



# V

## Reunión de EPOC

Maspalomas (Gran Canaria). Hotel Lopesan · 22-24 de Abril 2010





# TALLER DE VENTILACION MECÁNICA NO INVASIVA PARA INTERNISTAS

Dr Joaquín Alfonso Megido  
S. Medicina Interna  
H. Valle del Nalón Asturias  
Maspalomas 22 de abril 2010

# OBJETIVOS

- CONOCER EL CONCEPTO, INDICACIONES, LOS MODOS Y LOS COMPONENTES DE LA VMNI
- ESTABLECER UN PROGRAMA DE INICIO
- MANEJAR LOS PRIMEROS AJUSTES
- IDENTIFICAR Y SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS MAS FRECUENTES
- CONOCER LOS CRITERIOS DE RETIRADA Y LA FORMA DE REALIZARLA

**¿QUÉ ES LA VMNI?**

# **VMNI: CONCEPTO**

- Soporte ventilatorio
- Sin intubación de vía aérea

# OBJETIVOS

- Disminuir el trabajo respiratorio
  - Mejora disnea
- Aumenta la ventilación alveolar
  - Mejora pH
  - Aumenta oxigenación

# INDICACIONES EN INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

- Nivel A:
  - Reagudización EPOC
  - EAP
  - Fallo respiratorio agudo en inmunodeprimidos
  - Destete EPOC

# Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease



## POCKET GUIDE TO COPD DIAGNOSIS, MANAGEMENT, AND PREVENTION

A Guide for Health Care Professionals

UPDATED 2009

### COMPONENT 4: MANAGE EXACERBATIONS

- An exacerbation of COPD is defined as an event in the natural course of the disease characterized by a change in the patient's baseline dyspnea, cough, and/or sputum that is beyond normal day-to-day variations, is acute in onset, and may warrant a change in regular medication in a patient with underlying COPD.
- The most common causes of an exacerbation are infection of the tracheobronchial tree and air pollution, but the cause of about one-third of severe exacerbations cannot be identified (**Evidence B**).
- Inhaled bronchodilators (particularly inhaled  $\beta_2$ -agonists with or without anticholinergics) and oral glucocorticosteroids are effective treatments for exacerbations of COPD (**Evidence A**).
- Patients experiencing COPD exacerbations with clinical signs of airway infection (e.g., increased sputum purulence) may benefit from antibiotic treatment (**Evidence B**).
- Noninvasive mechanical ventilation in exacerbations improves respiratory acidosis, increases pH, decreases the need for endotracheal intubation, and reduces PaCO<sub>2</sub>, respiratory rate, severity of breathlessness, the length of hospital stay, and mortality (**Evidence A**).
- Medications and education to help prevent future exacerbations should be considered as part of follow-up, as exacerbations affect the quality of life and prognosis of patients with COPD.



# The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

✉ [FREE NEJM E-TOC](#)

[HOME](#)

[SUBSCRIBE](#)

[CURRENT ISSUE](#)

[PAST ISSUES](#)

[COLLECTIONS](#)

[SEARCH](#)

[Advanced Search](#)

[CONSEJERIA DE SALUD Y SERVICIOS](#) | [Get NEJM's E-Mail Table of Contents - FREE](#) | [Sign In as Individual](#) | [Contact Administrator](#)

## ORIGINAL ARTICLE

[◀ Previous](#)

Volume 359:142-151

[July 10, 2008](#)

Number 2

[Next ▶](#)

## Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema

*Alasdair Gray, M.D., Steve Goodacre, Ph.D., David E. Newby, M.D., Moyra Masson, M.Sc., Fiona Sampson, M.Sc., Jonathan Nicholl, M.Sc., for the 3CPO Trialists*

*Conclusions* In patients with acute cardiogenic pulmonary edema, noninvasive ventilation induces a more rapid improvement in respiratory distress and metabolic disturbance than does standard oxygen therapy but has no effect on short-term mortality. (Current Controlled Trials number, ISRCTN07448447 [\[controlled-trials.com\]](#) .)

# INDICACIONES EN INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

- Nivel B:
  - Neumonía EPOC
  - Fracaso extubacion EPOC
  - Fallo respiratorio hipoxémico
  - **No intubables**
  - Fallo respiratorio en post operatorio

## Effect of noninvasive mechanical ventilation in elderly patients with hypercapnic acute-on-chronic respiratory failure and a do-not-intubate order

Raolo Scarpazza<sup>1</sup>  
 Cristoforo Incorvala<sup>2</sup>  
 Giuseppe di Franco<sup>1</sup>  
 Stefania Raschi<sup>1</sup>  
 Pierfranco Usai<sup>1</sup>  
 Monica Bernareggi<sup>1</sup>  
 Cristiano Bonacina<sup>1</sup>  
 Chiara Melacini<sup>1</sup>  
 Silvia Vanni<sup>1</sup>  
 Serena Bencini<sup>1</sup>  
 Chiara Pravettoni<sup>2</sup>  
 Giuseppe Di Cara<sup>2</sup>  
 Mona-Rita Yacoub<sup>4</sup>  
 Gian Galeazzo  
 Rario-Sforza<sup>2</sup>  
 Enrico Guffanti<sup>2</sup>  
 Walter Casali<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Divisione di Broncopneumologia, Ospedale Civile, Vimercate, Italy; <sup>2</sup>Pulmonary rehabilitation Istituto Clinico di Poma, Parma, Italy; <sup>3</sup>University Department of Medical and Surgical Specialties and Public Health Perugia, Italy; <sup>4</sup>Allergy and Immunology Unit, IRCCS San Raffaele Hospital, Milan, Italy; <sup>5</sup>Pulmonary rehabilitation, IRCA, Cassanovo, Italy

Correspondence: Cristoforo Incorvala  
 Via Molise 47 - 20137 Milano, Italy  
 Tel: +39 0 2551 3852  
 Fax: +3902 5799 3315  
 Email: cristoforo.incorvala@gmail.com

