

# **APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE VENTILACIÓN NO INVASIVA EN LA URPQ-CRITICOS**

**Lucía García Huete**  
**Servicio de Anestesiología y Reanimación**  
**IDIBELL. Hospital Universitario de**  
**Bellvitge**

SARTD- CHGUV - Sesión de Formación Continua  
Valencia 20 de Febrero 2007

 **Bellvitge**  
Hospital

 Institut Català  
de la Salut

---

- VMNI  $\Rightarrow$  Interfase paciente/respirador:  
**maskarilla**

- VENTILADORES PROGRAMADOS POR PRESIÓN



# INDICACIONES IRA

---

- Status asmático**
- Hipoventilación  
obesidad mórbida**
- Edema agudo de pulmón  
cardiogénico**
- Neumonía**
- Síndrome distrés  
respiratorio de adulto**
- Insuficiencia  
respiratoria  
postextubación**
- Enfermedades  
neuromusculares**
- Apnea obstructiva  
sueño**
- Weaning difícil**
- Patología torácica  
restrictiva**
- Pacientes que rechazan  
o no candidatos a IOT**

# VMNI

---

- INDICACIONES**
- METODOLOGÍA**
- FACTORES PREDICTIVOS DE ÉXITO Y FRACASO**
- CONTRAINDICACIONES**
- EXPOSICIÓN CASOS CLÍNICOS**

# INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA POSTOPERATORIA

---

- **Principal causa: atelectasia**
  - Disfunción diafragma por dolor
  - Hipoventilación 2<sup>ria</sup> a fármacos
  - Sobrecarga de volumen

⇓

**Rápidamente reversibles**
- **Mínima disnea si reciben opiáceos**

# VMNI POSTOPERATORIA

---

**□ Profiláctica / terapéutica**

**□ Factores:**

- Enfermedad de base**
- Quirúrgicos**
- Postoperatorios**

# ENFERMEDAD DE BASE

---

- **Enf. Pulmonar obstructiva/restrictiva:**
  - ↑ Riesgo complicaciones pulmonares postoperatorias (26-78%) ⇒ **VMNI profiláctica** en IQ de riesgo
  - Pacientes con VMNI en domicilio ⇒ postoperatorio inmediato
- **TABACO:** doble riesgo. Exfumador > 6 meses mismo riesgo
- **OBESIDAD.** Mórbida (IMC > 40) ↓ volúmenes pulmonares, alt. ventilación/perfusión, hipoxemia relativa. 25-30% complicaciones respiratorias
- **PaCO<sub>2</sub> > 45 mmHg y FEV<sub>1</sub>/FVC < 70%** alto riesgo. La hipoxemia NO es predictor significativo





# FACTORES QUIRÚRGICOS

---

- TIPO DE CIRUGÍA
- DURACIÓN CIRUGÍA
- POSICIÓN DEL PACIENTE
- TIPO DE ANESTESIA

# FACTORES QUIRÚRGICOS

---

## □ TIPO DE CIRUGÍA:

- Cirugía cardiovascular
- Cirugía de resección pulmonar
- Cirugía abdominal alta
- Cirugía correctiva de columna

# CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

---

- **Factores de riesgo de alteración pulmonar restrictiva postoperatoria:**
  - Cirugía de bypass aortocoronario
  - Anestesia prolongada
  - Apertura cavidad pleural
  - Disminución movilidad diafragma
  
- **Utilización profiláctica CPAP y BiPAP en el postoperatorio de bypass aortocoronario. Estudios prospectivos y randomizados**
  - Gust y col. Intensive Care Med 1996;22:1345-50: ↓ agua extrapulmonar
  - Matte y col. Acta anaesthesiol Scand 2000; 44:75-81: mejoría mecánica pulmonar y oxigenación
  
- **Tratamiento IRA postoperatoria en cirugía cardiovascular**
  - Hiroshi Naito. Jpn J Cardiovasc Surg 2003;32:94-97

# RESECCIÓN PULMONAR

---

- **Complicaciones pulmonares** ⇒ **principal causa de mortalidad postoperatoria**
- **La IOT** ↑ **riesgo de:**
  - Disrupción muñón bronquial
  - Fístula broncopleural
  - Infección pulmonar
- **OBJETIVO tto IRA postoperatoria:** tto conservador y evitar IOT
- **VMNI**
  - ↑ espacio muerto
  - ↑ fuga de aire del pulmón a la pleura
  - ↓ gasto cardiaco e interferencia transporte O<sub>2</sub> a tejidos

# RESECCIÓN PULMONAR

---

- **Estudios prospectivos y randomizados con BiPAP: Profiláctica en 19p durante 1 hora ⇒ mejoría gasométrica**

**Aguiló R y col. Chest 1997; 112:117-21**

- **Tratamiento de la IRA hipoxémica postoperatoria en 48p ⇒ ↓ necesidad IOT, estancia en UCI y mortalidad**

**Auriant I y col. Am J Respir Crit Care Med 2001;164:1231-5**

# CIRUGÍA ABDOMINAL ALTA

---

- Síndrome pulmonar restrictivo postoperatorio
- 45% obesos presentan atelectasias que permanecen 24 horas

