

# Aplicaciones de la VMNI en Anestesiología y Reanimación

Dra María José Fas Vicent  
Dr. J.Emilio Llopis Calatayud

Servicio de Anestesiología , Reanimación y Terapéutica del Dolor  
Hospital Universitario de La Ribera. Alzira. Valencia



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada**  
5 de Mayo de 2015

## Ventilación mecánica no invasiva

R. Uña Orejón\*, P. Ureta Tolsada\*, S. Uña Orejón<sup>b,\*</sup>, E. Maseda Garrido\*, A. Criado Jiménez<sup>b,\*\*</sup>

\*Hospital General La Paz, Madrid. <sup>b</sup>Complejo Hospitalario de Albacete.

# VMNI: ventilación por medios artificiales pero sin intubación endotraqueal

- Dalziel, 1838 : 1º respirador manual / presión subatmosférica
- Drinker, 1928: prototipo de pulmón de acero
- Brag, 1930, Pneumobelt: sistema que ejerce presión de forma intermitente sobre abdomen
- Epidemia de polio de Copenhage en 1952: alta incidencia de neumonitis química por aspiración gástrica: abandono sistemas de VMNI
- Finales s XX respiradores VMNI de presión positiva, bien tolerados, prácticos, seguros y de coste razonable



## Oxigenoterapia



## Ventilación No Invasiva



## ~~Intubación y VM~~



Hipoxemia

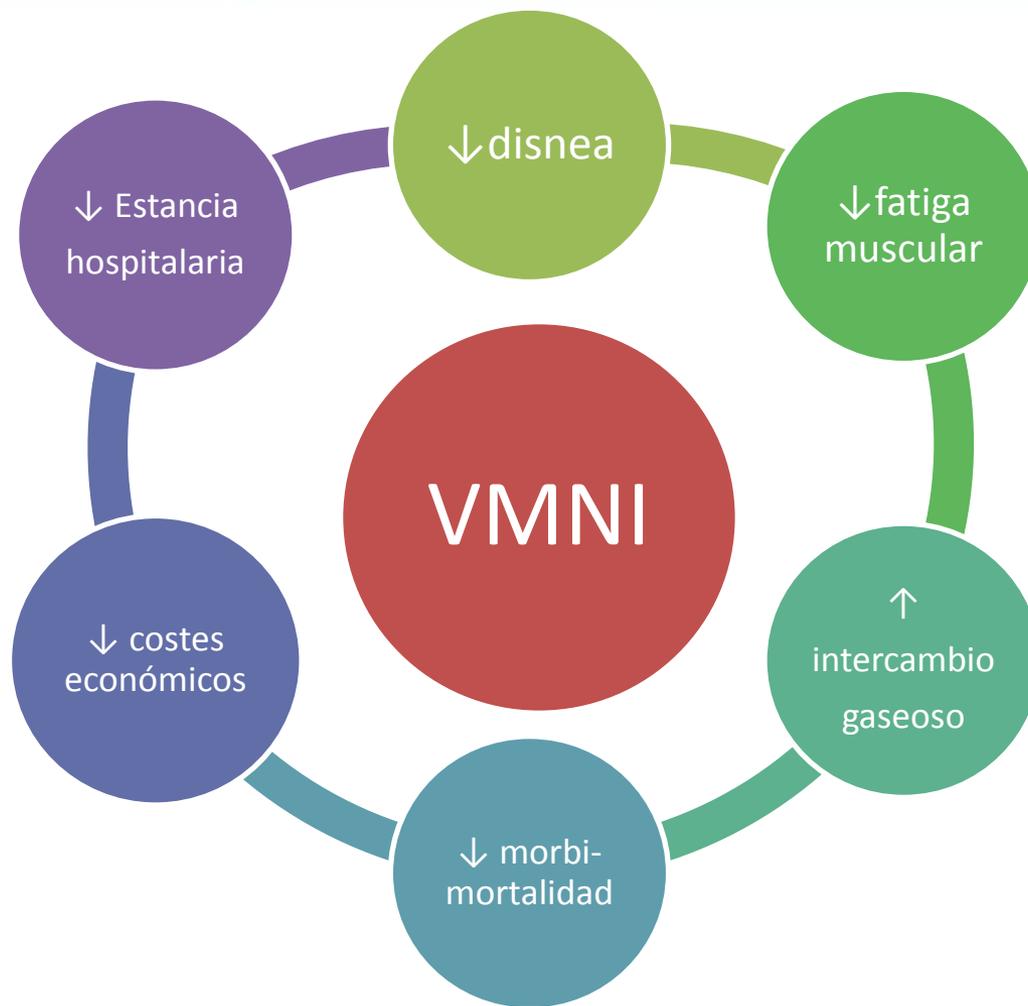


Hipoxemia + Hipercapnia



## Fatiga muscular





## Ventilación mecánica no invasiva

R. Uña Orejón\*, P. Ureta Tolsada\*, S. Uña Orejón<sup>b</sup>\*, E. Maseda Garrido\*, A. Criado Jiménez<sup>b</sup>\*\*

\*Hospital General La Paz, Madrid. <sup>b</sup>Complejo Hospitalario de Albacete.

VCM: gas se administra a través de tubo endotraqueal

VMNI: gas se administra mediante mascarilla (interfaz)

Interfaces:

- Mascarilla nasal /mariposas o pinzas nasales
- Mascarilla oronasal (Spectrum<sup>®</sup>. Respironic)
- Mascarilla total o careta (Total<sup>®</sup> face mask. Respironic)
- Sistema de casco (Cartar – R. StardMed)
- Sistema bucal multipiezas



## Ventilación mecánica no invasiva

R. Uña Orejón\*, P. Ureta Tolsada\*, S. Uña Orejón<sup>b</sup>\*, E. Maseda Garrido\*, A. Criado Jiménez<sup>b</sup>\*\*

\*Hospital General La Paz, Madrid. <sup>b</sup>Complejo Hospitalario de Albacete.

## Respiradores:

- CPAP: presión constante en inspiración y espiración ( $\uparrow$ CFR)
- VMNI con presión positiva. (BiPAP vision)
- Respiradores con presión limitada: PS y VCP  
Flujo Total = Fugas por mascarilla + Fugas por orificio espiratorio + flujo al paciente
- Respiradores con volumen limitado
- VMNI con presión negativa en superficie tórax ( $\approx$  pulmon acero): "poncho", "marcapasos diafragmático", "compresor abdominal" y "cama basculante".



## Aplicaciones de la ventilación mecánica no invasiva en Anestesiología y Reanimación

A. Herranz Gordo<sup>a</sup>, J. M. Alonso Iñigo<sup>a</sup>, M. J. Fas Vicent<sup>a</sup>, J. E. Llopis Calatayud<sup>a</sup>

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Hospital Universitario La Ribera. Alzira (Valencia)

### VMNI en Unidades Críticos y URPA

- Tratamiento IRA (no retrasar IOT si procede)
  - Tratamiento IRA en postoperatorio inmediato
- Tratamiento IRC
- Prevención complicaciones respiratorias en pacientes de riesgo

### VMNI en el quirófano

- IRA post extubación
- IOT con fibrobroncoscopia en paciente despierto
  - CPAP de Boussignac + mascarilla facial VBM Endoscopic mask con agujero de 5 mm
- Complemento anestesia neuroaxial o bloqueo interescalenico

### VMNI fuera del área quirúrgica

- Ablación lesiones pulmonares por radiofrecuencia (+ sedación)
- Fibrobroncoscopia diagnóstica (FBD), gastroscopia y CPRE
  - CPAP de Boussignac conectada a la mascarilla VBM Endoscopic Mask con agujero de



## Intraoperative prophylactic and therapeutic non-invasive ventilation: a systematic review

L. Cabrini\*, L. Nobile, V. P. Plumari, G. Landoni, G. Borghi, M. Mucchetti and A. Zangrillo

- 30 publicaciones (618 pacientes) con VMNI intraoperatoria
- En 92 pacientes VMNI se usó para el tratamiento de IRA
- En la mayoría, VMNI se utilizó asociada a técnicas de sedación profunda
- No refieren complicaciones o intolerancias a VMNI
- Solo reportan 3 fallos
- VMNI parece fácil de aplicar, segura y útil, sobre todo cuando es mejor evitar IOT
- No existen estudios randomizados que evalúen eficacia de VMNI intraoperatoria en comparación con otras técnicas de ventilación



**Table 1** Reports on the use of therapeutic intraoperative NIV in patients with established ARF. BiPAP, bilevel positive airway pressure (Philips-Respironics); COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; NiPPV, non-invasive positive pressure ventilation; PCV, pressure control ventilation; PSV, pressure support ventilation