**Abstract:** Noninvasive mechanical ventilation (NIMV) is effective in the treatment of patients with acute respiratory failure (ARF). It proved to reduce the need of endotracheal intubation (ETI), the incidence of ETI-associated pneumonia, and mortality compared to non-ventilated patients. A particular aspect concerns the outcome of NIMV in patients referring to an emergency room (ER) for ARF, and with a do-not-intubate (DNI) status due to advanced age or critical conditions. The aim of our study is to assess the outcome of NIMV in a group of elderly patients with acute hypercapnic ARF who had a DNI status. An overall number of 62 subjects (30 males, 32 females, mean age  $81 \pm 4.8$  years, range 79–91 years) referred to our semi-intensive respiratory department were enrolled in the study. The underlying diseases were severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 50/62 subjects, restrictive thoracic disorders in 7/62 subjects, and multiorgan failure in 5/62 subjects. Fifty-four/62 patients were successfully treated with NIMV while 2/62 did not respond to NIMV and were therefore submitted to ETI (one survived). Among NIMV-treated patients, death occurred in 6 patients after a mean of 9.9 days; the overall rate of NIMV failure was 12.9%. Negative prognostic factors for NIMV response proved to be: an older age, a low Glasgow Coma Score, a high APACHE score at admission, a high PaCO<sub>2</sub> after 12 hours and a low pH both after 1 and 12 hours of NIMV. We conclude that elderly patients with acute hypercapnic ARF with a DNI status can be successfully treated by NIMV.

**Keywords:** acute respiratory failure, noninvasive mechanical ventilation, endotracheal intubation, do-not-intubate, COPD, oxygen therapy

### Introduction

Noninvasive mechanical ventilation (NIMV) is effective in the treatment of patients with acute respiratory failure (ARF), as shown by controlled trials and meta-analysis (Bott et al 1993; Keenan et al 1995; Platt et al 2000; Brochard et al 2002; Lightowler et al 2003). In particular, NIMV proved to reduce the need of endotracheal intubation (ETI) (Antonelli et al 1998), to prevent ETI-associated pneumonia (Nourline et al 1999; Carlucci et al 2001) and to decrease incidence of mortality compared to nonventilated patients (Keenan et al 2004). During last decades NIMV use is continuously increasing (Carlucci et al 2006; Demoule et al 2006), despite consensus documents established the rationale, and therefore also some limitations, to resort to NIMV in severe chronic obstructive lung disease (COPD), restrictive thoracic disorders, and nocturnal hypoventilation (ACCP 1999). Nevertheless, NIMV may have some negative effects, for example the delay in using ETI when the respiratory conditions require such measure, an unsatisfactory outcome in patients with ARF due to severe community acquired pneumonia, and the risk to develop an aspiration pneumonia in patients with altered level of consciousness (Jollier et al 2001; Metha and Hill 2001; Esteban et al 2004).



# INDICACIONES EN INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

- Nivel C:
  - SDRA
  - Neumonía en no EPOC
  - Fibrosis quística
  - SAOS
  - Traumatismo torácico
  - Destete en no EPOC

# CONTRAINDICACIONES

- Indicación de intubación
- Agitación severa
- Incapacidad para proteger VA
- Inestabilidad cardiovascular
- Obstrucción VA superior
- Deformación facial
- Traqueostomía
- Cirugía esofágica reciente

# COMPONENTES DE LA VMNI



RESPIRADOR



INTERFASE



PACIENTE

# RESPIRADOR



# TIPOS DE VMNI

- VOLUMÉN
  - CONTROLADA Y ASISTO-CONTROLADA
- PRESION
  - **BiPAP** (dos niveles de presion)
  - **CPAP**
  - **VPA**



# MODOS DE VMNI: CPAP

- No es en si misma una ventilación mecánica
- Se fija un nivel de presión constante durante todo el ciclo respiratorio
- No aumenta la ventilación
- Aumenta oxigenación
- Indicada fundamentalmente en EAP cardiogénico

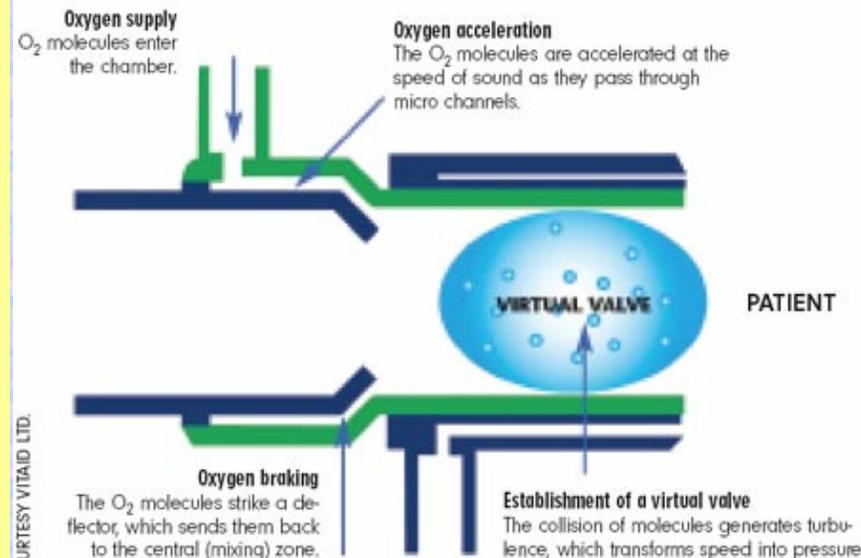
# **MODOS DE VMNI: CPAP**

- VENTILADOR EN MODO PRESION
- SISTEMAS VALVULARES:
  - BOUSSIGNAC

# MODOS DE VMNI: CPAP BOUSSIGNAC

- FLUJO TURBULENTO CAPAZ DE GENERAR UNA PRESION MEDIBLE
- FLUJO GENERADO CON AIRE O CON OXÍGENO

Boussignac CPAP works the same way as the turbines of a jet engine



# MODOS DE VMNI: CPAP BOUSSIGNAC



# MODOS DE VMNI: BiPAP

- Dos niveles de presión
  - iPAP
  - ePAP

P de soporte = diferencia

- Normalmente en espontánea
- Se puede programar F de seguridad

# BiPAP: otros parámetros a programar en el respirador

- Trigger inspiratorio (sensibilidad de disparo de inicio por cambio de flujo/presión)
- Trigger espiratorio (momento de apertura espiratoria por caída de flujo inspiratorio)
- Rampa o pendiente de flujo
- Alarmas
- Oxígeno: se aporta ,generalmente, fuera del respirador