Huerta S y col. J Gastrointest Surg 2002;6:354-8

- CPAP **profiláctica** durante 4h en postoperatorio ⇒ **no** previene la aparición de hipoxemia

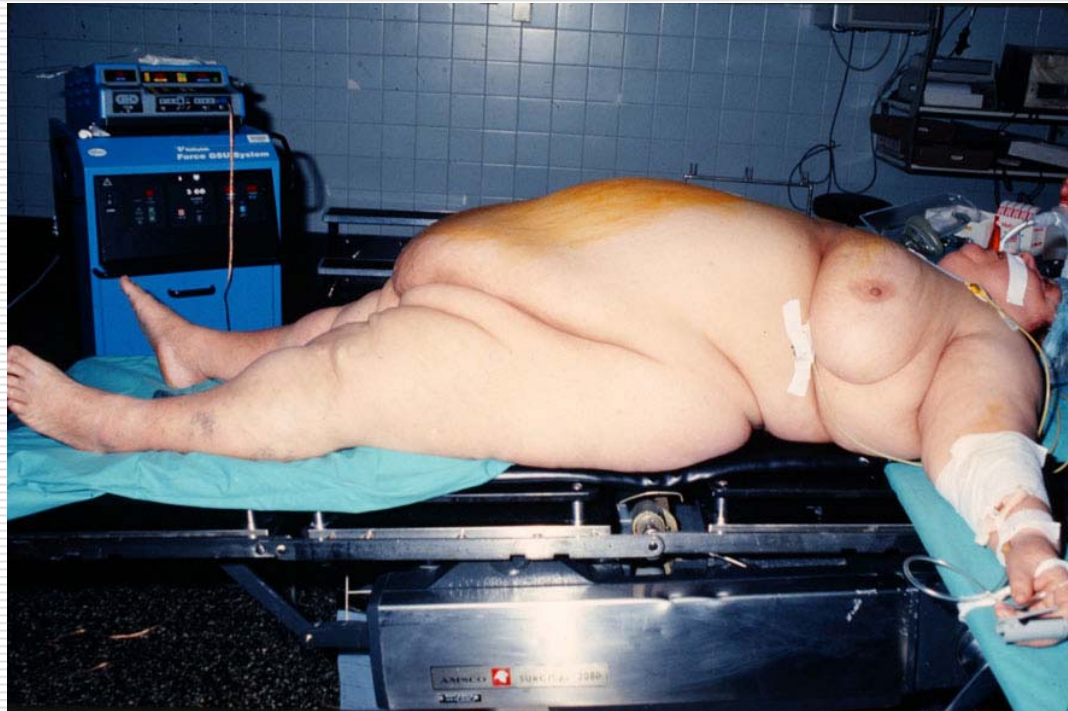
Carlsson C y col. Intensive Care Med 1981; 7:225-9

- CPAP **profiláctica** ⇒ ↑ volúmenes pulmonares y ↓ significativa atelectasias en primeras 72 h

Stock y col. Chest 1985;87:151-7

- Estudio prospectivo, randomizado con 33p obesos mórbidos + gastroplasia. BiPAP **profiláctica** con 8/4, 12/4 cm H<sub>2</sub>O, y O<sub>2</sub> mascarilla en 24 horas ⇒ mejoría disfunción pulmonar con BiPAP 12/4

Joris JL y col. Chest 1997; 111:665-70



---

SARTD- CHGUV - Sesión de Formación Continua  
Valencia 20 de Febrero 2007

# CIRUGÍA CORRECTIVA DE COLUMNA

---

- **Insuficiencia respiratoria aguda en el postoperatorio, +++ pacientes con afectación pulmonar preoperatoria**
- **Tratamiento de la IRA con BiPAP**  
Doherty MJ y col. Anaesthesia 2001;56:235
- **Son necesarios más estudios, +++ como profilaxis**



# FACTORES POSTOPERATORIOS

---

## □ **DOLOR:**

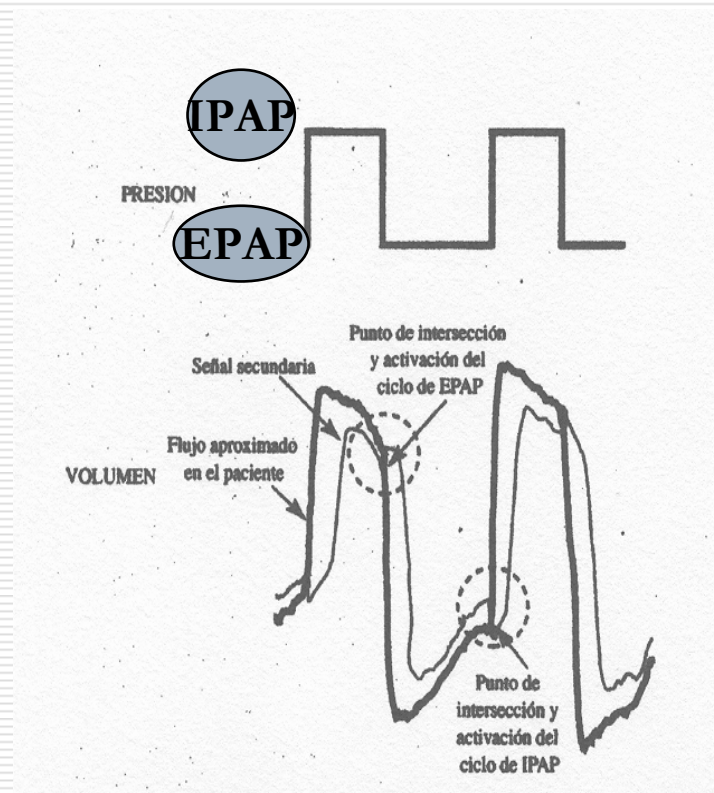
- Tos inefectiva
- Inspiraciones poco profundas