Study	Number of patients; surgical procedure; length	Decubitus	Anaesthesia	Patient's main morbidities	Preoperative NIV	Interface	NIV modality	Intraoperative events after starting NIV	Outcome
Nozaki-Taguchi and colleagues <sup>11</sup>	20; lower abdominal surgery; length not reported	Supine	Spinal anaesthesia and sedation (causing airway obstruction)	None	No	Nasal	CPAP	Uneventful	Not reported
Duque González and colleagues <sup>12</sup>	1; drainage of anal fistula; length not reported	Lateral	Sedation plus local anaesthesia	69-yr-old. Exacerbation of COPD in a patient on domiciliary oxygen therapy 18 h per day	No	Facemask	BiPAP	Uneventful	Not reported
Ferrandière and colleagues <sup>13</sup>	1; transurethral resection of the prostate; length not reported	Lithotomy position	Spinal anaesthesia	54-yr-old. Obesity, severe COPD	No	Full facemask	NiPPV	Uneventful; intraoperative improvement of $P_{O_2}$ ( $P_{CO_2}$ unchanged)	NIV continued until anaesthesia wore off (overall: 150 min); discharged without complications
Thys and colleagues <sup>14</sup>	1; femoral fracture fixation (intramedullary nail); length: 75 min	Supine	Spinal anaesthesia	77-yr-old. Kyphoscoliosis, COPD, domiciliary oxygen 16 h per day, chronic cardiac failure, hypertension	NiPPV started 15 h before surgery	Not reported	NiPPV	Uneventful. Mild worsening of $P_{CO_2}$	Discharged from the ICU after 4 days and from the hospital on postoperative day 11
Bach and colleagues <sup>15</sup>	62; open gastrostomy; length not reported	Supine	Local anaesthesia and sedation (midazolam and ketamine)	44 with amyotrophic lateral sclerosis, 18 with other neuromuscular diseases	59 patients on domiciliary NIV	Facemask	PSV and PCV	Uneventful	Mean post-gastrostomy survival was 38.8 (6.2) months
Honda and colleagues <sup>16</sup>	1; thoracoplasty; length not reported	Not reported	Epidural anaesthesia	47-yr-old. Severe restrictive disorder, oxygen therapy	No	Nasal mask	NiPPV	Uneventful	Not reported

**Table 2** Case reports on prophylactic NIV application for ARF during Caesarean section. BiPAP, bilevel positive airway pressure (Philips-Respironics); CPAP, continuous positive airway pressure; NIPPV, non-invasive positive pressure ventilation

Study	Decubitus	Anesthesia	Patient's main morbidities	Preoperative NIV	Interface	NIV modality	Intraoperative events	Maternal outcome	Newborn data and outcome
Bose and colleagues <sup>17</sup>	Semisitting and tilted to the left	Epidural anaesthesia plus ketamine	27-yr-old woman at 24 weeks of gestation; cystic fibrosis and pancreatitis, orthopnoea	Fully dependent on NIPPV by 24 weeks	Nasal mask	NIPPV	SpO <sub>2</sub> gradually worsening despite increase in FiO <sub>2</sub> to 100%	On day 8, the mother developed pneumonia and required tracheal intubation. She died on the 10th day	Baby weighing 790 g; 7 weeks in ICU for respiratory distress, intraventricular haemorrhage and septicæmia. Transferred to another hospital on nasal oxygen and caffeine
Cameron and Skinner <sup>18</sup>	Supine left lateral tilt position	Combined spinal-epidural anaesthesia	21-yr-old at 29 weeks of gestation; cystic fibrosis with end-stage respiratory failure, domiciliary oxygen therapy 24/24 h, cor pulmonale, orthopnoea	From 24 weeks of gestation, nocturnal BiPAP, then fully dependent on BiPAP	Not reported	BiPAP	Uneventful	Ten days after the C-section, she was transferred to the respiratory for pneumonia. Discharged home on day 26 post-partum requiring BiPAP overnight	Baby weighing 1505 g. Apgar scores of 9 and 10 at 1 and 5 min, respectively. CPAP for one night; healthy 7-month-old child at the time of writing
Allen and Maguire <sup>19</sup>	Supine	Combined spinal-epidural anaesthesia	28-yr-old woman at 37 weeks of gestation; autosomal recessive limb-girdle muscular dystrophy, severe restrictive disease, and orthopnoea	Nocturnal NIPPV started at 34 weeks of gestation	Facemask	NIPPV	Uneventful	NIPPV for 1 h on day 1. Discharged home on day 8. Uneventful recovery at home with discontinuation of NIPPV after 6 weeks	Baby weighing 2435 g. Apgar scores of 9 and 10 at 1 and 5 min, respectively
Terblanche and colleagues <sup>20</sup>	Supine with left tilt	Spinal anaesthesia	28-yr-old woman, at 24 weeks gestation; myasthenia	Nocturnal by the age of 15. Gradual respiratory worsening	Not reported	BiPAP	Uncomplicated	Uncomplicated postoperative course. Discharged on day 12	Baby weighing 2270 g. Apgar scores of 8 and 9 at 1 and 5 min, respectively. CPAP for 12 h. Uncomplicated postoperative course
Yuan and colleagues <sup>21</sup>	Not reported	Epidural anaesthesia	22-yr-old woman at 33 weeks of gestation; mitochondrial thymidine kinase 2 deficiency and chronic respiratory failure, preeclampsia	NIPPV since 12 yr of age, 22 h per day pre-pregnancy and 24/24 h during pregnancy	Not reported	NIPPV	Not reported	Not reported	Baby weighing 1349 g. Apgar scores of 7 and 9 at 1 and 5 min, respectively. Discharged home on day 28
Edlogan and colleagues <sup>22</sup>	Semi-Fowler position	Spinal anaesthesia	28-yr-old morbidly obese at 34 weeks of gestation; asthma and severe preeclampsia with pulmonary oedema, orthopnoea	Immediately before C-section	Not reported	BiPAP	Uneventful	Intermittent BiPAP for 24 h after operation. Discharged home on day 4	Apgar scores of 5 and 8 at 1 and 5 min, respectively

**Table 3** Reports on the use of prophylactic intraoperative NIV in patients without established ARF (all cases uneventful intraoperatively). BIPAP, bilevel positive airway pressure (Philips-Respironics); PAV, proportional assist ventilation; PCV, pressure control ventilation; PSV, pressure support ventilation; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; OSA, obstructive sleep apnoea; CABG, coronary artery bypass grafting; NIPPV, non-invasive positive pressure ventilation; NIDDM, non-insulin-dependent diabetes mellitus; ICU, intensive care unit

Study	Number of patients; surgical procedure; length	Decubitus	Anaesthesia	Patient's main morbidities	Preoperative NIV	Interface	NIV modality	Outcome
Rubowitz and Assia <sup>23</sup>	1; phacoemulsification and intraocular lens implantation; length not reported	Supine	Local anaesthesia	40-yr-old. Myotonic dystrophy and severe orthapnoea	CPAP overnight, oxygen therapy during the day	Facemask	CPAP	Not reported
Iwama and Suzuki <sup>24</sup>	1; vasectomy; length: 1 h	Supine	Local anaesthesia and sedation	42-yr-old. Obesity, OSA	Domiciliary nocturnal CPAP	Nasal mask	BIPAP	Discharged home 2 h post-surgery without complications
Reber and Ursprung <sup>25</sup>	1; phacoemulsification; length not reported	Supine	Local anaesthesia and sedation	63-yr-old. OSA	Domiciliary nocturnal CPAP	Nasal mask	CPAP	CPAP continued for 1 h after the procedure
Yamamoto and colleagues <sup>26</sup>	1; awake craniotomy; length not reported	Supine	Sedation and local anaesthesia	Brain tumour, OSA	No	Nasal mask	PAV, turned to PCV during apnoea periods	Patient satisfied
Bapat and colleagues <sup>27</sup>	1; local resection of a carcinoma of the rectum; length: just over 1 h	Lithotomy position, head-down tilt	Spinal anaesthesia	74-yr-old. Severe COPD with restrictive/obstructive pattern, angina pectoris, alcoholic liver disease and orthapnoea	No	Facemask	CPAP	CPAP discontinued after surgery. Discharged home on the second postoperative day
Warren and Sharma <sup>28</sup>	1; dilation and curettage and bilateral tubal ligation; length: 60 min	Lithotomy position	Epidural anaesthesia	26-yr-old. 12-week pregnancy, myasthenia gravis with diaphragmatic paralysis, central sleep apnoea, chronic respiratory acidosis, orthapnoea	Domiciliary nocturnal BIPAP	Not reported	BIPAP with domiciliary setting	Discharged home on day 3 without complications
Huncke and colleagues <sup>29</sup>	1; awake craniotomy; length: longer than 90 min	Semilateral position	Conscious sedation and local anaesthesia	62-yr-old. Refractory seizures, COPD, OSA, morbid obesity, asthma, aortic stenosis, previous myocardial infarction	Domiciliary night-time CPAP	Not reported	CPAP	Not reported
Kinoshita and colleagues <sup>30</sup>	1; replacement of right femoral head; length not reported	Not reported	Spinal anaesthesia and sedation	69-yr-old. COPD	NIV prescribed by the pulmonologist just before surgery	Not reported	NIPPV	Not reported
Leech and colleagues <sup>31</sup>	1; insertion of a dynamic hip screw; length not reported	Supine with head-up tilt	Spinal anaesthesia	76-yr-old. Obesity, severe COPD, pulmonary hypertension, and cor-pulmonale	No	Not reported	BIPAP	BIPAP continued for 3 h after surgery. Discharged home on day 7 without complications