# COMPONENTES DE LA VMNI



RESPIRADOR



INTERFASE

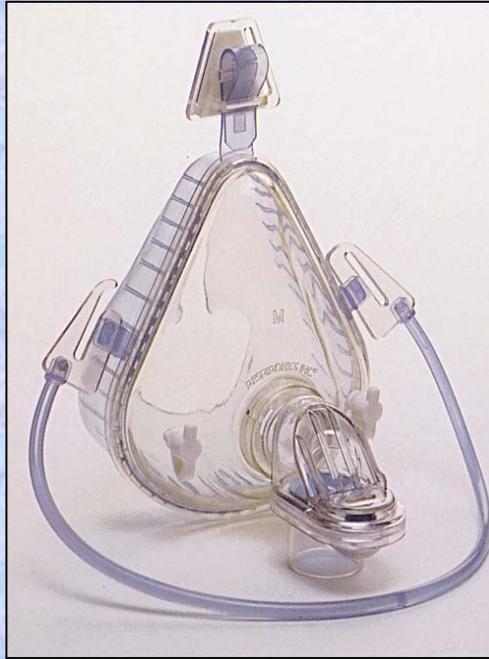


PACIENTE

# INTERFASE

- MASCARILLA
  - NASAL
  - ORONASAL
  - FACIAL CMPLETA
  - HELMET
- ARNES
- TUBULADURA





# Espiración

- A través de la **válvula espiratoria** situada en el circuito respiratorio:
- A través del **agujero espiratorio** situado en la mascarilla:





# COMPONENTES DE LA VMNI



RESPIRADOR



INTERFASE



PACIENTE

**DÓNDE REALIZAR VMNI**

***SERIES "NONINVASIVE VENTILATION IN ACUTE AND CHRONIC RESPIRATORY FAILURE"***

*Edited by M.W. Elliott and N. Ambrosino*  
*Number 3 in this Series*

## **Where to perform noninvasive ventilation?**

M.W. Elliott\*, M. Confalonieri<sup>#</sup>, S. Nava<sup>†</sup>

*Where to perform noninvasive ventilation? M.W. Elliott, M. Confalonieri, S. Nava.*  
©ERS Journals Ltd 2002.

**ABSTRACT:** Noninvasive positive-pressure ventilation (NPPV) has been shown to be a means of reducing the need for endotracheal intubation, which when effective reduces

\*St James's University Hospital, Leeds, UK, <sup>#</sup>Dept of Pneumology, Hospital of Trieste, Trieste and <sup>†</sup>Respiratory Unit, Fondazione S.Maugeri, Pavia, Italy.

Table 1.—Where should noninvasive positive-pressure ventilation be carried out?

---

Factors to be considered

---

Location of staff with training and expertise in noninvasive positive-pressure ventilation

Adequate staff available throughout 24-h period

Rapid access to endotracheal intubation and invasive mechanical ventilation

Severity of respiratory failure and likelihood of success

Facilities for monitoring

---

Table 2. – Monitoring during noninvasive positive-pressure ventilation (NPPV)

---

Essential

Regular clinical observation

Continuous pulse oximetry

Arterial blood gases after 1–4 h NPPV and after 1 h of any change in ventilator settings or  $F_{I,O_2}$

Respiratory rate

Desirable

Electrocardiogram

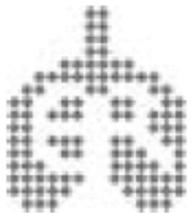
More detailed physiological information such as leak, expired  $V_T$ , and measure of ventilator patient asynchrony

---

$F_{I,O_2}$ : inspiratory oxygen fraction;  $V_T$ : tidal volume.

## Conclusion

Staff training and experience is more important than location, and adequate numbers of staff skilled in noninvasive positive-pressure ventilation must be available throughout the 24-h period. Because of the demands of looking after these acutely-ill patients, and to aid training and skill retention, noninvasive positive-pressure ventilation is usually best carried out in one single sex location with one nurse responsible for no more than three to four patients in total. Basic monitoring should be available. Whether this is called an intensive care unit, a high dependency unit or is part of a general ward is largely irrelevant. Available data suggests that noninvasive positive-pressure ventilation for acute and chronic respiratory failure is a cost-effective intervention.



# A chart of failure risk for noninvasive ventilation in patients with COPD exacerbation

**M. Confalonieri\***, **G. Garuti<sup>#</sup>**, **M.S. Cattaruzza<sup>¶</sup>**, **J.F. Osborn<sup>¶</sup>**, **M. Antonelli<sup>+</sup>**, **G. Conti<sup>+</sup>**,  
**M. Kodric\***, **O. Resta<sup>§</sup>**, **S. Marchese<sup>f</sup>**, **C. Gregoretti\*\*** and **A. Rossi**, on behalf of the Italian  
noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) study group<sup>##</sup>

		pH admission <7.25		pH admission 7.25–7.29		pH admission >7.30		
		RR	APACHE ≥29	APACHE <29	APACHE ≥29	APACHE <29	APACHE ≥29	APACHE <29
GCS 15	<30		29	11	18	6	17	6
	30–34		42	18	29	11	27	10
	≥35		52	24	37	15	35	14
GCS 12–14	<30		48	22	33	13	32	12
	30–34		63	34	48	22	46	21
	≥35		71	42	57	29	55	27
GCS ≤11	<30		64	35	49	23	47	21
	30–34		76	49	64	35	62	33
	≥35		82	59	72	44	70	42

**FIGURE 2.** Failure risk chart of noninvasive positive pressure ventilation at admission (the values in the table correspond to the percentage of patients who fail in each category). ■ 0–24%; ■ 25–49%; ■ 50–74%; ■ 75–100%. RR: respiratory rate; APACHE: acute physiology and chronic health evaluation II score; GCS: Glasgow Coma

		pH after 2 h <7.25		pH after 2 h 7.25–7.29		pH after 2 h ≥7.30		
		RR	APACHE ≥29	APACHE <29	APACHE ≥29	APACHE <29	APACHE ≥29	APACHE <29
GCS 15	<30		72	35	27	7	11	3
	30–34		88	59	49	17	25	7
	≥35		93	73	64	27	38	11
GCS 12–14	<30		84	51	41	13	19	5
	30–34		93	74	65	28	39	12
	≥35		96	84	78	42	54	20
GCS ≤11	<30		93	74	65	28	39	12
	30–34		97	88	83	51	63	26
	≥35		99	93	90	66	76	40

**FIGURE 3.** Failure risk chart of noninvasive positive pressure ventilation after 2 h (the values in the table correspond to the percentage of patients who fail in each category). ■ 0–24%; ■ 25–49%; ■ 50–74%; ■ 75–100%. RR: respiratory rate; APACHE: acute physiology and chronic health evaluation II score; GCS: Glasgow Coma Scale.