## □ **Disfunción diafragmática:**

- ↓ contractilidad intrínseca. No predominante
- Inhibición actividad n. frénico. Más importante

# TIPO DE VENTILADORES: BiPAP (Bilevel Positive Airway Pressure)

- **Inspiración:**  
**Reclutamiento alveolar**
- **Espiración:**  
**Previene colapso alveolar**



IPAP

12

cm H<sub>2</sub>O

**ALARMA**

VolMin bajo

Desconectado

%O<sub>2</sub>

sel 100

%

EPAP

6

cm H<sub>2</sub>O

MODO: S/T

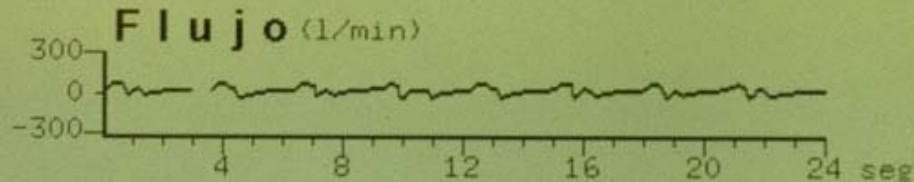
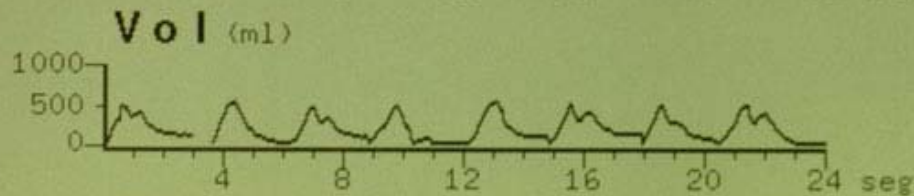
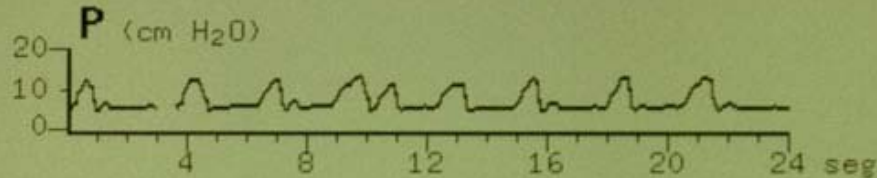
MONITORIZACION PS = 9