Guarracino and colleagues <sup>32</sup>	1; pleuropericardial window formation; length: 90 min	Lateral position	Sedation and epidural anaesthesia	72-yr-old. Breast cancer with thoracic vertebral metastases, dyspnoeic, accessory respiratory muscles recruitment	No	Facemask	NIPPV	NIV discontinued 5 h after surgery. Discharged from ICU to the ward on day 2
Kapala and colleagues <sup>33</sup>	1; sigmoidal resection; length: 4.5 h	Lithotomy position, upper body raised 30°	Spinal-epidural anaesthesia plus sedation	CABG 5 months earlier, NIDDM, COPD, paralysed left diaphragm, OSA, orthopnoea	Domiciliary night-time BIPAP	Not reported	BIPAP	BIPAP discontinued after surgery, and applied overnight. Discharged on day 5
Guarracino and colleagues <sup>34</sup>	3; transoesophageal echocardiography during percutaneous aortic valvuloplasty; length: 97 (5) min	Supine	Local anaesthesia and sedation	3 orthopnoeic patients with severe aortic stenosis	Not reported	Facemask with endoscopic port	BIPAP	NIV continued for 2 h after the procedure. All patients alive at 6 months
Guarracino and colleagues <sup>35</sup>	5; percutaneous aortic valvuloplasty; length: 100 (10) min	Supine	Local anaesthesia and sedation	Chronic respiratory failure and orthopnoea (4 pulmonary fibrosis and 1 silicosis)	No	Facemask with endoscopic port	PSV	NIV continued in the ICU for 2 h in 2 cases. All patients alive at 6 months
Guarracino and colleagues <sup>36</sup>	2; transaxillary percutaneous aortic valvuloplasty; length: 122 min	Supine	Local anaesthesia and sedation	Orthopnoeic	Not reported	Facemask with endoscopic port	BIPAP	NIV continued for 2 h after operation in the ICU. All patients alive 30 days after the procedure
Alonso-Iñigo and colleagues <sup>37</sup>	2; radical retropubic prostatectomy; length not reported	Supine	Epidural anaesthesia plus sedation	A: 66-yr-old. B: 63-yr-old. Both: obesity, hypertension, COPD	No	Facemask	BIPAP	Patients discharged home, respectively, on the fifth and seventh postoperative day
Dawson and colleagues <sup>7</sup>	1; total knee arthroplasty; length not reported	Supine	Continuous spinal anaesthesia	66-yr-old. Childhood poliomyelitis, partial paralysis and kyphoscoliosis, orthopnoea	Domiciliary nocturnal NIV	Not reported	BIPAP	Discharged home on day 11

**Table 4** Intraoperative elective NIV during deep sedation in patients without respiratory limitation. BiPAP, bilevel positive airway pressure (Philips-Respironics); CPAP, continuous positive airway pressure

Study	Surgical procedure; length	Number of patients	Anaesthesia	Interface	NIV modality	Intraoperative events
Iwama <sup>8</sup>	Lower extremities or lower gynaecology surgery	213 elective ASA I–II patients	Epidural anaesthesia plus sedation with propofol 5 mg kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> or more	Nasal mask	BiPAP; a preliminary evaluation of CPAP in 10 patients revealed that CPAP did not allow a sufficient ventilation	All patients had stable respiratory parameters. No case of regurgitation, aspiration, or aerophagia. 55 patients required ephedrine for hypotension
Iwama and colleagues <sup>9</sup>	Lower extremities or lower abdominal gynaecology surgery	265 elective ASA I–II patients	Epidural anaesthesia plus sedation with propofol 5 mg kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup>	Nasal mask	BiPAP	Three failure for obstruction of the upper airway: one resolved increasing end-expiratory pressure to 10 cm H <sub>2</sub> O, one resolved by insertion of a nasal cannula, one resolved with the insertion of a laryngeal mask. All the remaining patients had stable respiratory parameters. Six per cent of the patients complained of mild intranasal pain
Ohmizo and colleagues <sup>10</sup>	Repair of inguinal hernia	23 elective ASA I–II patients	Spinal anaesthesia plus sedation with propofol 5 mg kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup>	Nasal mask	BiPAP	All patients had stable respiratory parameters. No case of regurgitation, aspiration, or aerophagia. Eight patients required ephedrine for hypotension. One patient complained of mild intranasal pain
Yamamoto and colleagues <sup>26</sup>	Awake craniotomy	1 healthy supine patient	Sedation and local anaesthesia	Nasal mask	BiPAP	Uneventful

# Aplicación de la VMNI

- Elección de la interfase
- Elección del sistema de aplicación de presión positiva. Mecánicos o No mecánicos
- Elección de sistemas No mecánicos
- Elección de respirador
- Modos ventilatorios
- Sistemas de humidificación

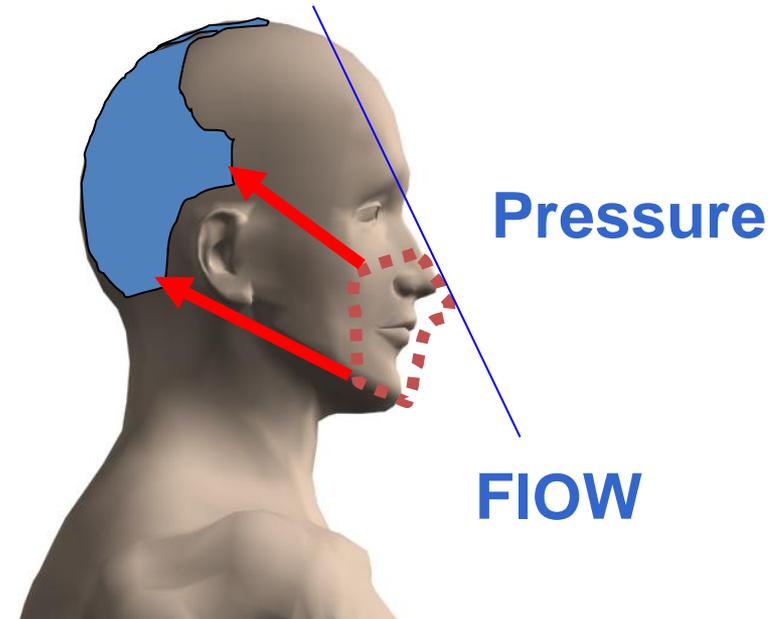
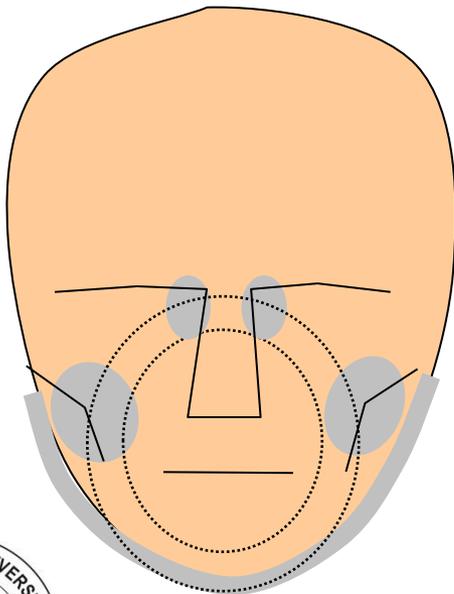


Formación de personal médico y de enfermería

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
5 de Mayo de 2015

# Aplicación de la VMNI

- **Metodología en VMNI:** sistema abierto con **fugas respiratorias**



# Aplicación de la VMNI

- **Material. Interfases**

- Constituyen el **elemento fundamental** para la aplicación de exitosa de la VMNI
- La elección adecuada de la interfase implica un **mayor confort y una mejor tolerancia** para el paciente
- Numerosos tipos de interfases → **aplicación individualizada** para cada paciente



