



Escuela de Verano
Medicina Interna

Ronda, Málaga
Palacio de Congresos
Convento de Santo Domingo
29Junio/2Julio_2011

TALLER DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA PARA INTERNISTAS

Dr Joaquín Alfonso Megido
Servicio de Medicina Interna
Hospital Valle del Nalón Asturias



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



- Varon de 53 años que ingresa en la sección de neumología por disnea y fiebre.
- Entre sus antecedentes destaca: EPOC muy severo (VEMS 18%), disnea habitual G 3/4 MRC. Bronquiectasias, infecciones frecuentes y múltiples ingresos por descompensacion respiratoria. En lista de espera para transplante pulmonar.
- En tratamiento previo con Oxigenoterapia domiciliaria, formoterol/budesonida, tiotropio, roflumilast, N-acetilcisteina y omeprazol. Había sido dado de alta 5 días antes por un episodio de reagudización respiratoria



- El paciente ingresó por cuadro de fiebre y aumento de su disnea habitual hasta hacerse de reposo, acompañado de expectoración amarillenta y más abundante.
- La exploración física al ingreso mostró una tensión arterial de 138/90, frecuencia cardiaca 126/min, temperatura 37,4º, saturación 94% (con O2 a 3 l/min). frecuencia respiratoria 34/min.
- A la auscultación pulmonar hipoventilación global con roncus dispersos por ambos campos. AC: normal a 130/min, sin soplos. El abdomen era normal, y no se apreciaban edemas ni signos de TVP en miembros inferiores, manteniendo pulsos periféricos simétricos

II





- Se inició tratamiento en el servicio de urgencias asociando:
 - antibióticos
 - tratamiento broncodilatador
 - esteroides
 - VMNI con BiPAP



- PREGUNTAS:
 - INDICACIONES VMNI
 - MODO
 - PARÁMETROS DE INICIO Y AJUSTES



- 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 VMNI EN INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

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

- Noninvasive mechanical ventilation in exacerbations improves respiratory acidosis, increases pH, decreases the need for endotracheal intubation, and reduces PaCO₂, respiratory rate, severity of breathlessness, the length of hospital stay, and mortality (**Evidence A**).

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

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](http://www.controlled-trials.com)].)



The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

FREE NEJM E-TOC | HOME | SUBSCRIBE | CURRENT ISSUE | PAST ISSUES | COLLECTIONS | SEARCH [Advanced Search](#)

CONSEJERÍA DE SALUD Y SERVICIOS | Det. NEJM E-Mail Table of Contents - FREE | Sign Up 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., Jon Nicholl, M.Sc., for the 3CPO Trialists



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

Paolo Scarpazza¹
 Cristoforo Incorvala²
 Giuseppe di Franco¹
 Stefania Raschi¹
 Pierfranco Usai¹
 Monica Bernareggi¹
 Cristiano Bonacina¹
 Chiara Melacini¹
 Silvia Vanni¹
 Serena Bencini¹
 Chiara Pravettoni³
 Giuseppe Di Cara⁴
 Mona-Rita Yacoub⁴
 Gian Galeazzo Riaro-Sforza²
 Enrico Guffanti⁴
 Walter Casali¹

¹Divisione di Broncopolmonologia, Ospedale Civile, Vimercato, Italy; ²Respiratory rehabilitation, Istituto Clinico di Parabiago, Milan, Italy; ³University Department of Medical and Surgical Specialties and Public Health, Perugia, Italy; ⁴Allergy and Immunology Unit, IRCCS San Raffaele Hospital, Milan, Italy; ⁵Pulmonary rehabilitation, INRCA, Gassano, Italy

Correspondence: Cristoforo Incorvala
 Via Molise 69 – 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 inpatients 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 ± 4.8 years, range 70–91 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 7/6 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 PaCO₂ 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 (Ibitt et al 1993; Kramer et al 1995; Plant 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 (Nouridine 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 2000; 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; Mehta and Hill 2001; Esteban et al 2004).