cm H<sub>2</sub>O

Frecuencia

24

resp/min



Standby

Opciones

V<sub>T</sub> 644 ml

VolMin 11 l/min

Pmax 11 cm H<sub>2</sub>O

# TIPOS DE MASCARILLAS

---

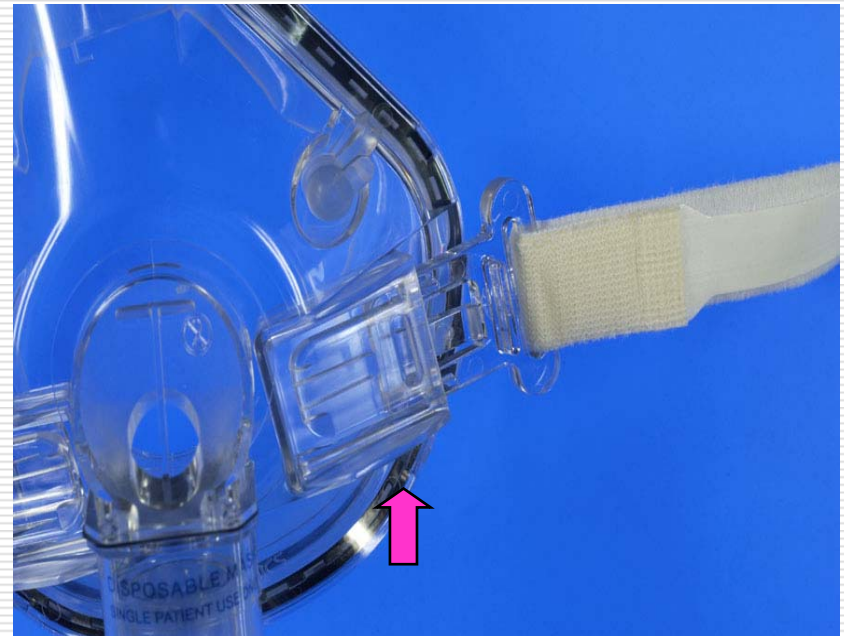
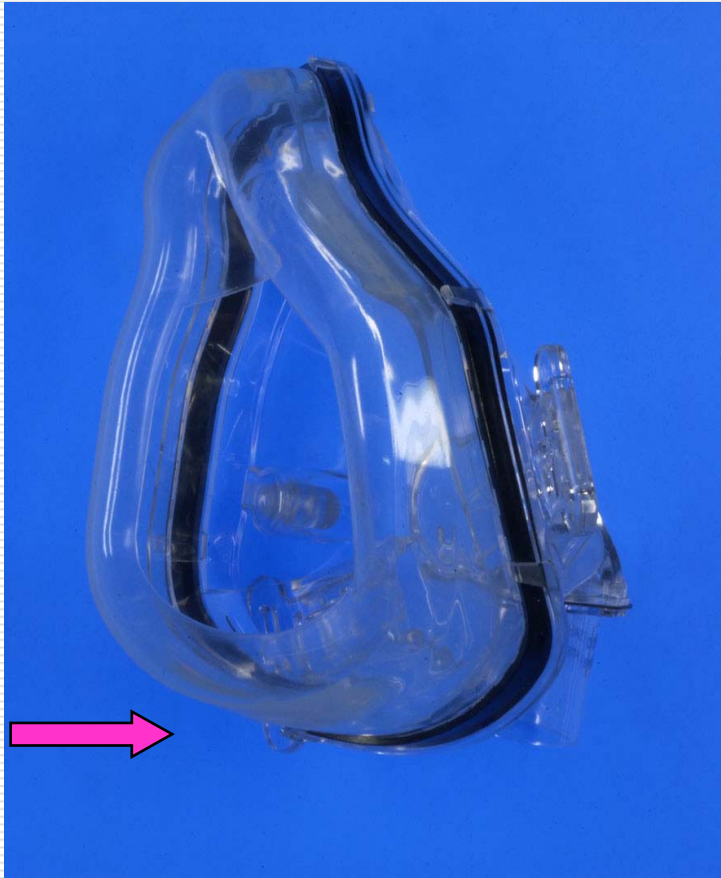
## □ **NASALES:**

- **Mejor toleradas (toser, expectorar, hablar, comer,..). Menor claustrofobia**
- **Problemas:** mayor resistencia y fugas

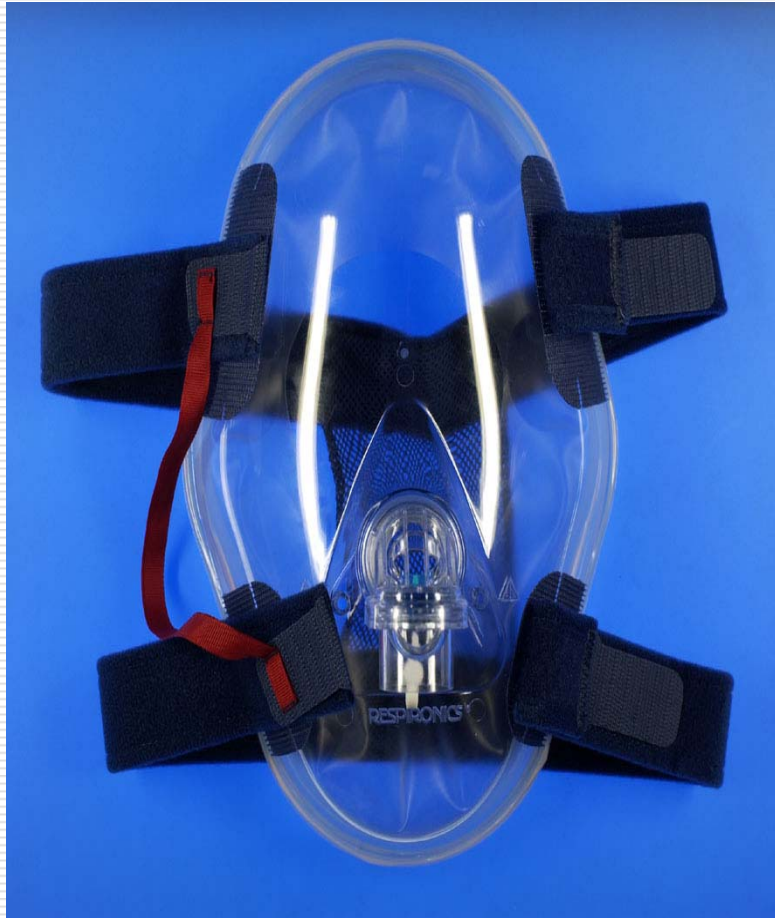
## □ **FACIALES:** Buconasal, Total, Helmet