## **Conclusions**

The efficacy of noninvasive positive pressure ventilation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease is so well documented that international guidelines [28] recommend it as the first choice treatment of acute respiratory failure with respiratory acidosis. Nevertheless, given that noninvasive positive pressure ventilation is used in a variety of care settings, it may be important to know the likelihood of failure to decide upon the best choice between noninvasive positive pressure ventilation and endotracheal intubation instituted earlier. The prediction charts are based on data collected by the present authors and take into consideration all relevant clinical prognostic indicators and are derived from a population representing the patients seen routinely in clinical practice. Thus, the current authors think they could greatly help the decision on clinical management of the patient. Using the chart, it is possible to predict "a priori" the probability of noninvasive positive pressure ventilation failure and reduce the useless and prolonged use of noninvasive positive pressure ventilation in patients with respiratory acidosis due to chronic obstructive pulmonary disease exacerbation.

# DÓNDE VENTILAR

- ÁREA DE URGENCIAS
- UNIDAD DE MEDICINA INTENSIVA
- SALA DE REANIMACIÓN QUIRÚRGICA
- UNIDAD DE CUIDADOS INTERMEDIOS
- SALA DE HOSPITALIZACIÓN CONVENCIONAL
- DOMICILIO

**QUIEN PUEDE HACER VMNI**

### Table 3. – Training requirements

---

Understanding rationale for assisted ventilation

Mask and headgear fitting techniques

Ventilator circuit assembly

Theory of operation and adjusting ventilation to achieve desired outcome

Cleaning and general maintenance

Problem solving - the ability to recognise serious situations and act accordingly

Above all medical, nursing and technical staff need to be convinced that the technique works

Specific educational programs may help acceptance of NPPV among personnel

---



**¿CÓMO VENTILAR?**

# ¿CÓMO VENTILAR?

- CRITERIOS DE INICIO
- PROGRAMA BASICO DE INICIO
- AJUSTES INMEDIATOS
- VIGILANCIA Y MONITORIZACION
- AJUSTES POSTERIORES
- RETIRADA

# PROTOCOLO DE INICIO DE VMNI

# CRITERIOS DE INICIO

- CLÍNICOS
  - Disnea
  - FR > 25-30
  - Musculatura accesoria
- Gasométricos
  - pH < 7,35 PaCO<sub>2</sub> > 45
  - PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 200

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE LA VMNI: PASOS PREVIOS

- Informar y explicar al paciente (y familia) en que consiste la técnica, tranquilizarlo, darle confianza y bajar la ansiedad.
- Colocar al enfermo en posición semisentado,
- Controlar la tensión arterial, la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardiaca y la SpO2 por pulsioximetría.
- Escoger la máscara facial adecuada y conectarla al aparato.
- Encender el ventilador, silenciar las alarmas y establecer el programa básico de inicio.

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE LA VMNI: PROGRAMA BÁSICO DE INICIO

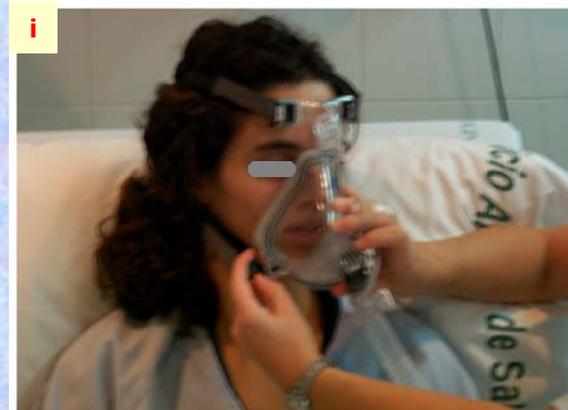
## – BIPAP:

- en espontánea
- empezar con una IPAP de 8 cmH<sub>2</sub>O
- EPAP de 4 cmH<sub>2</sub>O
- 4-8 respiraciones mandatorias
- Trigger inspiratorio 2
- Trigger espiratorio 2
- Rampa presión 1-2
- flujo de O<sub>2</sub> a 4-8 L/min o el **necesario para una SpO<sub>2</sub> > 90%**.

## – CPAP: comenzar con 5 cmH<sub>2</sub>O.

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE LA VNI: INICIO

- Aplicar suavemente la máscara sobre la cara hasta que el paciente se encuentre cómodo y sincronizado con el ventilador. En individuos muy angustiados se puede dejar que él mismo se aplique la mascarilla hasta que pierda el temor.
- Proteger el puente nasal con un apósito coloide para evitar las erosiones o las úlceras por presión o decúbito.
- Fijar la máscara con el arnés para mínima fuga posible (Entre la máscara y la cara debe pasar un dedo).



Secuencia de pasos para la colocación correcta de la máscara facial (oronasal) de Ventilación Mecánica No Invasiva. Paso 1 (a): Presentación de la máscara. Paso 2 (b,c,d,e): Aplicación de la máscara. Paso 3 (f, g): Fijación del arnés. Paso 4 (h): Comprobación de fugas. Paso 5 (i): Ajuste final de la máscara.

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE LA VNI: AJUSTES INMEDIATOS

- Subir IPAP de 2 en 2 cm H<sub>2</sub>O cada 15-20 minutos hasta obtener
  - volumen corriente (Vc)  $\pm$  7 mL/kg,
  - una frecuencia respiratoria (Fr)  $<$  25 rpm
  - menor disnea
  - no uso de los músculos accesorios (contracción del esternocleidomastoideo, abdomen)
  - confortabilidad.