INSUFICIENCIA IA AGUDA

Nivel C:

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



CONTRAINDICACIONES VMNI

- 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





TIPOS DE VMNI

- VOLUMEN
 - CONTROLADA Y ASISTO-CONTROLADA
- PRESIÓN
 - BiPAP (dos niveles de presión)
 - CPAP
 - VPA





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



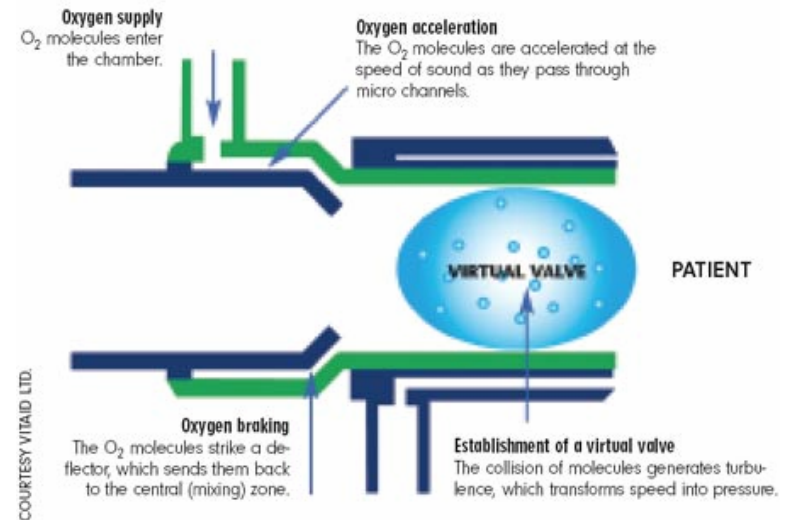
- VENTILADOR EN MODO PRESION



- SISTEMAS VALVULARES:
- 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





Escuela de Verano
Medicina Interna





MODOS DE VMNI: BiPAP

- Dos niveles de presión
 - iPAP
 - ePAP
- P de soporte = diferencia
- Normalmente en espontánea



BiPAP: otros parámetros a programar

- 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



INTERFASE

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





Escuela de Verano
Medicina Interna





ESPIRACIÓN

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





CRITERIOS DE INICIO

- CLÍNICOS
 - Disnea
 - FR > 25-30
 - Musculatura accesoria
- Gasométricos
 - pH < 7,35 PaCO₂ > 45
 - PaO₂/FiO₂ < 200



- Pasos previos:

- Informar y explicar al paciente (y familia) en que consiste la técnica, tranquilizarlo, darle confianza
- 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.



PROGRAMA DE INICIO

– BIPAP:

- en espontánea
- empezar con una IPAP de 8-10 cmH₂O
- EPAP de 4-5 cmH₂O
 - 4-8 respiraciones mandatorias
 - Trigger inspiratorio 2
 - Trigger espiratorio 2
 - Rampa presión 1-2

- flujo de O₂ a 4-8 L/min o el **necesario para una SpO₂ > 90%**.

– CPAP: comenzar con 5 cmH₂O.



• INICIO

- Aplicar suavemente la máscara (siempre con el respirador funcionando) 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).



Caso VMNI: evolución

- Inicialmente se partió de IPAP de 8 cmH₂O y 4 de EPAP.
- Incrementándose hasta IPAP 17 EPAP 6
- los gases al cabo de 2 horas fueron: PaO₂ 69, PaCO₂ 68, pH 7,31 y FR 27/min, con O₂ a 5 l/min.
- El paciente fue trasladado a planta de medicina interna convencional



PREGUNTAS

- Mantenimiento, monitorización y ajustes de la VMNI
- Tratamiento broncodilatador



AJUSTES INMEDIATOS

- Subir IPAP de 2 en 2 cm H₂O cada 15-20 minutos hasta obtener
 - volumen corriente aprox 7 mL/kg (auscultación)
 - frecuencia respiratoria < 25 rpm
 - menor disnea
 - no uso de los músculos accesorios (contracción del esternocleidomastoideo, abdomen)
 - confortabilidad.