- **Mayor espacio muerto**
- **Preferible en IRA**

# MASCARILLA BUCONASAL



# MÁSCARA TOTAL



- NO PUNTOS DE PRESIÓN EN NARIZ NI CARA
- ELIMINA ESCARAS



- INDICADA EN DEFORMIDADES FACIALES Y TRAUMATISMOS
- ÚNICO TAMAÑO

# MÁSCARA TOTAL

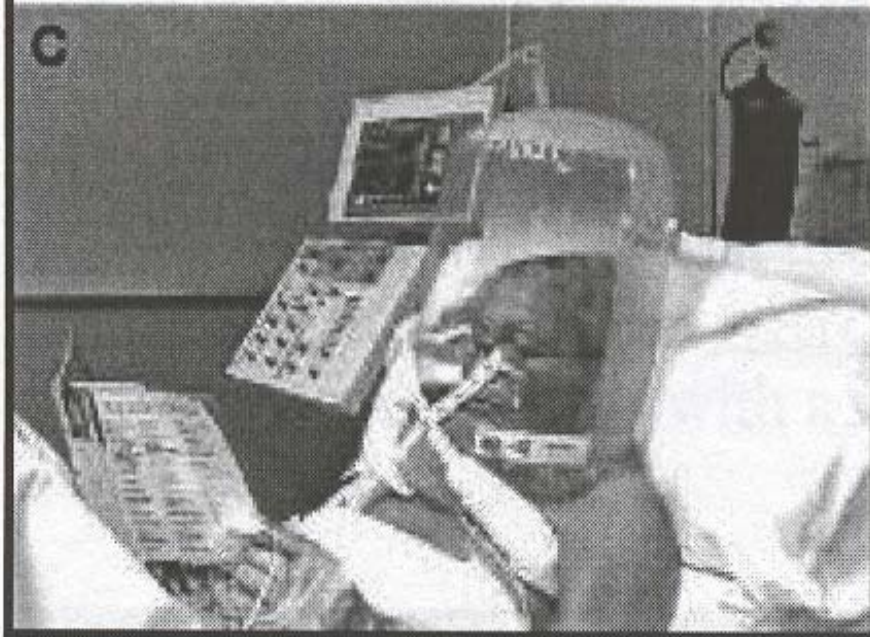
---

## \* PRECAUCIONES:

- **No apretar el arnés**
- **Limpiar cara**
- **Asegurar correcto tamaño mascarilla**
- **Imán válvula antiasfixia**  
**No RMN**
- **No ingesta hasta 3h antes**

## \* CONTRAINDICACIONES

- **Vómitos nocturnos**
- **Hernia de hiato**
- **Paciente con dificultad quitarse mascarilla**
- **Problemas oculares:**  
**ojos secos, glaucoma,**  
**cirugía ocular reciente**



## **HELMET**

**-Buena  
tolerancia  
del paciente**

**-No  
diferencias  
en mejoría  
gasométrica**



# VENTAJAS ( I )

---

- **Fácil de aplicar. Utilización intermitente**
- **Mayor comodidad (comer con ↓ de SNG, hablar, expectorar,..). Preserva tos**
- **Evita complicaciones de la IOT**
  - Riesgo **barotrauma** ( 0 % en VMNI vs 8% en VMI)
  - Riesgo de **neumonía** ( 1-3% VMNI vs 8.9-65% en VMI)

# VENTAJAS ( II )

---

- ↓ **Riesgo sinusitis**
- ↓ **Necesidad de IOT (47%-65%)**
- ↓ **Complicaciones ( VMNI 15-38% vs 50-66% VMI)**
- ↓ **Tiempo estancia unidades de críticos y hospitalaria**
- ↓ **Mortalidad ( VMNI 10-20% vs 32-50% VMI)**
- ↓ **Coste económico**

# DESVENTAJAS: MÉTODO

---

- ❑ Paciente consciente y colaborador
- ❑ Corrección lenta de **gasometría arterial**
- ❑ **↑ Carga de trabajo** enfermería primeras horas (6-8h)
- ❑ Neumonía nosocomial
- ❑ **Aerofagia y distensión gástrica (2-5%) ⇒**  
**Riesgo de aspiración**  
**Si presiones < 25 cmH<sub>2</sub>O ⇒ ↓ incidencia**  
**( no necesaria SNG rutinaria)**

# DISTENSIÓN GÁSTRICA

---

- ❑ Peligrosa en **cirugía bariátrica** ⇒  
**dehiscencia de sutura gastroyeyunal**
- ❑ **Atención!!!, aplicar:**
  - **IPAP < 15 cm H<sub>2</sub>O**
  - **EPAP 4 cm H<sub>2</sub>O**

**Huerta S y col. J Gastrointest Surg 2002; 6:354-8. No han encontrado ninguna relación entre CPAP y fugas anastomóticas sutura gastroyeyunal**

# DESVENTAJAS: MASCARILLA

---

- **Fugas de aire: más frecuentes**
  - ↑ **PEEP o EPAP elevadas y SNG**
  - **Persistentes:**
    - 1º **Ajustar /cambiar mascarilla**
    - 2º **↓ EPAP o CPAP y después IPAP o PS**
    - 3º **↑ T. Inspiratorio**

# DESVENTAJAS: MASCARILLA

---

- Hipoxemia transitoria por movilización mascarilla**
- Discomfort**
- Irritación de ojos**
- Lesiones cutáneas y dolor facial en zonas de mayor contacto**
- Necrosis de la piel (10-15%)**
- Inadecuada protección vía aérea**