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE LA VNI: AJUSTES INMEDIATOS

- Regular la EPAP de 2 en 2 cmH<sub>2</sub>O para que no haya inspiraciones fallidas, lo cual indicaría que la PEEP intrínseca (PEEPi) o auto-PEEP está compensada.
- Activar las alarmas del monitor y del ventilador.

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE LA VMNI: AJUSTES INMEDIATOS

- Preguntar frecuentemente al enfermo por sus necesidades (posición de la máscara, dolor, incomodidad, fugas molestas, deseo de expectorar) o posibles complicaciones (más disnea, distensión abdominal, náuseas, vómitos).
- Hacer, 1-2 horas después de instaurada la VNI, gasometría arterial (o venosa si la SpO<sub>2</sub> es fiable y > 90%).
- Si en 2-4 horas no hay una respuesta positiva clínica o gasométrica después de haber efectuado todos los ajustes y correcciones, considerar la intubación endotraqueal y ventilación mecánica invasiva, y, si no es posible, valorar cambios en el modo de VMNI

# PROTOCOLO DE INSTAURACIÓN DE VMNI

POSICIÓN SEMISENTADO (45°)

MONITORIZAR: FC, PANI, SpO<sub>2</sub>

SELECCIONAR VENTILADOR Y MODO

ELEGIR MÁSCARA

EXPLICAR PROCEDIMIENTO

PRESION MÍNIMA, NO ALARMAS

APLICAR MÁSCARA CON MANO

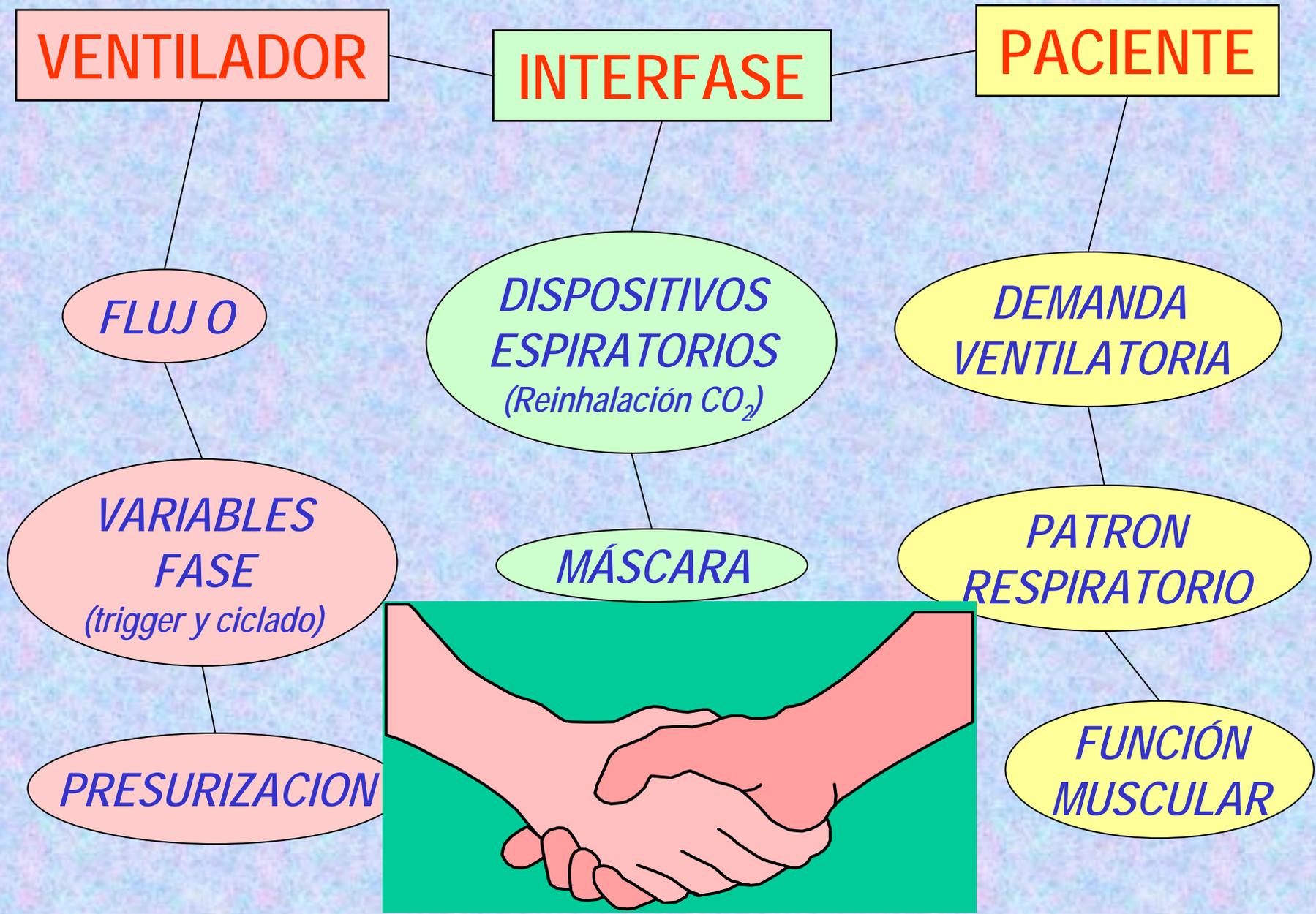
SUJETAR MÁSCARA CON ARNES  
*Proteger puente nasal*

