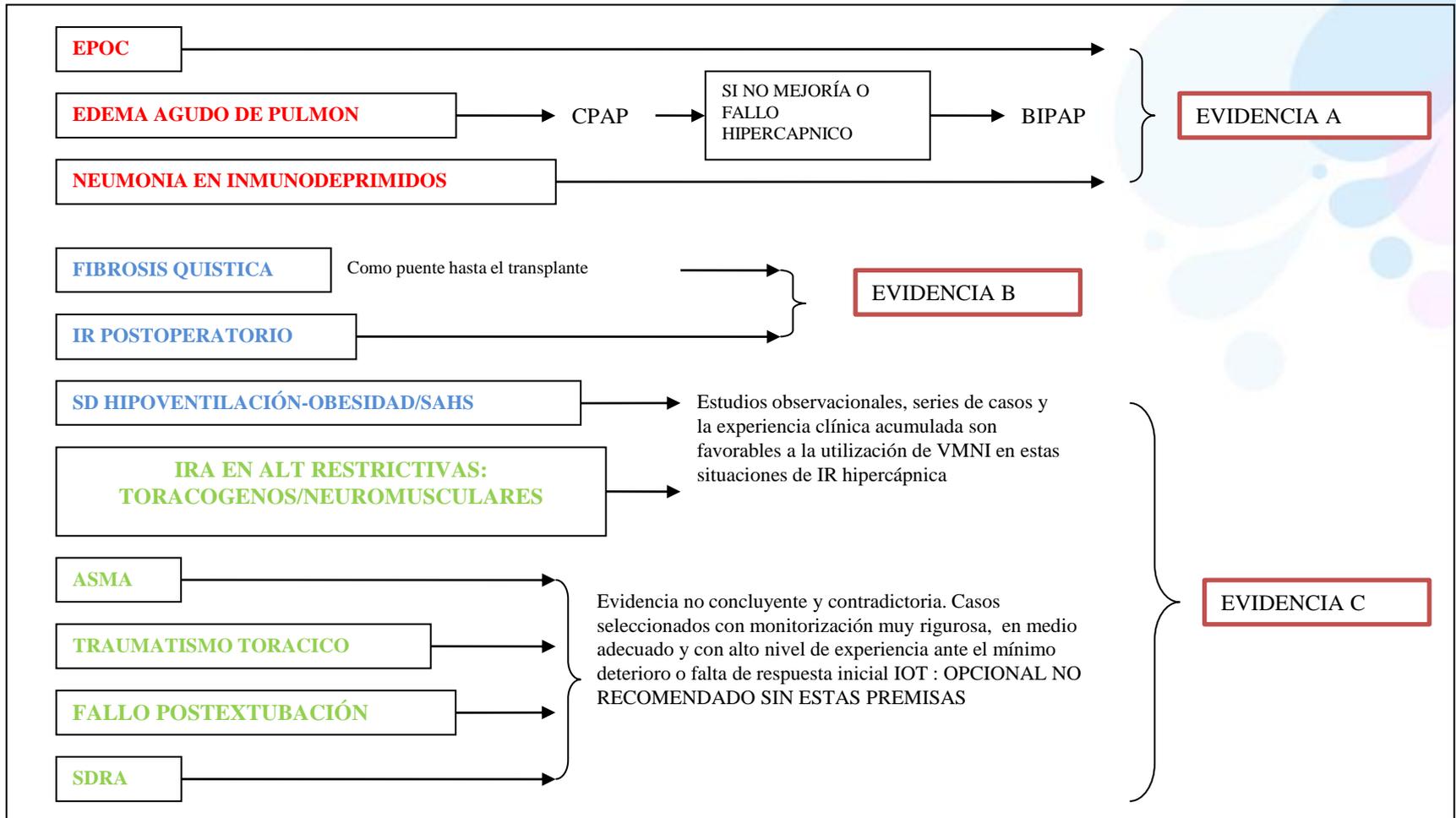
# Selección de pacientes:

- **Pacientes ideales**: aquellos con procesos rápidamente reversibles (48 horas).
- El momento de inicio de la VMNI en la agudización de la EPOC debe interpretarse como una ventana (*Hill*).
- Se propone la utilización precoz (?) de la VMNI en la agudización de la EPOC con acidosis respiratoria para prevenir mayor deterioro clínico y gasométrico (*Brochard*).
- ¡ Evitar moribundos !
- Es factible usar VMNI en pacientes no candidatos a VM invasiva: controversia

# VI

## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna



# VI

## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna



### Severity of ARF

	Not established	Mild-moderate (early)	Severe (late)
High evidence		<ul style="list-style-type: none"> <li>• COPD exacerbations</li> <li>• Immunocompromised patients</li> <li>• ACPE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weaning from invasive ventilation (only COPD)</li> </ul>
Moderate evidence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extubation failure in high-risk patients (especially COPD)</li> <li>• Postabdominal surgery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postoperative after lung resection</li> <li>• Fibreoptic bronchoscopy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COPD exacerbations</li> <li>• Preintubation oxygenation</li> </ul>
Low/absent evidence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COPD exacerbations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extubation failure</li> <li>• Hypoxaemic (ALI/ARDS/CAP)</li> <li>• Asthma exacerbations</li> <li>• Do-not-intubate order</li> <li>• Trauma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypoxaemic (ALI/ARDS/CAP)</li> <li>• Do-not-intubate order</li> </ul>
	To prevent ARF	To avoid intubation	Alternative to invasive ventilation

Goals of NIV

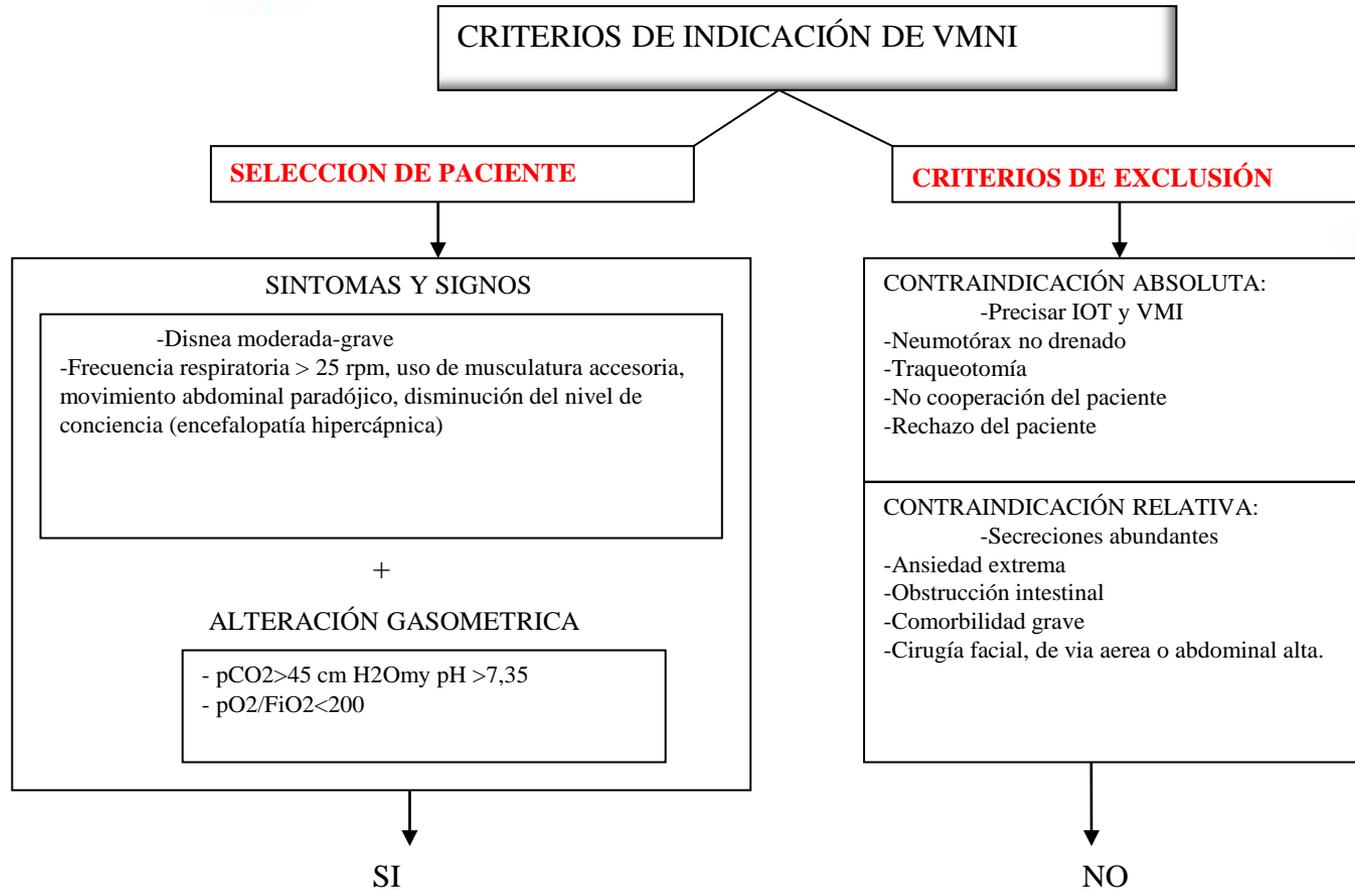
# EVIDENCIA PARA EL USO DE LA VMNI EN LA IRA