# CRITERIOS DE INCLUSIÓN

---

- ❑ **Estabilidad HMDC**
- ❑ **Nivel consciencia. Protección vía aérea**
- ❑ **IRA NO RESPONDE A TTO CONVENCIONAL CON: disnea, trabajo respiratorio y FR > 35 resp/min**
- ❑ **GASOMETRÍA** (guidelines of American Thoracic Society and British Thoracic Society)
  - **PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> < 200**
  - **PCaO<sub>2</sub> > 45 mmHg con pH < 7.35**
  - **PO<sub>2</sub> < 60 mmHg con FiO<sub>2</sub> > 0.6**
- ❑ **CLÍNICO** (intentar VNI antes de IOT)



# PROCEDIMIENTO ( I )

---

- ❑ **Selección del paciente y explicación del propofol/morfina/remifentanilo**
- ❑ **Cama a 45°: Manipulación mascarilla. Disminución riesgo aspiración**
- ❑ **Elección mascarilla**

# PROCEDIMIENTO II

---

- **Sujección manual de la mascarilla. Arnés**
- **Programación parámetros ventilatorios:**
  1. **PS o IPAP 10 cm H<sub>2</sub>O y ↑ de 2 en 2 cm H<sub>2</sub>O (10-25 cmH<sub>2</sub>O):**
    - VC 7 ml/Kg ó 400 ml
    - FR < 30/min
  2. **PEEP o EPAP 4-8 cmH<sub>2</sub>O**
  3. **FiO<sub>2</sub> para Sat O<sub>2</sub> > 90%**



# PROCEDIMIENTO III

---

4. FR según tipo respirador
  5. Tiempo inspiratorio
  6. Trigger
  7. **CPAP:** 3-4 cm H<sub>2</sub>O . Posteriormente ↑ de 2 en 2 cm H<sub>2</sub>O según respuesta clínica
- **MEJORÍA CLÍNICA:** ↓ disnea, FR y trabajo respiratorio antes que mejoría gasométrica

# MANTENIMIENTO VNIPP

---

- **Grado de ansiedad ↓ con mejoría de hipoxemia y ventilación**
- **Ideal: VNIPP continua hasta mejoría clínica**
- **Período de estabilización: 4-6h BiPAP continua**
- **Pausas de 5-15 min./hora. Si no se toleran BiPAP continua**

# CRITERIOS DESCONEXIÓN DEFINITIVA

---

- PaO<sub>2</sub> > 60 mmHg y/o SatO<sub>2</sub> ≥ 90% con FiO<sub>2</sub> ≤ 0.4**
- PH ≥ 7.35**
- FRECUENCIA RESPIRATORIA < 35 resp/min**
- ESTABILIDAD HMDC, sin necesidad aminas vasoactivas**
- AUSENCIA DE DISNEA SEVERA**
- NIVEL ADECUADO CONCIENCIA, SIN SEDACIÓN**
- NIVELES HEMOGLOBINA ≥ 90 g.L-1**
- AUSENCIA DE FIEBRE (≤ 38 °C) O HIPOTERMIA (< 35 °C)**

# CONTRAINDICACIONES VNIPP

---

## - QUIRÚRGICAS

- Cirugía via aérea superior
- Cirugía esofágica: **controvertido**. CPAP ↓  
distress respiratorio que precisa IOT y VM

Br J Surg 2002; 89 (10): 1228

- IOT IMEDIATA
- FALTA COLABORACIÓN PACIENTE
- ALTERACIONES ANATÓMICAS
- INESTABILIDAD HMDC
- HIPOXEMIA REFRACTARIA ( $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$   $\text{FiO}_2 1$ )
- LESIONES FACIALES, LARINGE, TRÁQUEA Y ESÓFAGO
- NECESIDAD PROTEGER VIA AÉREA

# FRACASO DE LA TÉCNICA

---

## □ CLASIFICACIÓN:

- **Precoz:** 12-24 h (67% pacientes)
- **Tardío:** a partir 48h (10-28% pacientes)