# Aplicación de la VMNI

- Material. Interfases

## Características de la interfase ideal

Bajo espacio muerto

Transparente

Ligera

Fácil de asegurar

Adecuado sellado con baja presión

Desechable o fácil de limpiar

Hipoalergénica

Barata



Hess D. In: *Noninvasive positive pressure ventilation*. Hill NS ed. Futura Publishing, NY 2001)

• **Material. Interfases: ¿mascarilla facial o nasal?**

Mascarilla	Ventajas	Inconvenientes
<b>Nasal</b>	<p>Menor riesgo de aspiración</p> <p>Facilidad aspiración secreciones</p> <p>Menor claustrofobia</p> <p>Mejor comunicación verbal</p> <p>Posibilidad de ingesta</p> <p>Fácil de colocar y segura</p> <p>Menor espacio muerto</p>	<p>Fugas por la boca</p> <p>Mayor resistencia al paso de aire</p> <p>Poco efectiva si hay obstrucción nasal</p> <p>Irritación nasal y rinorrea</p> <p>Sequedad de boca</p> <p>Ulceraciones e irritación nariz</p>
<b>Facial</b>	<p>Mejor control de fugas orales</p> <p>Más efectiva en pacientes que respiran por la boca</p>	<p>Aumento del espacio muerto</p> <p>Dificultad para mantener un sellado adecuado</p> <p>Riesgo de lesiones faciales</p> <p>Claustrofobia</p> <p>Riesgo de aspiración</p> <p>Dificultad para hablar y comer</p> <p>Más difícil de colocar</p>



# Aplicación de la VMNI

- **Material. Interfases**  
**Mascarillas faciales**



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
5 de Mayo de 2015

# Aplicación de la VMNI

- **Material. Interfases**  
**Mascarillas nasales**



# Aplicación de la VMNI

- **Material.**  
**Interfases**  
**Mascarilla total**



# Aplicación de la VMNI

- **Material. Interfases**

**Casco-escafandra o "Helmet"**

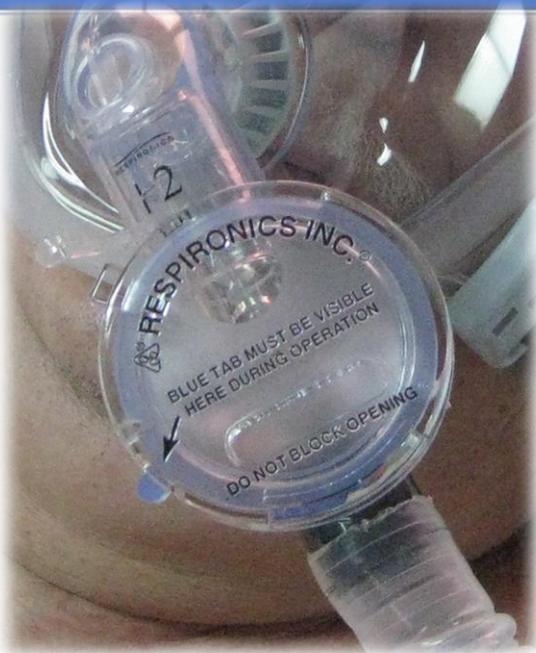


# Aplicación de la VMNI

- **Material. Interfases**

- Casco-escafandra o "Helmet"**





## Válvula Plateau

Mejora la eliminación de CO<sub>2</sub>

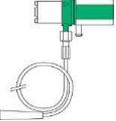
Mascarillas con gran espacio muerto

Pacientes EPOC

# Codos Intercambiables



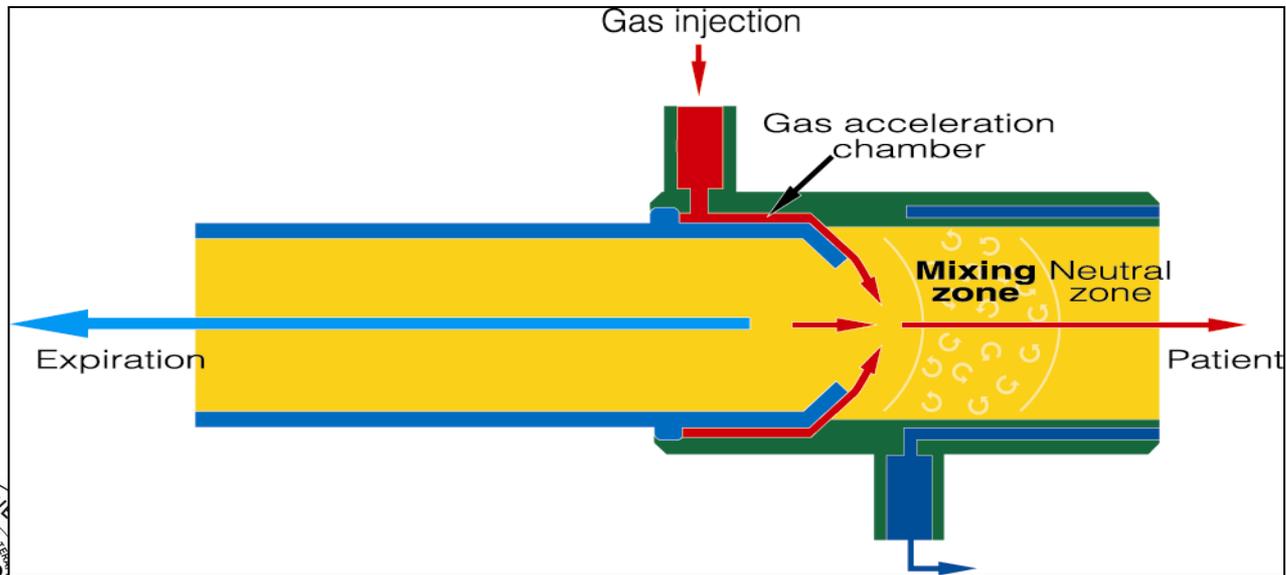
# Sistemas de Flujo Continuo

- *CPAP Vital-Sign* 
- *CPAP Whisperflow-Caradine* 
- *CPAP InterSurgical* 
- *CPAP ArmstrongMedical* 
- *CPAP de Boussignac* 