AJUSTES INMEDIATOS

- Regular la EPAP de 2 en 2 cmH₂O 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.



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 VMNI, gasometría arterial
- 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, SpO₂

SELECCIONAR VENTILADOR Y MODO

ELEGIR MÁSCARA

EXPLICAR PROCEDIMIENTO

PRESION MÍNIMA, NO ALARMAS

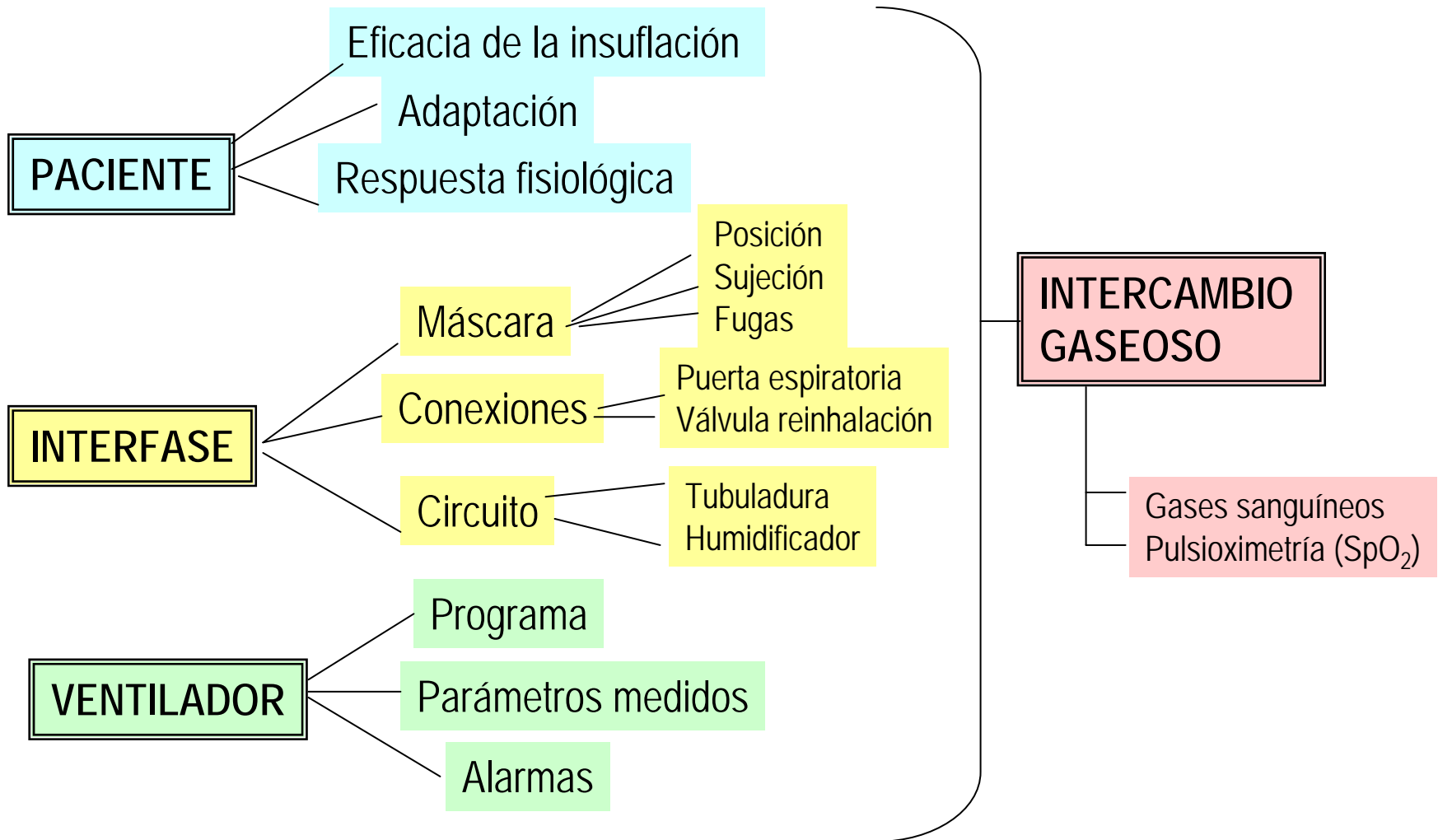
APLICAR MÁSCARA CON MANO

SUJETAR MÁSCARA CON ARNES
Proteger puente nasal

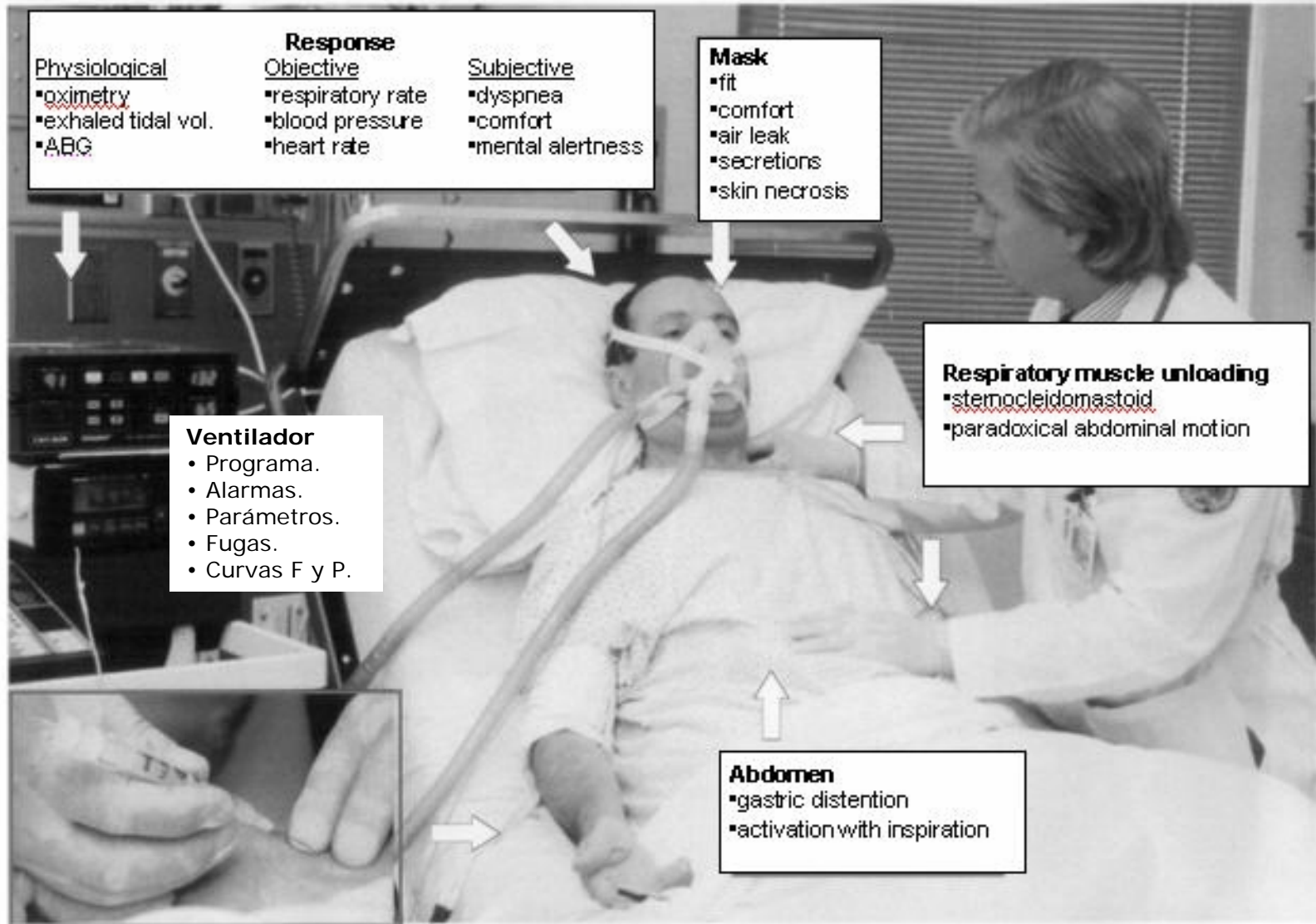
IPAP: 8 cmH₂O
EPAP: 4 cmH₂O
CPAP: 5 cmH₂O