# FACTORES PREDICTIVOS DE ÉXITO EN LA IRA

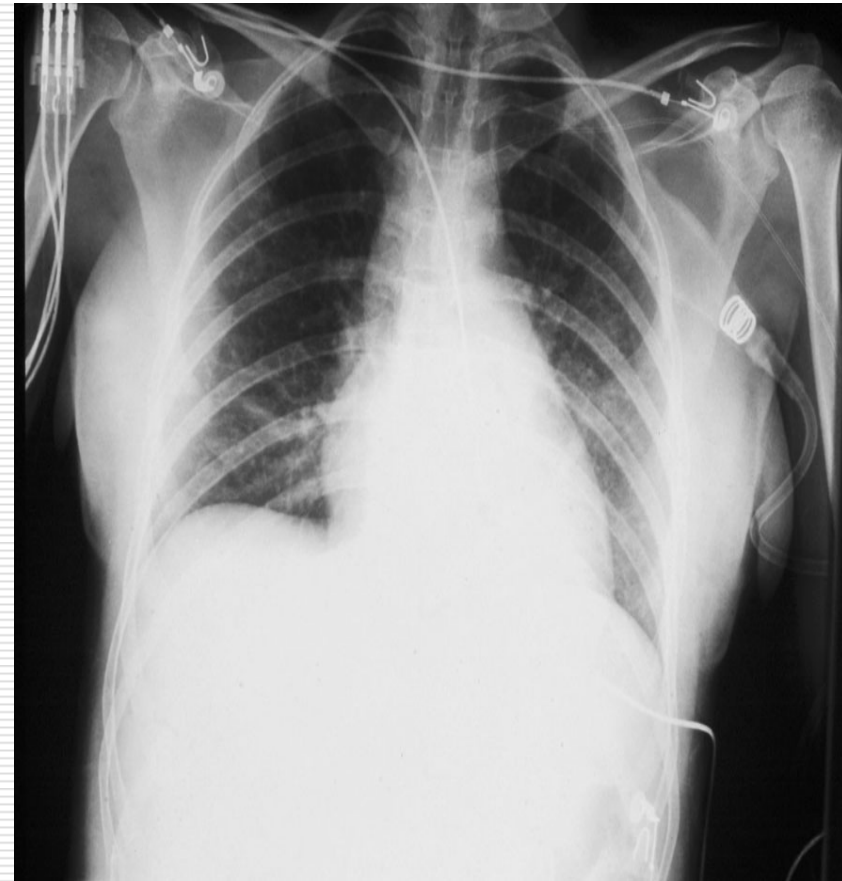
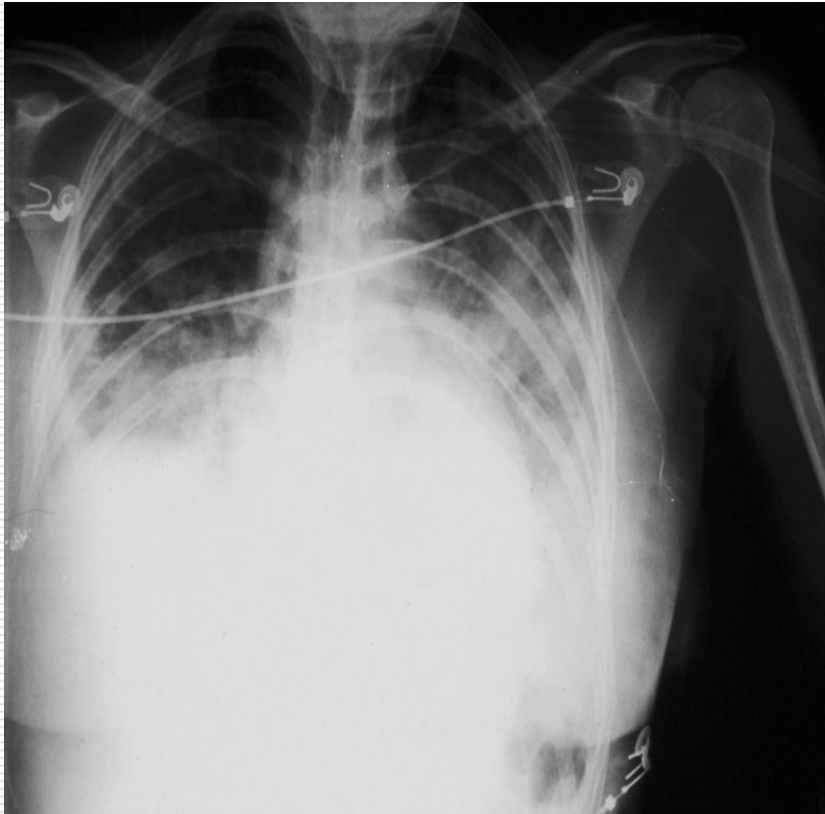
---