# Aplicación de la VMNI

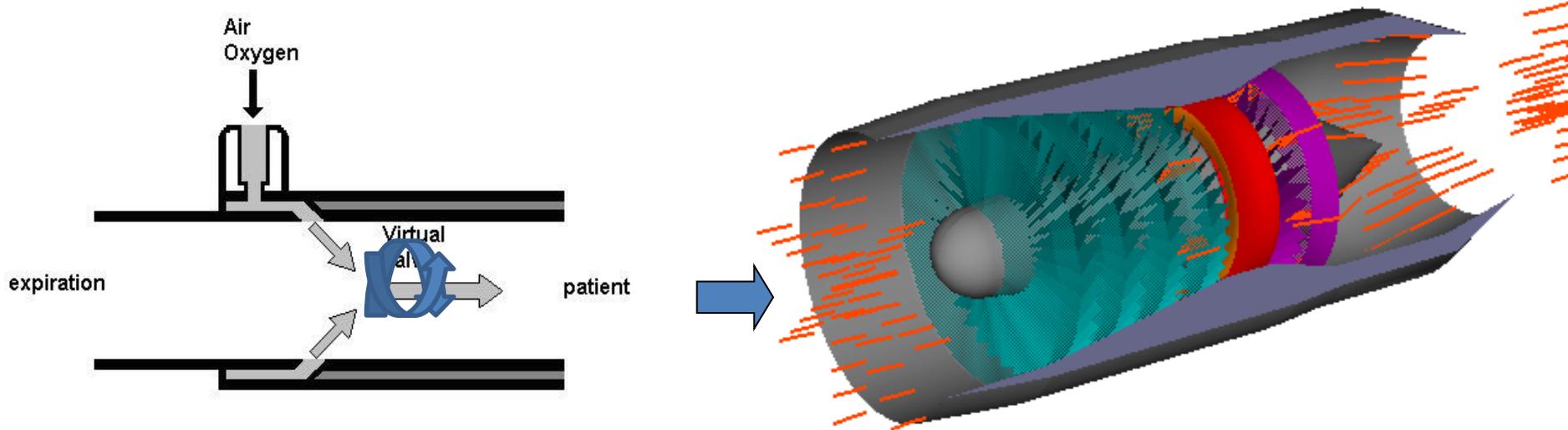
- **Sistemas no mecánicos**

## CPAP de Boussignac



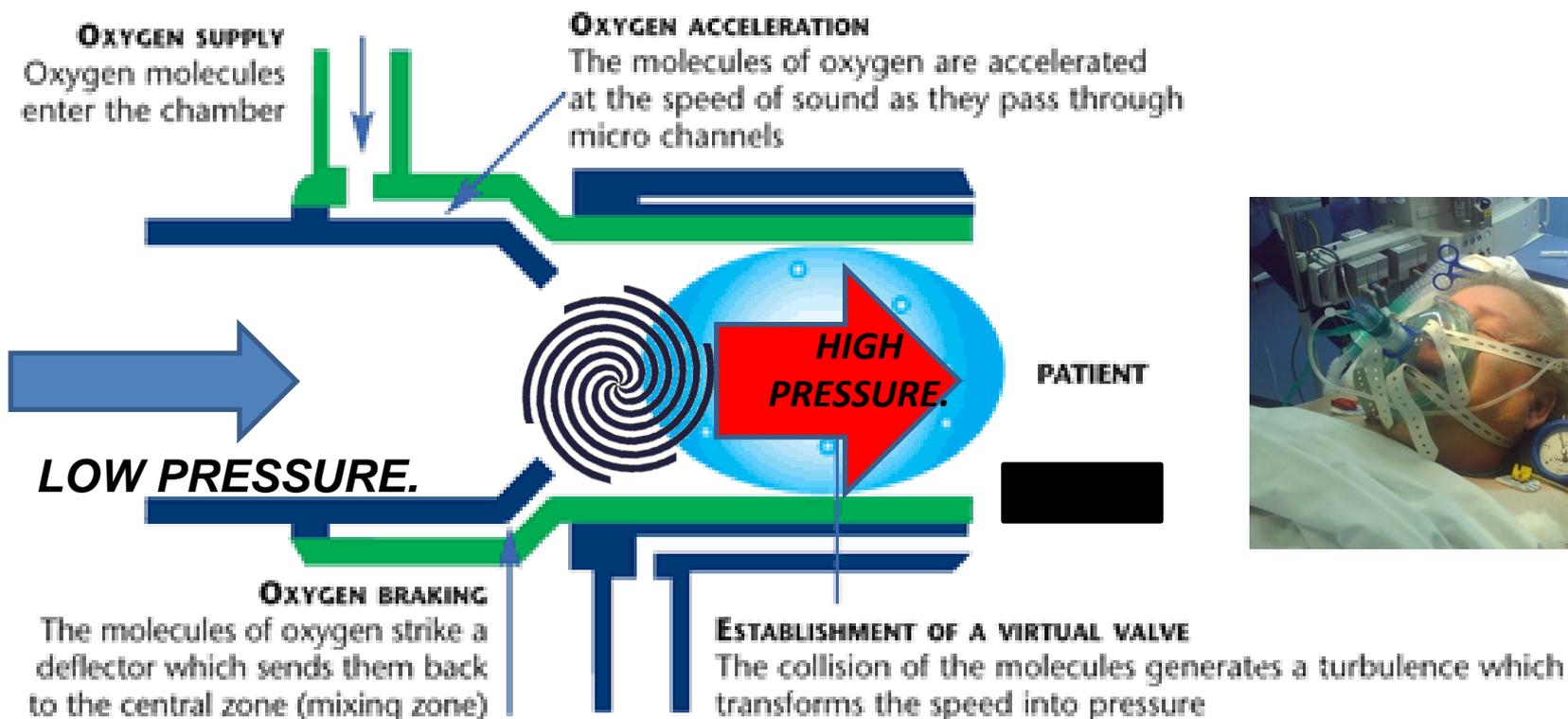
# Aplicación de la VMNI

- **Sistemas no mecánicos**  
**CPAP de Boussignac**



# Aplicación de la VMNI

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



# Aplicación de la VMNI

- **Sistemas de CPAP: CPAP de Boussignac**

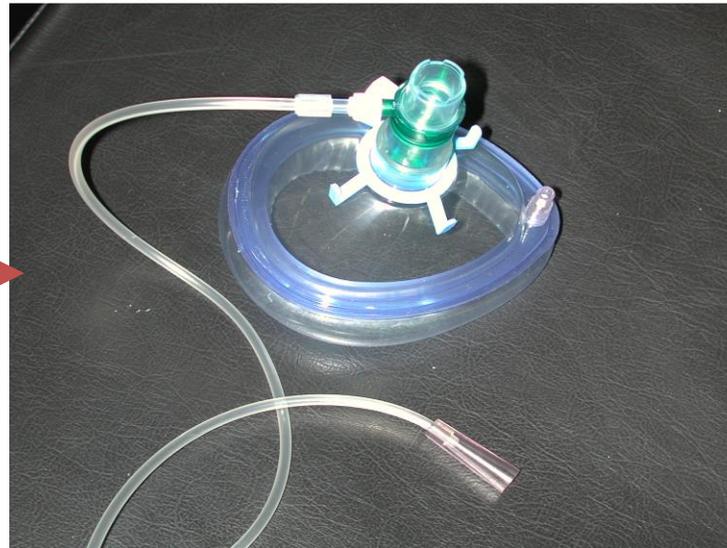


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
5 de Mayo de 2015

# Aplicación de la VMNI

- **Sistemas de CPAP**

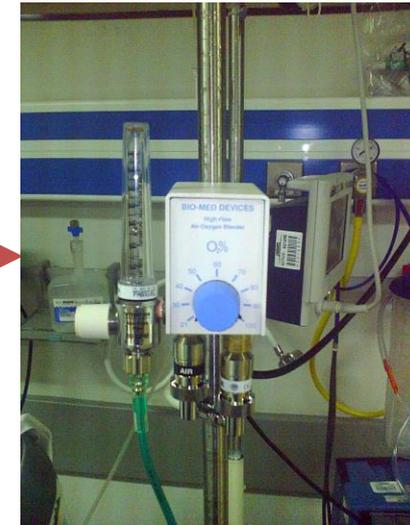
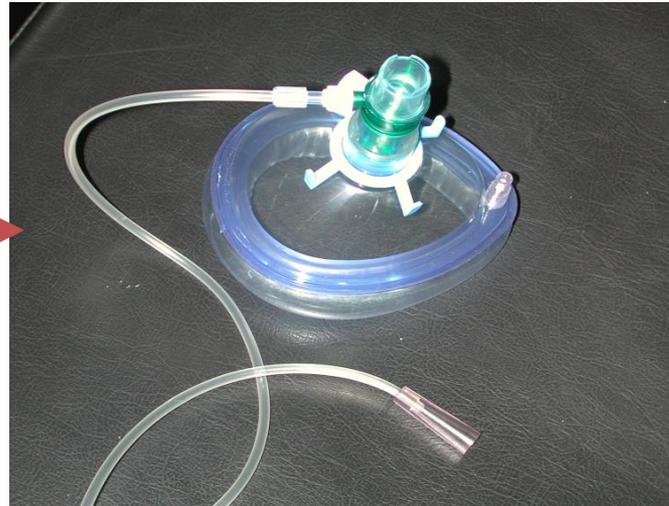
**CPAP de Boussignac**



# Aplicación de la VMNI

- **Sistemas de CPAP**

**CPAP de Boussignac**



Sistema de control

Sistema de alto flujo

Válvula de Hamilton



ERGONOMÍA  
mide 195x75x37 mm  
y pesa 520 gr.  
Cabe y se maneja con  
una sola mano

# Vylife

- **Material. Respiradores**

### ¿Respiradores específicos o de UCI?

Respirador	Ventajas	Inconvenientes
<b>UCI</b>	<p>Mejor Monitorización</p> <p>Más modos ventilatorios</p> <p>Mayos presión de soporte</p>	<p>Muchos no compensan fugas</p> <p>Excesivo número de alarmas</p> <p>Dificultad con el “trigger” espiratorio”</p> <p>Gran tamaño</p>
<b>VMNI</b>	<p>Compensación de fugas</p> <p>Menor tamaño</p> <p>Trabajo en circuito semiabierto</p> <p>“Triggers” más eficientes</p> <p>Empleo domiciliario o en planta</p>	<p>Escasa monitorización</p> <p>Dificultad para alcanzar presiones de soporte elevadas</p>

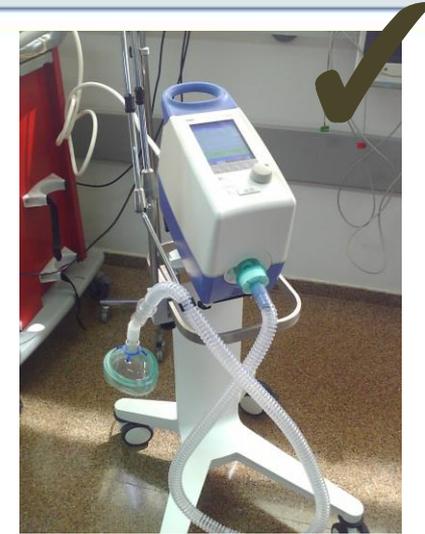
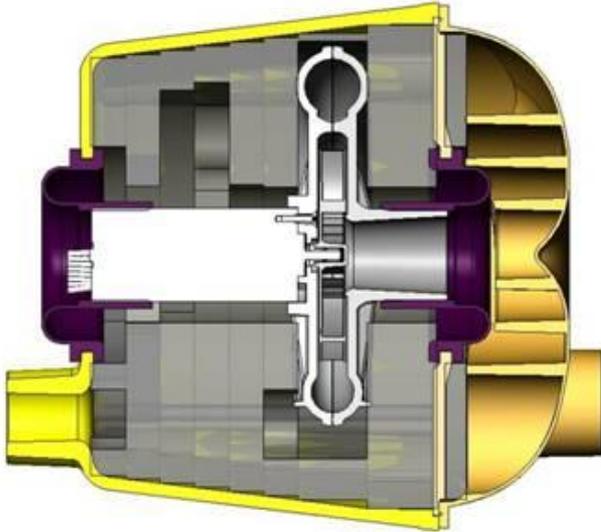
# Aplicación de la VMNI

- **Material. Respiradores**

  - ¿Respiradores específicos o de UCI?