IPAP: 8 cmH<sub>2</sub>O  
EPAP: 4 cmH<sub>2</sub>O  
CPAP: 5 cmH<sub>2</sub>O

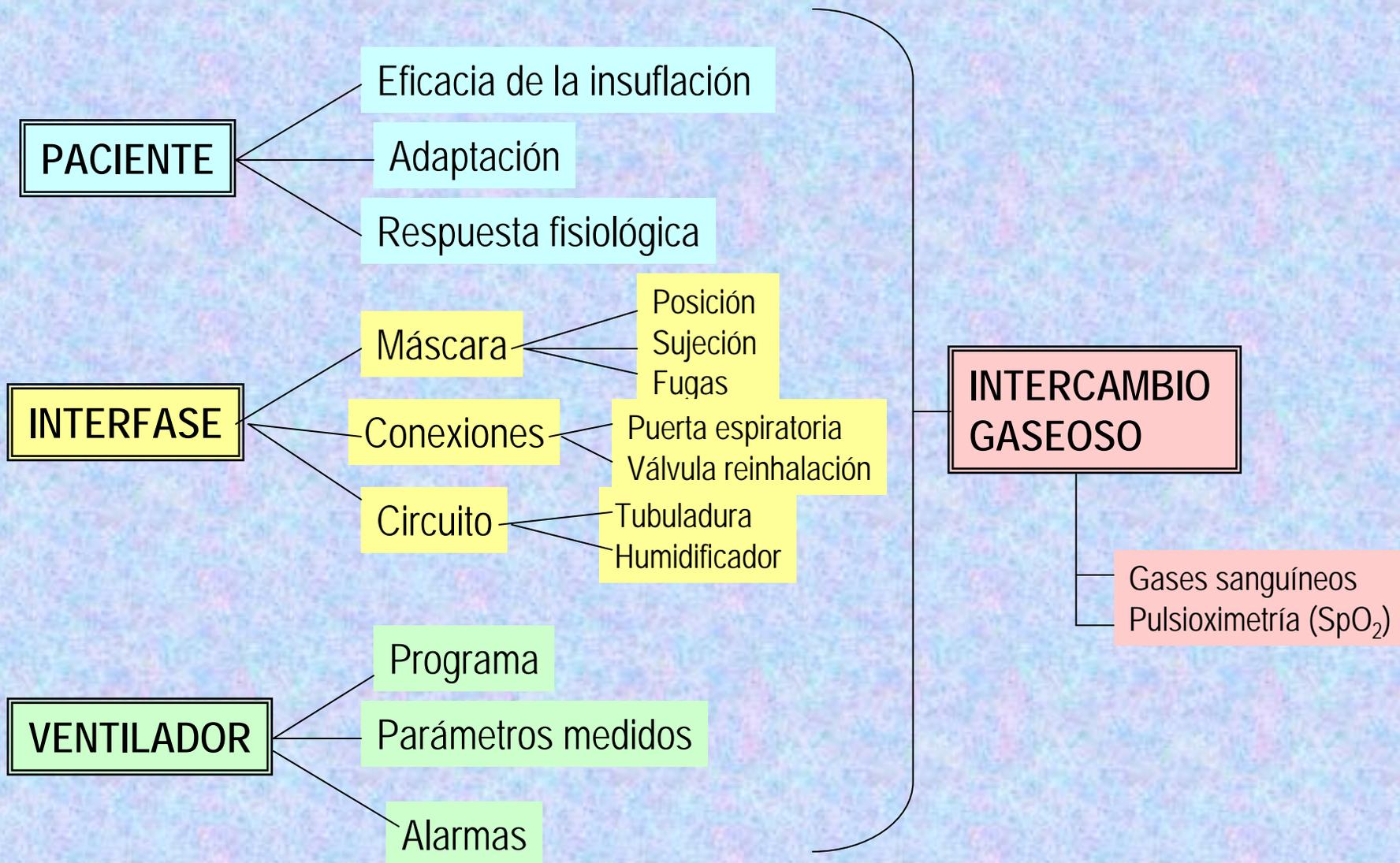
TITULAR IPAP (2/2): Comodidad del paciente, Vc=7-8 mL/kg, Fr=20-25 rpm.  
TITULAR EPAP (2/2): Esfuerzo inspiratorio (compensar PEEPi), SpO<sub>2</sub>>90%.  
TRIGGER I: no autodisparo, ni fallo. TRIGGER E: 15-25% IRA, 25-40% EPOC  
*Tolerancia, disnea, actividad ECM.*

VIGILAR y CORREGIR: gases (1-2 horas) y preguntar mucho.

# DETERMINANTES ADAPTACIÓN VMNI



# VIGILANCIA Y MONITORIZACIÓN DE LA VMNI



La vigilancia de la ventilación mecánica no invasiva se centra en el paciente, la interfase y el ventilador. La resultante final debe ser un intercambio gaseoso adecuado.



### Respuesta fisiológica

- Subjetiva: disnea, confort, conciencia.
- Objetiva: FR, FC, PA, SpO<sub>2</sub>, gases.

### Ventilador

- Programa.
- Alarmas.
- Parámetros.
- Fugas.
- Curvas F y P.

### Máscara

- Posición.
- Sujeción.
- Fugas.
- Tolerancia.
- Estado piel.
- Secreciones.

### Descarga músculos respiratorios

- Contracción ECM.

### Abdomen

- Asincronía toraco-abdominal.
- Paradoja abdominal.
- Contracción prensa abdominal.
- Distensión gástrica.