**\* SEGÚN MEDURI Y COL: primeras 3h**

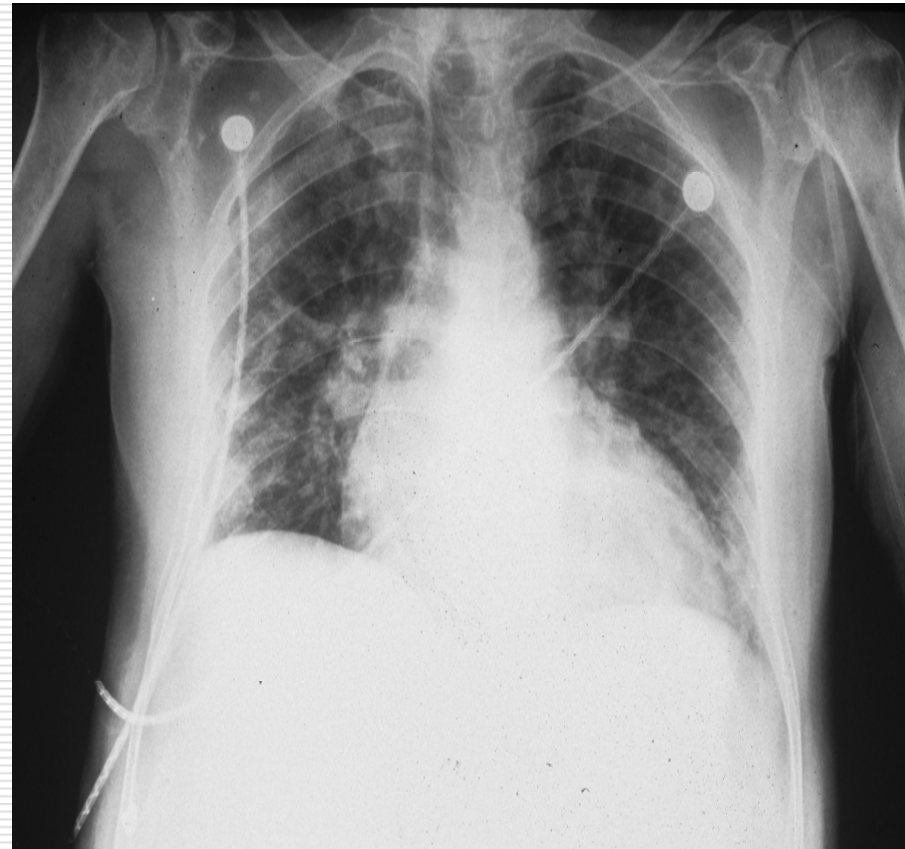
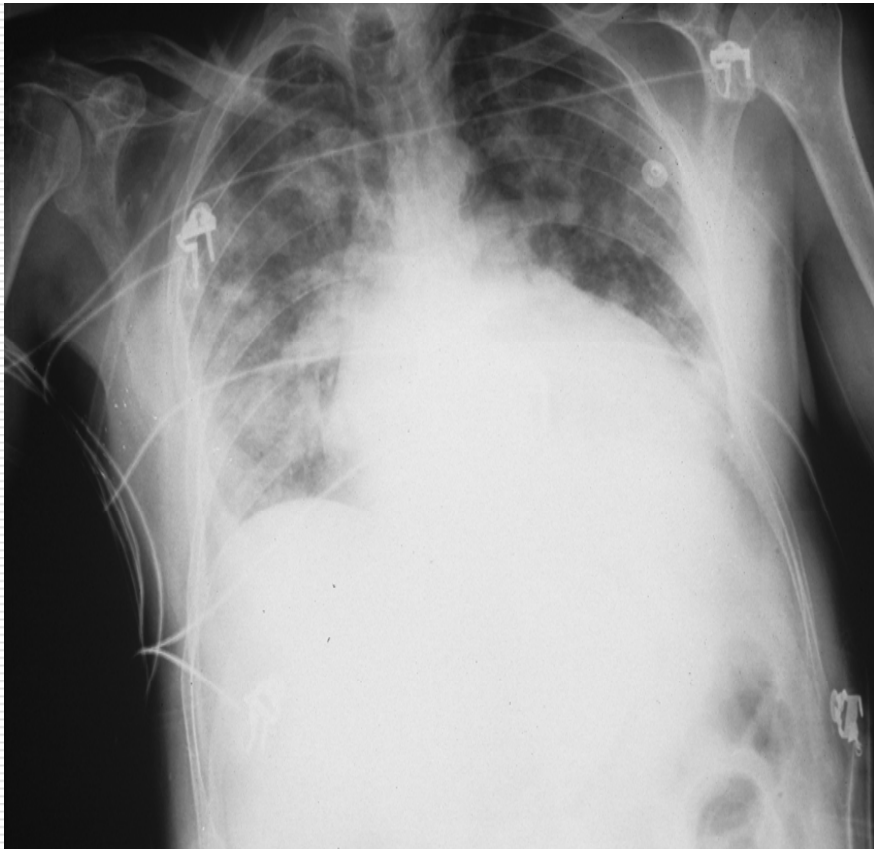
- pH  $\geq$  7.35**
- ↓ PaCO<sub>2</sub> > 15-20%**
- SaO<sub>2</sub> (con o sin O<sub>2</sub>) > 90%**
- ↓ FR en un 20%**
- Mejoría de la disnea**
- Mejoría confort del paciente**

# SDRA SEPSIS URINARIA

---



# MIOCARDIOPATÍA DILATADA + EAP



# CONCLUSIONES

---

- ❑ Técnica alternativa a la IOT en IRA que no responde tto conservador. Primero intentar VMNI. **¡¡¡No debe retrasar la indicación!!!**
- ❑ Fácil manejo
- ❑ Precisa colaboración del paciente
- ❑ ↓ Necesidad de IOT
- ❑ ↓ Incidencia de complicaciones
- ❑ ↓ Mortalidad, estancia hospitalaria y coste económico

# CONCLUSIONES

---

- ❑ **Seleccionar los pacientes y cirugías de riesgo**
- ❑ **En el postoperatorio ¡Utilizar primero la VMNI profiláctica, no esperar a utilizarla como tratamiento!!!!**
- ❑ **Su eficacia depende de una correcta indicación y utilización de protocolo**

**GRACIAS**