  - En la actualidad los modernos respiradores tienen un **módulo específico de VMNI**
  - Elección dependiendo del **lugar de aplicación** de la VMNI
  - Nuevos respiradores de VMNI para UCI: **BIPAP Vision©**  
**Respironics©, Vela© Viasys©**





# Aplicación de la VMNI

## • Modos de ventilación

**CPAP** o presión positiva continua en la vía aérea



**BiPAP** o **bipresión**: generan 2 niveles de presión la IPAP y la EPAP (PS/CPAP)



**PAV** o ventilación asistida proporcional



IRA Hipoxémica



IRA Hipercápnic

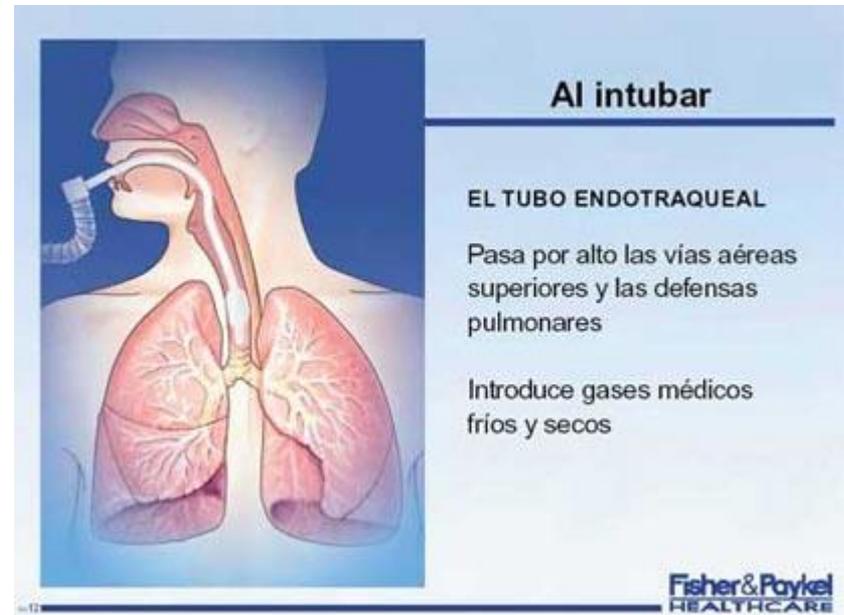
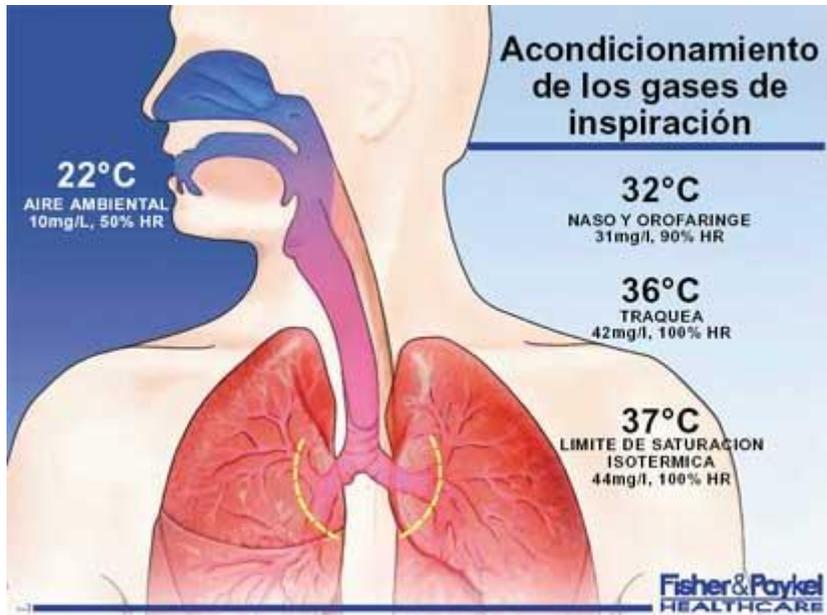
# Aplicación de la VMNI

- **Modos de ventilación**
  - Importante fase de adaptación inicial
  - Evaluación de sincronización paciente-respirador
  - Adaptación del modo ventilatorio a las demandas
  - Programación adecuada de los “triggers”



# Aplicación de la VMNI

- Humidificación y manejo activo de secreciones



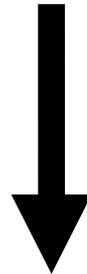
# Aplicación de la VMNI

- Humidificación y manejo activo de secreciones



# Aplicación de la VMNI

## INTERFASE + RESPIRADOR + MODALIDAD VENTILATORIA + MANEJO ACTIVO DE SECRECIONES + HUMIDIFICACIÓN



**VMNI**

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
5 de Mayo de 2015

# Indicaciones de la VMNI

## International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine: Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure

Organised jointly by the American Thoracic Society, the European Respiratory Society, the European Society of Intensive Care Medicine, and the Société de Réanimation de Langue Française, and approved by the ATS Board of Directors, December 2000

*(Intensive Care Med. 2001 Jan;27(1):166-78)*



# Indicaciones de la VMNI

## Evidencia de empleo de VMNI en Insuficiencia Respiratoria Aguda

### •Grado A (Recomendado):

- Reagudización EPOC
- EAP
- Inmunodeprimidos (transplantes, SIDA, neoplasias hematológicas)
- Facilitar “weaning” en EPOC



# Indicaciones de la VMNI

## Evidencia de empleo de VMNI en Insuficiencia Respiratoria Aguda

### •Grado B (evidencia intermedia)

- Asma
- Neumonía Comunitaria en EPOC
- Fallo de extubación en EPOC
- IRA hipoxémica
- Orden de no intubar
- IRA postoperatoria (resección pulmonar, bariátrica, cardiaca)



# Indicaciones de la VMNI

## Evidencia de empleo de VMNI en Insuficiencia Respiratoria Aguda

### •Grado C (evidencia débil, opcional)

- SDRA sin afectación multiorgánica
- Neumonía Comunitaria en pacientes no EPOC
- Fibrosis quística
- Facilitar “weaning” en no EPOC
- Enfermedad neuromuscular
- SAOS/SD obesidad hipoventilación
- Politraumatismo

•Construcción vía aérea superior



# Indicaciones de la VMNI

## Evidencia de empleo de VMNI en Insuficiencia Respiratoria Aguda

### •Grado D (no recomendado)

- Deterioro agudo en fases finales de fibrosis pulmonar
- SDRA con disfunción orgánica severa
- Cirugía de vía aérea superior y esofágica??
- Obstrucción vía aérea superior



# Indicaciones de la VMNI

- **Contraindicaciones**

- Parada cardiaca o respiratoria
- Fallo de otros órganos
  - Encefalopatía severa (GSC<10)
  - Hemorragia gastrointestinal severa
  - Inestabilidad hemodinámica o arritmia cardiaca inestable
- **Cirugía, traumatismo o deformidad facial??**
- Obstrucción de vías aéreas superiores
- **Incapacidad de cooperación y de protección de la vía aérea??**
- Incapacidad para la expectoración
- Alto riesgo de aspiración

# ¿Qué posibilidades ofrece la VMNI en nuestra especialidad?

- Escasos trabajos acerca de su utilidad perioperatoria.
- Indicaciones actuales de la VMNI en anestesia dependen de dos factores fundamentales:
  - La patología de base de los pacientes
  - Tipo de intervención quirúrgica