TITULAR IPAP (2/2): Comodidad del paciente, Vc=7-8 mL/kg, Fr=20-25 rpm.
TITULAR EPAP (2/2): Esfuerzo inspiratorio (compensar PEEPi), SpO₂>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.



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.



Response

Physiological

- oximetry
- exhaled tidal vol.
- ABG

Objective

- respiratory rate
- blood pressure
- heart rate

Subjective

- dyspnea
- comfort
- mental alertness

Mask

- fit
- comfort
- air leak
- secretions
- skin necrosis

Ventilador

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

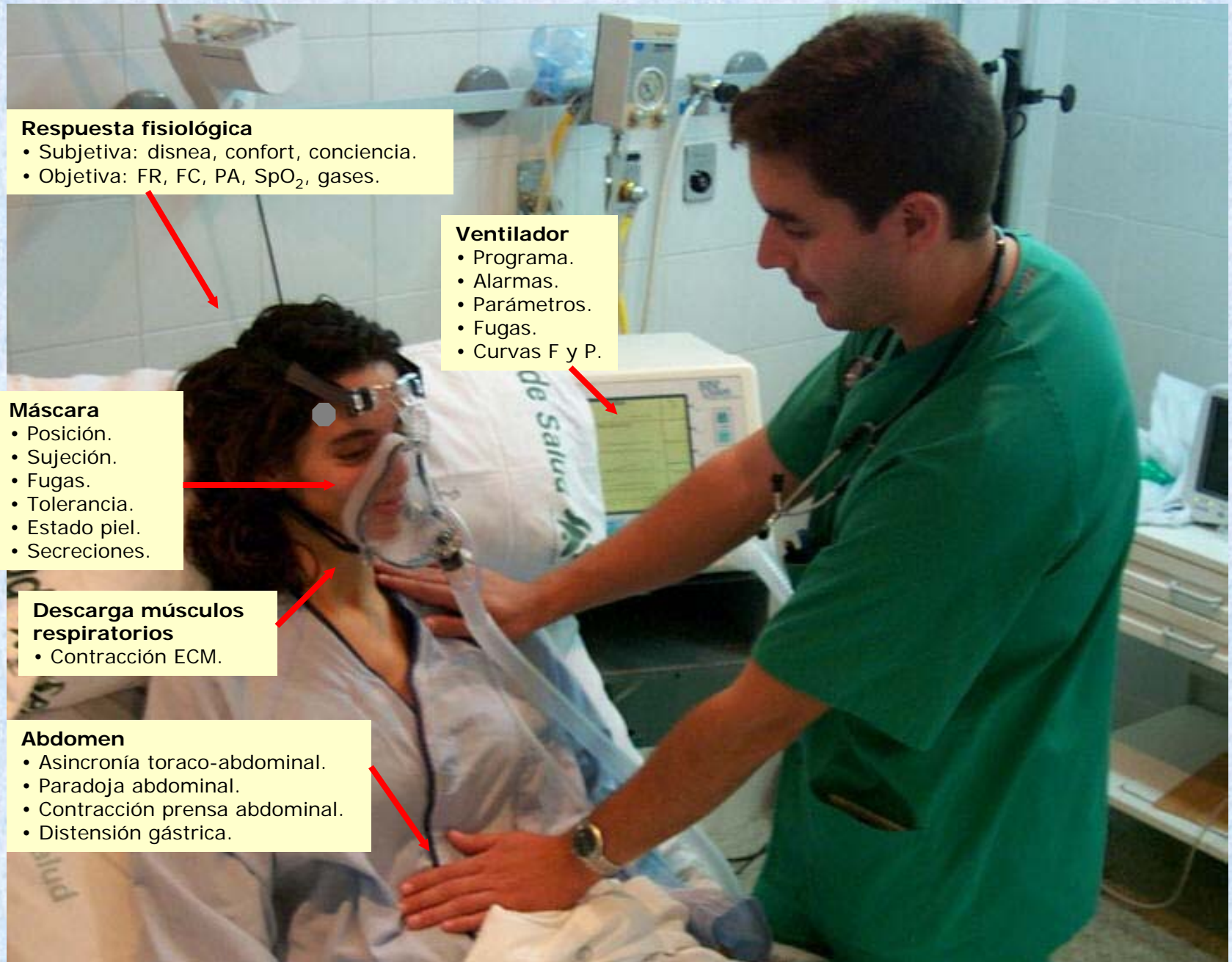
Respiratory muscle unloading

- sternocleidomastoid
- paradoxical abdominal motion

Abdomen

- gastric distention
- activation with inspiration





Respuesta fisiológica

- Subjetiva: disnea, confort, conciencia.
- Objetiva: FR, FC, PA, SpO₂, 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.



Programa básico inicial

Vigilancia y monitorización
Gases sanguíneos

DESADAPTACIÓN

INEFICACIA



Flujo insuficiente

Taquipnea
Contracción ECM
Signos faciales
Paradoja abdominal

Fallo ciclado

Espiración activa
Prensa abdominal

Fallo *trigger*

Inspiraciones fallidas

Hipercapnia

Hipoxemia

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