<b>ALTO</b> MÚLTIPLES ENSAYOS CONTROLADOS	<ul style="list-style-type: none"><li>- AGUDIZACIONES DEL EPOC</li><li>- EAP (CPAP)</li><li>- INMUNODEPRIMIDOS</li><li>- FACILITACIÓN DEL DESTETE EN EPOC</li></ul>
<b>INTERMEDIO</b> ESCASOS ESTUDIOS CONTROLADOS SERIES DE PACIENTES	<ul style="list-style-type: none"><li>- ASMA</li><li>- FIBROSIS QUISTICA</li><li>- IR POSTCIRUGIA</li><li>- FRACASO EN LA EXTUBACIÓN</li><li>- PACIENTES SIN INDICACIÓN DE IOT</li></ul>
<b>BAJO</b> ALGUNAS SERIES CASOS CLINICOS	<ul style="list-style-type: none"><li>- OBS VIA AEREA SUPERIOR</li><li>- SDRA</li><li>- TRAUMATISMOS</li><li>- SOH</li></ul>

# VI

## Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna



**CONSIDERAR INDICACIÓN SEGÚN CAUSA Y NIVEL DE EVIDENCIA DE SU EFICACIA**

## CONDICIONES PARA APLICAR VMNI

- Conocimiento profundo de **fisiopatología respiratoria**.
- Conocimiento teórico VMNI
- Habilidad práctica. Buen nivel de experiencia.
- Medios técnicos adecuados: dispositivos de ventilación, interfaces, etc...
- Personal facultativo-enfermería experimentado.
- Monitorización continua.
- Posibilidad de acceso invasivo inmediato vía aérea

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

**Dependiendo la patología subyacente, las condiciones respiratorias, la severidad del fallo respiratorio, el tipo de dispositivo: la estrategia ventilatoria puede ser diferente, y así mismo las expectativas.**



VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna



**Respirador**

**Monitores (ECG y  
pulsioxímetro)**

**Fuentes de**

- **Oxígeno**
- **Aire**
- **Vacío**

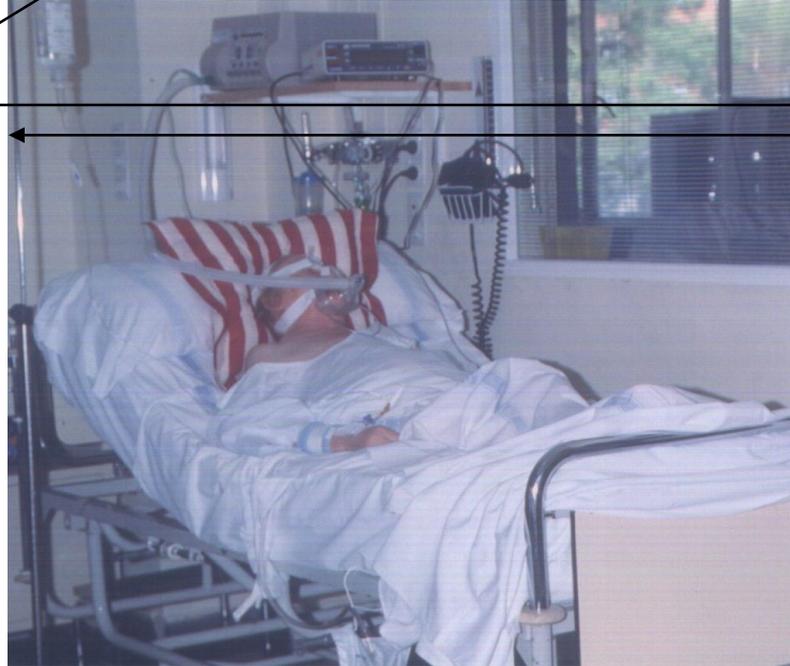
VI



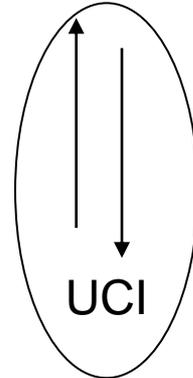
UNIDAD DE MONITORIZACIÓN



SALA DE NEUMOLOGIA



UCRI



# Causes of Failure of Noninvasive Mechanical Ventilation

Stefano Nava MD and Piero Ceriana MD

[Respir Care 2004;49(3):295–303.]

Table 4. Summary of NPPV Success/Failure Predictors

Variable	Hypercapnic Respiratory Failure	Positive Studies (Total No. Studies)	Hypoxic Respiratory Failure	Positive Studies (Total No. Studies)
pH after 1 h of NPPV	Yes*	5 (6)	No	ND
pH at admission	No	3 (7)	No	ND
Severity of disease	Yes	5 (8)	Yes	1/1
Cooperation	Yes	3 (3)	No	ND
Age	No	ND	Yes	1 (1)
$P_{aO_2}/F_{IO_2}$	No	ND	Yes	1 (1)
ARDS or CAP	No	ND	Yes	1 (1)

- A named consultant with **appropriate training** should have overall responsibility for the NIV service. This will usually be a consultant **respiratory physician**. [D]

## Decision-Supervision: A Specialist

- Trained ICU staff, doctors, physiotherapists, lung function technicians, and nurses can successfully set up and maintain NIV. When setting up an acute NIV service, it is recommended that NIV be initiated and run by nursing staff. [C]

## Application: Nurses or RT, trained doctors

- All staff involved in an acute NIV service should receive **training appropriate to their baseline knowledge** and role in providing the service. Training in NIV should be available for consultants in respiratory medicine and should be included in all specialist registrar training programmes. [D]

## Training I: for all the staff

- A **training programme** for the provision of an NIV service should provide a combination of knowledge based learning supported by clinical experience in the workplace. [D]

## Training II: theoretical & practical

# VI

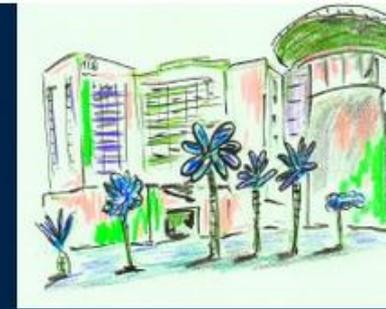


## **CONCLUSIONES:**

La VMNI es una terapia de soporte útil en:

- En pacientes determinados
- Patologías concretas
- Situaciones clínicas definidas
- Condiciones: (medios y habilidades clínicas) adecuadas.
- Programa de formación específico
- Normativa de indicación de terapias respiratorias domiciliarias: BOE/BOREAS

# ¿Dónde ventilar en el mundo real?



**CLINT EASTWOOD**  
JOHN MALKOVICH • RENE RUSSO



“No puedo  
entender tu  
trabajo, no sé  
si es  
HEROICO o  
ABSURDO”