# Indicaciones intraoperatorias

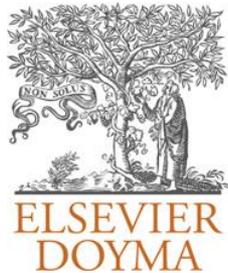
## Intraoperative prophylactic and therapeutic non-invasive ventilation: a systematic review

In conclusion, intraoperative prophylactic or therapeutic NIV application has been reported in 618 cases, mainly in patients with severe respiratory limitation or in patients with respiratory depression after deep sedation. Only three failures were reported; no complication related to NIV and no intolerance to NIV were reported. NIV application seems feasible, safe, and potentially useful, particularly when tracheal intubation is best avoided

*Cabrini L., et al. British Journal of Anaesthesia 112 (4): 638–47 (2014)*



Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2012;59(10):573–576



## Revista Española de Anestesiología y Reanimación

[www.elsevier.es/redar](http://www.elsevier.es/redar)



### CASE REPORT

## Epidural anesthesia and non-invasive ventilation for radical retropubic prostatectomy in two obese patients with chronic obstructive pulmonary disease

J.M. Alonso-Iñigo<sup>a,\*</sup>, A. Herranz-Gordo<sup>b</sup>, M.J. Fas<sup>a</sup>, R. Giner<sup>a</sup>, J.E. Llopis<sup>a</sup>



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
5 de Mayo de 2015

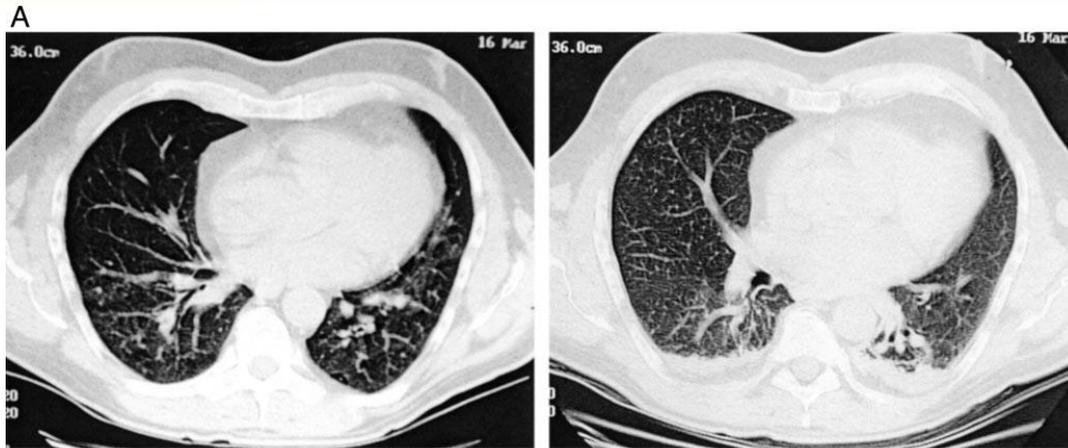
# Técnicas utilizadas en Inducción en pacientes Obesos

Aplicación de CPAP durante la preoxigenación (10 cmH<sub>2</sub>O) en decúbito supino

*Prevention of atelectasis formation during the induction of general anesthesia in morbidly obese patients.*  
**Anesth Analg 98:1491-1495.2004**

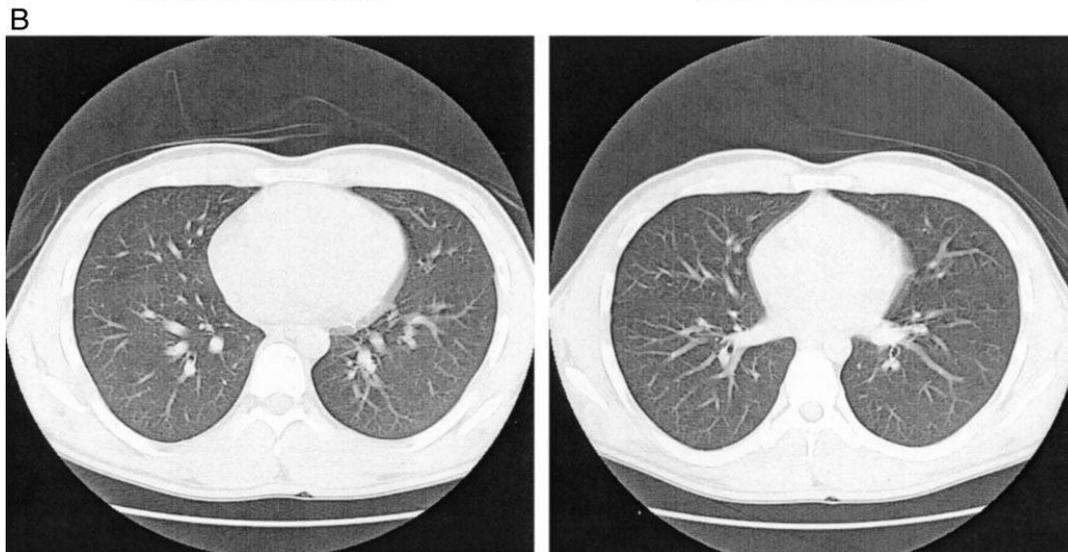
Se consigue una PaO<sub>2</sub> ↑↑ después de intubación  
↓↓ Numero de atelectasias





Before induction

After intubation



Before induction

After intubation

## Técnicas utilizadas en Inducción en pacientes Obesos

Se debe administrar CPAP inmediatamente después de extubar a los pacientes obesos en quirófano. Y trasladarlos con CPAP a la URPA/UCI.

*Continuous Positive Airway Pressure via the Boussignac System Immediately after Extubation Improves Lung Function in Morbidly Obese Patients With Obstructive Sleep Apnea Undergoing Laparoscopic Bariatric Surgery.*

**Anesthesiology ;110 : 878-84. 2009.**

La administración de CPAP postextubación mejora la función pulmonar medido por ESPIROMETRIA 1h y 24h postcirugia.





# VMNI e Intubación con Fibrobroncoscopio



**Intubation fibroscopique sous ventilation non invasive avec un masque facial endoscopique**

M. Da Conceição\*, J.C. Favier, I. Bidallier, L. Armanet, T. Steiner, G. Genco, R. Pitti  
*Ann Fr Anesth Réanim 2002 ; 21 : 256-62*

# VMNI e Intubación con Fibrobroncoscopio



## MASCARILLA ENDOSCÓPICA + CPAP DE BOUSSIGNAC

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
5 de Mayo de 2015

# VMNI e Intubación con Fibrobroncoscopio



**MASCARILLA ENDOSCÓPICA + CPAP DE BOUSSIGNAC**

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
5 de Mayo de 2015**

# VMNI y Técnicas Endoscópicas



**MASCARILLA ENDOSCÓPICA + CPAP DE BOUSSIGNAC**

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
5 de Mayo de 2015**

# VMNI y Técnicas Endoscópicas



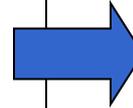
**MASCARILLA ENDOSCÓPICA + CPAP DE BOUSSIGNAC**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
5 de Mayo de 2015**

# Indicaciones intraoperatorias

- Cirugía abdominal extraperitoneal
- Prostatectomías radicales
- Traumatología y Cirugía ortopédica
- Radiofrecuencia hepática y pulmonar
- Intubación con fibrobroncoscopio
- Técnicas endoscópicas



- **Obesidad mórbida**
- **EPOC moderado-severo**
- **SAOS**
- **Otras patologías pulmonares**
- **Insuficiencia cardiaca aguda**

# Indicaciones intraoperatorias

- Casos Clínicos



# Indicaciones intraoperatorias

- Casos Clínicos



# Indicaciones intraoperatorias

- Casos Clínicos



**VMNI**



Postoperative NRS can be applied in two ways: as a preventive or 'prophylactic' application in order to prevent postoperative ARF in patients at risk and as a 'curative' application, if ARF occurs, in order to improve respiratory function and avoid endotracheal intubation. In general, application. In our practice, during the first 24 h, NRS should be applied for approximately 30–45 min at 2–4 h intervals (prophylactic), depending on the patient's clinical condition. Some patients may be treated during the initial period with NRS for 60–90 min at 2–3 h intervals (range 8–12 h/day; curative). Between the

## **Noninvasive respiratory support in the perioperative period**

Paolo Pelosi<sup>a</sup> and Samir Jaber<sup>b</sup>

Current Opinion in Anaesthesiology 2010,23



## Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review

In conclusion, anesthesia and surgery can profoundly impair respiratory function for several days. **Non-invasive ventilation (NIV) can be used as a prophylactic and as a therapeutic tool in postoperative patients for improving gas exchange.** However, a careful search for any possible surgical complications and the selection of the correct interface (helmet vs. face mask) and type of NIV (CPAP vs. NPPV) together with the individual characteristics of the patients is fundamental for increasing NIV success.