# PROBLEMAS CLÍNICOS COMUNES EN VENTILACIÓN NO INVASIVA

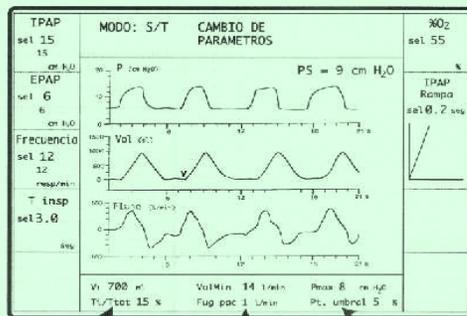
**RESPIRADOR  
MODO DE VENTILACIÓN**



**INTERFASE  
MÁSCARA**



**PACIENTE**



Tiempo inspiratorio/  
Tiempo total de ciclo

Fuga del paciente

Porcentaje de respiraciones  
iniciadas por el paciente



# PROBLEMAS CLÍNICOS ASOCIADOS AL RESPIRADOR Y MODO DE VENTILACIÓN



**BiPAP STD-30**



**Vision**

PROBLEMA CLÍNICO	CAUSAS MÁS FRECUENTES	ACTUACIÓN
<b>Asincronía</b>	Fallo del <i>trigger</i> por auto-PEEP.  Flujo insuficiente del ventilador.  Ciclado retrasado por taquipnea.	Incrementar EPAP, o sensibilidad del <i>trigger</i> .  Aumentar IPAP.  Subir umbral de ciclado del ventilador. Considerar PAV.
<b>Hipoxemia</b>	Desigualdad V/Q. Desadaptación.	Corregir asincronía. Subir EPAP. Aumentar FiO <sub>2</sub> .
<b>Hipercapnia</b>	Hipoventilación alveolar. Depresión central. Reinhaleción de CO <sub>2</sub> . Aumento del espacio muerto.	Subir IPAP. Programar mandatorias. Retirar sedantes. Subir EPAP hasta 8 cmH <sub>2</sub> O. Utilizar válvula de <del>protección</del> .
<b>Volumen corriente (Vc) bajo</b>	Fuga importante. Mayor trabajo respiratorio por incremento de las resistencias o menor <i>compliance</i> . Desconexión del paciente.	Verificar conexiones. Revisar mascarilla. Administrar broncodilatadores. Descartar complicaciones (EAP, Nx).
<b>Frecuencia respiratoria (Fr) alta</b>	Desadaptación. Hipoxemia. IPAP insuficiente.	Corregir asincronía. Subir FiO <sub>2</sub> o EPAP. Aumentar IPAP.
<b>Frecuencia respiratoria (Fr) baja</b>	IPAP demasiado alta. Depresión central.	Bajar IPAP. Retirar sedantes.
<b>Apnea</b>	Alcalosis respiratoria por excesiva IPAP. Parada respiratoria.	Reducir IPAP, iniciar destete de la VNI. Intubación traqueal y VM invasiva
<b>Presión de vía aérea alta</b>	"Lucha" con el respirador, espiración activa Tos durante la insuflación	Corregir asincronía. Aerosoles de suero salino o con broncodilatadores. Fisioterapia .
<b>Presión de vía aérea baja</b>	Desconexión del paciente. Fuga grande.	Revisar conexiones. Recolocar mascarilla o cambiar el tamaño o el tipo.

# PROBLEMAS CLÍNICOS ASOCIADOS A LA INTERFASE Y MÁSCARA



PROBLEMA CLÍNICO	CAUSAS MÁS FRECUENTES	ACTUACIÓN
<b>Fugas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máscara demasiado grande.</li> <li>▪ Máscara mal colocada.</li> <li>▪ Arnés flojo.</li> <li>▪ IPAP alta (&gt; 20 cmH<sub>2</sub>O).</li> <li>▪ Respiración por la boca con máscara nasal.</li> <li>▪ Anomalía o deformidad facial.</li> <li>▪ Alteración en la dentición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolocar máscara. Atención a los puntos de fuga habituales: pómulos y mentón.</li> <li>- Revisar tamaño y tipo de máscara.</li> <li>- Cambiar a máscara orofacial.</li> <li>- Considerar máscara facial total.</li> <li>- Bajar IPAP si es posible.</li> </ul>
<b>Desplazamientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máscara desproporcionada.</li> <li>▪ Incorrecta sujeción.</li> <li>▪ Incomodidad del paciente.</li> <li>▪ Claustrofobia del enfermo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar colocación, tamaño y tipo de máscara.</li> <li>- Probar con otra clase de arnés.</li> <li>- Explicar y tranquilizar al paciente.</li> </ul>
<b>Lesiones cutáneas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máscara muy apretada.</li> <li>▪ Máscara de material inadecuado.</li> <li>▪ Piel no protegida (puente nasal).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir cierto grado de fugas con respirador BIPAP si no compromete la ventilación.</li> <li>- Cambiar a máscara de silicona o material más biocompatible.</li> <li>- Proteger con apósito coloide el puente nasal y con almohadillado los otros puntos de apoyo.</li> </ul>
<b>Irritación conjuntival</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máscara mal posicionada.</li> <li>▪ Máscara muy grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientar la máscara para que la fuga no se dirija a los ojos.</li> <li>- Almohadillar pómulos.</li> <li>- Controlar y disminuir las fugas.</li> <li>- Escoger una máscara más pequeña o adaptada a la cara del enfermo.</li> </ul>

# PROBLEMAS CLÍNICOS ASOCIADOS AL PACIENTE



PROBLEMA CLÍNICO	CAUSAS MÁS FRECUENTES	ACTUACIÓN
<b>Rechazo a la técnica</b>	No explicación de la técnica. Falta de preparación psicológica. Miedo al procedimiento.	Explicar el procedimiento. Mejorar la comunicación. Soporte emocional. Favorecer el apoyo familiar. Pequeñas dosis de ansiolíticos.
<b>Intolerancia a la máscara</b>	Máscara muy apretada, pequeña o mal colocada. Ansiedad, temor. Claustrofobia.	Recolocar o seleccionar nueva máscara. Hacer prueba con máscara nasal o facial total.
<b>Dificultad para expectorar</b>	Deshidratación. Infección respiratoria. No usar humidificación. VNI de larga duración (> 48 horas).	Rehidratación del paciente. Pautar ingesta de líquidos. Intercalar algún sistema de humidificación. Administración de aerosoles con la BIPAP. Fisioterapia respiratoria.
<b>Dificultad para dormir</b>	Sobrecarga sensorial ambiental (ruidos, alarmas, voces, etc.). No respetar sueño por toma de constantes vitales rutinarias. Malestar del paciente.	Control del medio ambiente. Respetar horas de sueño del paciente. Repasar medidas de higiene, cama, entorno, etc. Administración de pequeñas dosis de hipnóticos o ansiolíticos.
<b>Dificultad para la ingesta</b>	Desaturación por retirada de la VNI. Hipoxemia por aporte de $\text{FiO}_2$ insuficiente. Distensión gástrica. Dependencia estricta de la VNI (Soporte ventilatorio tipo 1).	Oxigenoterapia mediante gafas nasales para $\text{SpO}_2 \geq 90\%$ durante la ingesta. Tomas frecuentes de líquidos en pequeñas cantidades. Hidratación parenteral y esperar 24 horas.