- subir trigger E
- Bajar IPAP

- Subir EPAP (12)
- Sensibilidad
- Descartar fugas

- Subir IPAP
- Control fugas
- Válvula *plateau*

- Subir EPAP
- Subir FiO₂



Escuela de Verano
Medicina Interna





Caso VMNI: evolución

- A las 24 h de ingreso la GAB era PaO₂ 78, PaCO₂ 68, pH 7,34 y FR 22/min con O₂ a 3 litros/min y con IPAP 17 y EPAP 6 .



Caso VMNI

- PREGUNTAS
 - NUTRICIÓN
 - CRITERIOS DE RETIRADA

R
E
T
I
R
A
D
A

V
M
N
I

- No mejoría tras 2-4 horas de tratamiento:
 - $\text{pH} < 7,30$, $\text{PaO}_2 < 50$ con $\text{FiO}_2 > 50$, $\text{Fr} > 30$, disnea severa
- Deterioro: (criterios de intubación)
 - Parada respiratoria.
 - Disminución del nivel de conciencia: Glasgow < 9
 - Agitación psicomotriz
 - Frecuencia cardiaca $< 50/\text{min}$
 - Hipotensión con TAS < 90 mmHg
 - $\text{PaO}_2 < 50$ a pesar de $\text{FiO}_2 > 50\%$
 - Incremento de la hipercapnia o deterioro $\text{pH} < 7,20$
 - Secreciones bronquiales abundantes.
 - Frecuencia respiratoria $> 40/\text{min}$
 - Disnea no controlada
 - Incoordinación toraco-abdominal
 - Intolerancia a la mascarilla



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 accesorio
- Mantenido con niveles iniciales de presión (descenso progresivo)