Intensive Care Med (2011) 37:918–929

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
5 de Mayo de 2015



# Indicaciones postoperatorias

## Insuficiencia respiratoria en URPA

	<u>Non-hypercapnic</u>	Hypercapnic
Number of patients	60	23
Age	70 (60-76)	69 (59-75)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	26 (23-30)	25 (22-28)
Prior respiratory condition (n patients)		
Obstructive	28	10

**ÉXITO 100%, NO IOT**

Altered arterial blood gases	26	17
Atelectasis on chest X-ray	25	0
Signs of fluid overload	10	0
Low respiratory rate	0	6
Type of NIV used (n instances)		
CPAP	46	0
Pressure support	11	13
Pressure support S/T	1	12

# Insuficiencia respiratoria en nuestra URPA

Figure 1. Type of surgery

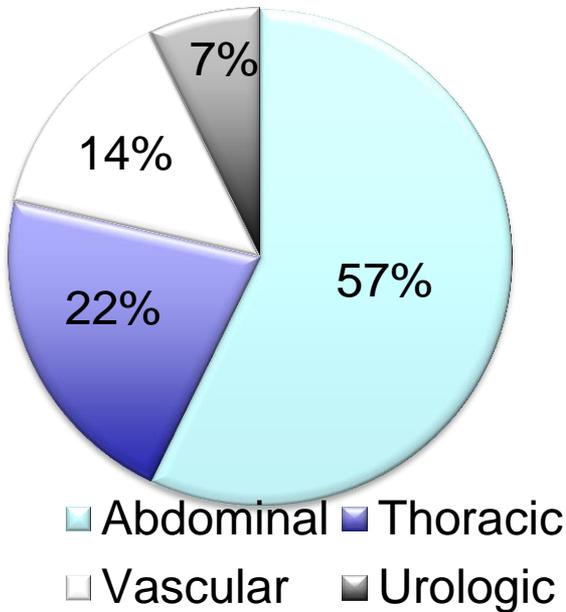
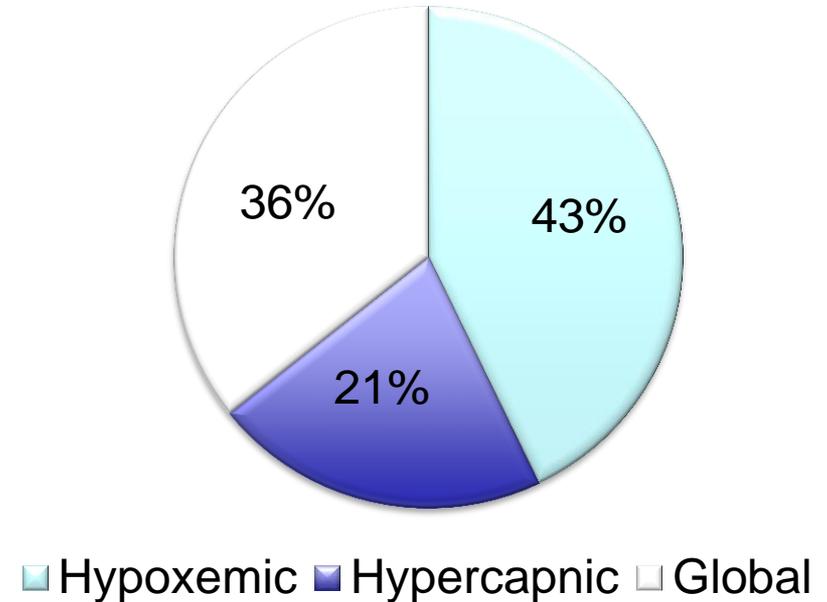


Figure 2. Type of Respiratory Failure



14 CASOS DE IRA (5 MESES)



	Basal	After NIV	P
<b>SBP</b> (mm Hg)	150.43±28.77	134.86±23.51	.050
<b>DBP</b> (mm Hg)	75.07±17.80	67.36±15.13	.170
<b>HR</b> (beats/min)	88.50±16,17	81.50±15.46	.099

# ÉXITO 100%, NO IOT

<b>pO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	143.62±63.27	<b>253.90±88.69</b>	<b>.016</b>
<b>pCO<sub>2</sub></b> (mm Hg)	52.77±9,54	<b>45.62±6.71</b>	<b>.001</b>
<b>pH</b>	7.28±0.06	<b>7.33±0.03</b>	<b>.001</b>
<b>HCO<sub>3</sub></b> (mm Hg)	23.62±3.47	23.85±2.91	.756

**Table 1.** Haemodynamic and gas exchange data, before and after NIV. SBP: Systolic Blood Pressure, DBP: Diastolic Blood Pressure, HR: Heart Rate, RR: Respiratory Rate. Data are presented as means ± standard deviations.



# Indicaciones postoperatorias

## Insuficiencia respiratoria en nuestra URPA

### Análisis del impacto económico

Ingresos evitados en UCI: 14

Coste cama UCI/día: 800-1200 €

Ahorro económico estimado para ingreso de 24 horas:



# Indicaciones postoperatorias

Insuficiencia respiratoria en nuestra URPA

**11200-16800€**

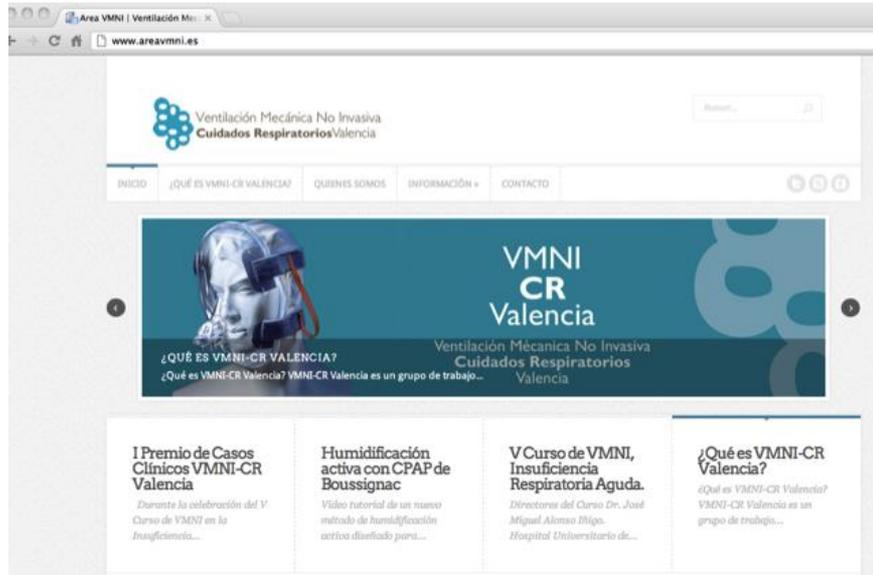
¿Esta justificada la implementación de la VMNI en la URPA?

¿Está justificada la adquisición de tecnología en VMNI?

# Conclusiones

- La VMNI una medida terapéutica eficaz en el tratamiento de la IRA postoperatoria
- Ya existen estudios observacionales que verifican su eficacia clínica en el intraoperatorio
- Parece recomendable en la actualidad extender su empleo en el ámbito de la anestesiología.

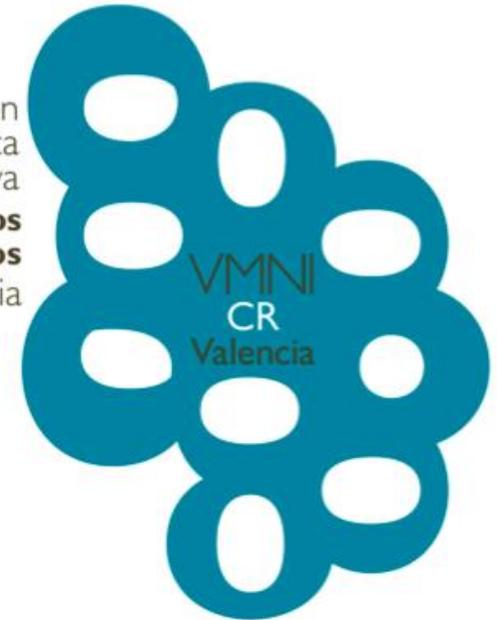




[www.areavmni.es](http://www.areavmni.es)

Gracias por su atención

Ventilación  
Mecánica  
No Invasiva  
**Cuidados  
Respiratorios**  
Valencia



**VIII Curso de VMNI en la IRA  
18-20 Febrero 2016. Valencia**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
5 de Mayo de 2015**