# PROBLEMAS CLÍNICOS EN VMNI

FALLO RESPIRATORIO AGUDO

VMNI

Programa básico inicial

Vigilancia y monitorización  
Gases sanguíneos

**DESADAPTACIÓN**

**INEFICACIA**

**Flujo insuficiente**

*Taquipnea  
Contracción ECM  
Signos faciales  
Paradoja abdominal*

- Subir IPAP (25)
- Disminuir demanda
- < rampa IPAP
- Reducir fugas
- Tranquilizar paciente

**Fallo ciclado**

*Espiración activa  
Prensa abdominal*

- subir trigger E
- Bajar IPAP

**Fallo trigger**

*Inspiraciones fallidas*

- Subir EPAP (12)
- Sensibilidad
- Descartar fugas

**Hipercapnia**

- Subir IPAP
- Control fugas
- Válvula *plateau*

**Hipoxemia**

- Subir EPAP
- Subir FiO<sub>2</sub>

# RETIRADA DE LA VMNI

- No mejoría tras 2-4 horas de tratamiento:
  - pH < 7,30, PaO<sub>2</sub> < 50 con FiO<sub>2</sub> > 50, Fr > 30, disnea severa
- Deterioro: (criterios de intubación)
  - ☞  Parada respiratoria.
  - ☞  Disminución del nivel de conciencia: Glasgow < 9
  - ☞  Agitación psicomotriz
  - ☞  Frecuencia cardiaca < 50/min
  - ☞  Hipotensión con TAS < 90 mmHg
  - ☞  PaO<sub>2</sub> < 50 a pesar de FiO<sub>2</sub> > 50%
  - ☞  Incremento de la hipercapnia o deterioro pH < 7,20
  - ☞  Secreciones bronquiales abundantes.
  - ☞  Frecuencia respiratoria > 40/min
  - ☞  Disnea no controlada
  - ☞  Incoordinación toraco-abdominal
  - ☞  Intolerancia a la mascarilla

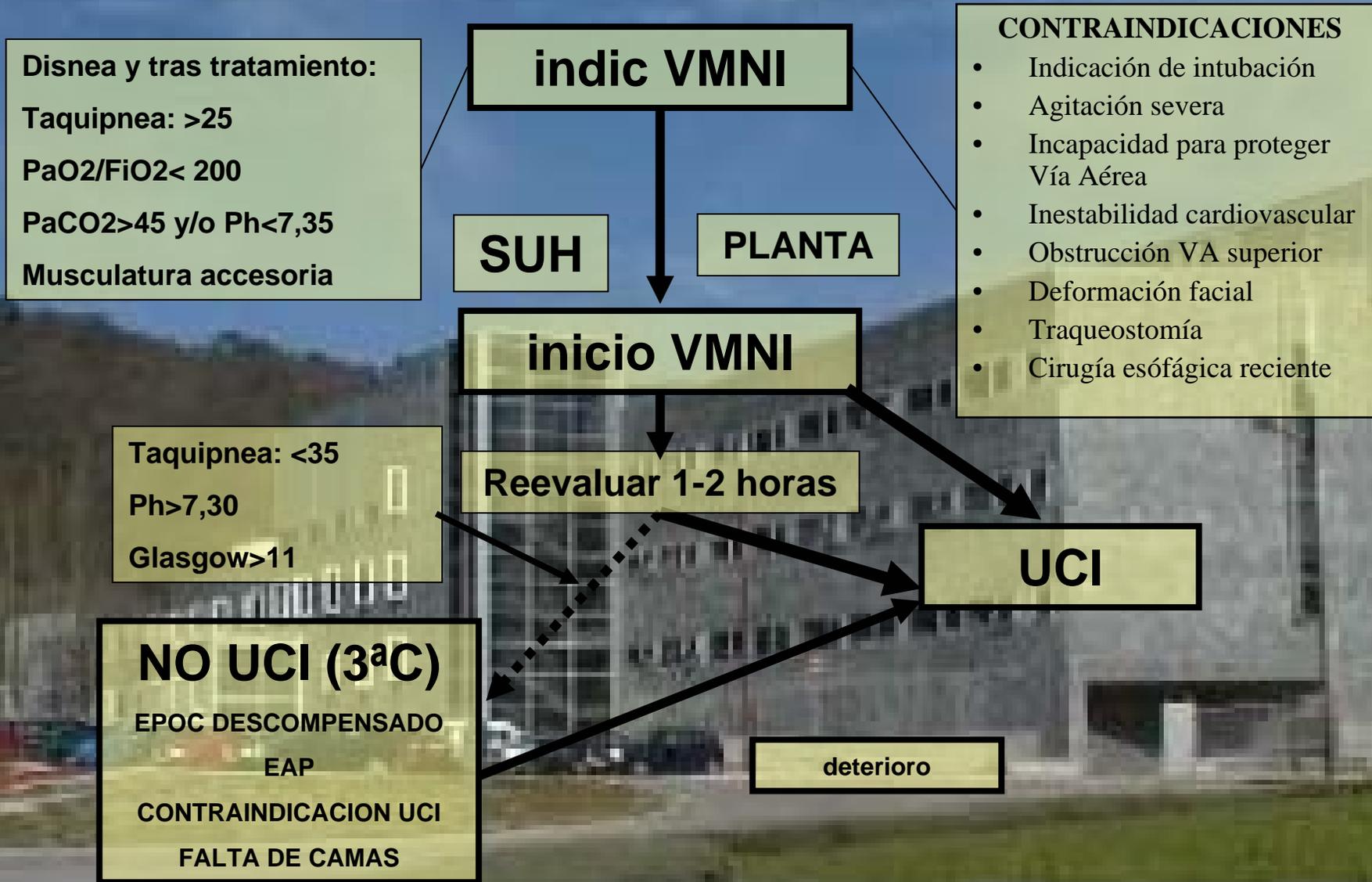
# RETIRADA DE LA VMNI

## SOLUCIÓN O ESTABILIZACIÓN DE LA CAUSA Y:

- Estabilidad hemodinámica y clínica
- F. Respiratoria  $<30$
- $Pa/O_2/FiO_2 >200$
- $Ph >7,35$
- No musculatura accesoria
- Mantenido con niveles iniciales de presión (descenso progresivo)

# Protocolo VMNI

## Hospital Valle del Nalón



A photograph of a surfer riding a large, curling wave. The surfer is positioned in the center-right of the frame, riding the face of the wave. The wave is a deep blue-green color, and the crest is breaking into white foam. The sky is a clear, light blue. The overall scene is dynamic and captures a moment of high action in surfing.

*Muchas gracias*