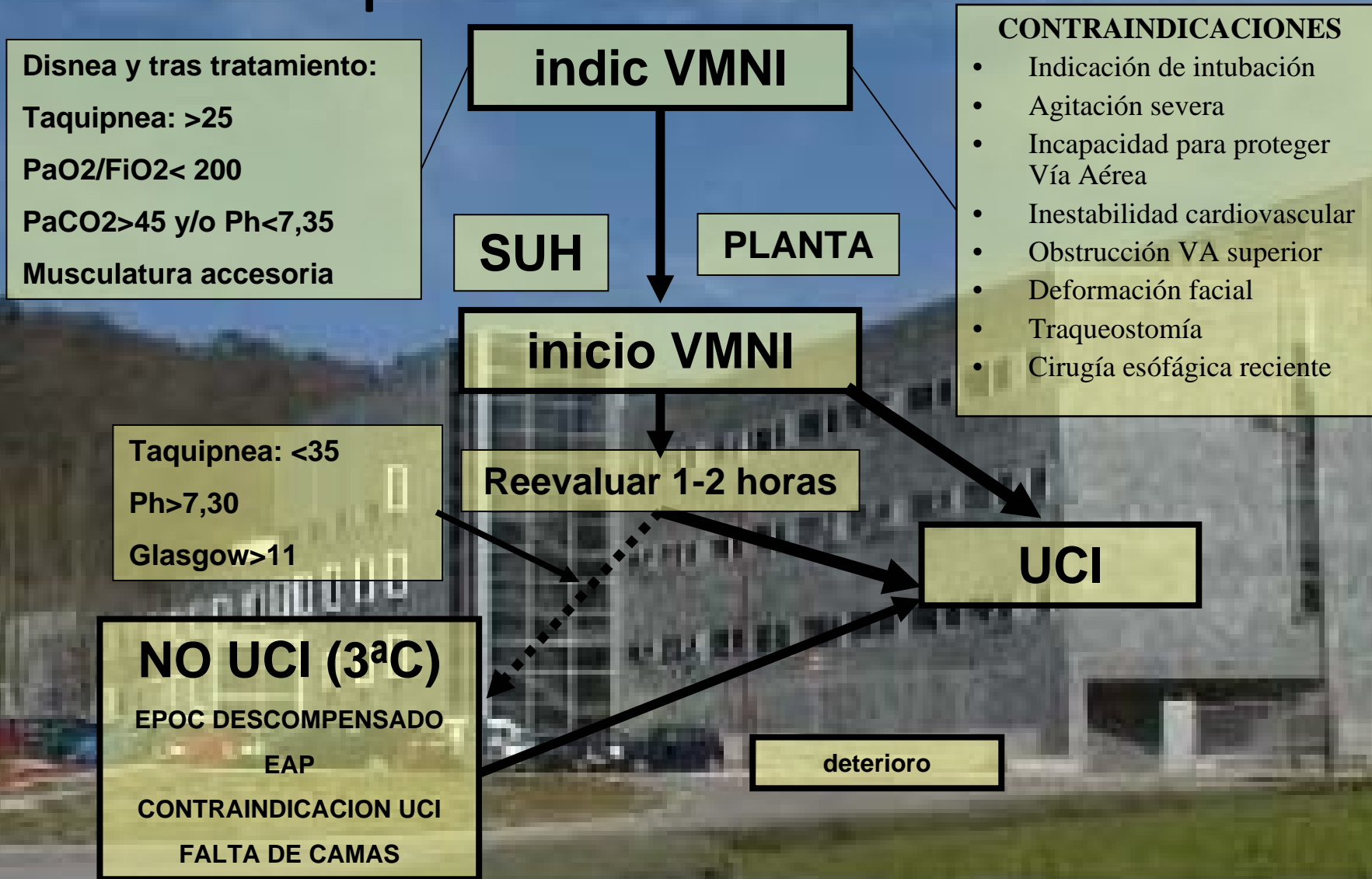


Caso VMNI: evolución

- Se iniciaron desconexiones periódicas para nutrición oral con buena tolerancia, manteniéndose el tratamiento con VMNI otras 24 horas, a la mañana siguiente la GAB era (con O₂ a 3 l y BIPAP 17/6) PaO₂ 82, PaCO₂ 65, pH 7,35, con FR 18/min.
- Se inició descenso progresivo y se pasó a oxigenoterapia con gafas nasales, con buena tolerancia, a las 2 horas de retirada la VMNI la gasometría era a PaO₂ 77, PaCO₂ 71, pH 7,37, con FR 22/min, se redujo oxigenoterapia a 1,5 l/min manteniendo saturaciones mayores del 90% y FR alrededor de 20/min.

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 on the right side. The sky is a clear, light blue. The overall scene is dynamic and captures a moment of high action in surfing.

Muchas gracias