FACIL - FORMAÇÃO ACELERADA EM CUIDADOS INTENSIVOS, LUZ E LOURES

13 e 14 de novembro de 2017

Auditório do Hospital da Luz, Lisboa

HOSPITAL DA LUZ

MEDICINA DE EXCELÊNCIA E INOVAÇÃO
ESPÍRITO SANTO **SAÚDE**

HOSPITAL
BEATRIZ
ÂNGELO

FACIL - FORMAÇÃO ACELERADA EM CUIDADOS INTENSIVOS, LUZ E LOURES

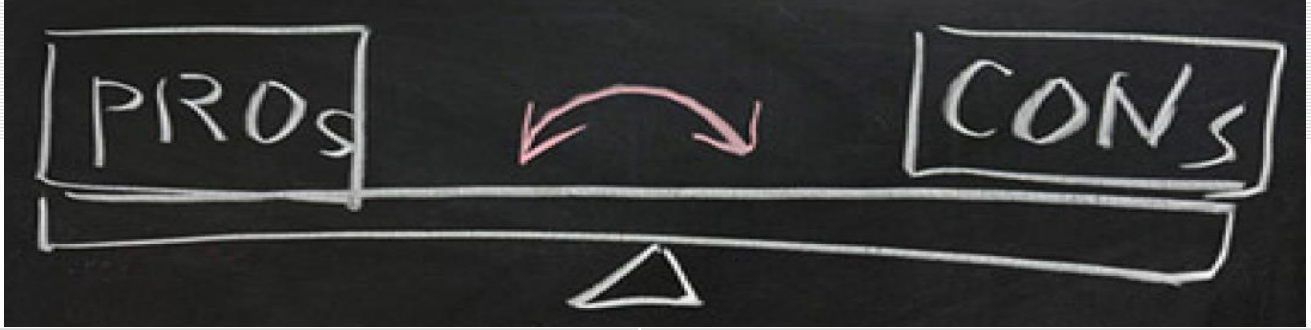
Ventilação Não Invasiva

Rita Faria
SMI Hospital Beatriz Ângelo
Diretor Dr. António Messias

Organização da sessão

- Ventilação Mecânica Invasiva *vs* Não Invasiva
- Indicações e Contraindicações para VNI
- Material e adaptação
- Modalidades e benefícios ventilatórios
- Parâmetros e monitorização
- Falência de VNI
- Complicações
- Conclusões

VENTILAR ... *é renovar o ar de; arejar:*



Ventilação não invasiva	Ventilação não invasiva
. Maior conforto . Menos lesões das VA . Menos complicações infeciosas . Reduz a duração da VM, Δt internamento e a mortalidade (doentes selecionados) . Uso fora da UCI	. Sem acesso direto à VA . Risco de aspiração vómito . Dificuldade na alimentação e comunicação . Risco de lesões cutâneas . Obriga a períodos de desconexão . Limitação de parâmetros ventilatórios
Ventilação mecânica invasiva	**Ventilação mecânica invasiva**
. Protege de aspiração major . Resolve obstrução VA superior . Acesso fácil às VA (aspiração, BFO) . Interface segura entre ventilador e doente . Menor espaço morto . Permite maior eficácia ventilatória	. Perda das funções proteção da VA (aquecimento e humidificação, Infecção) . Redução da eficácia da tosse (atelectasias) . Aumento da resistência da VA . Maior risco de VILI . Risco infecioso (PAV, sinusite)

Indicações para VNI

Insuficiência respiratória

Aguda

Crónica

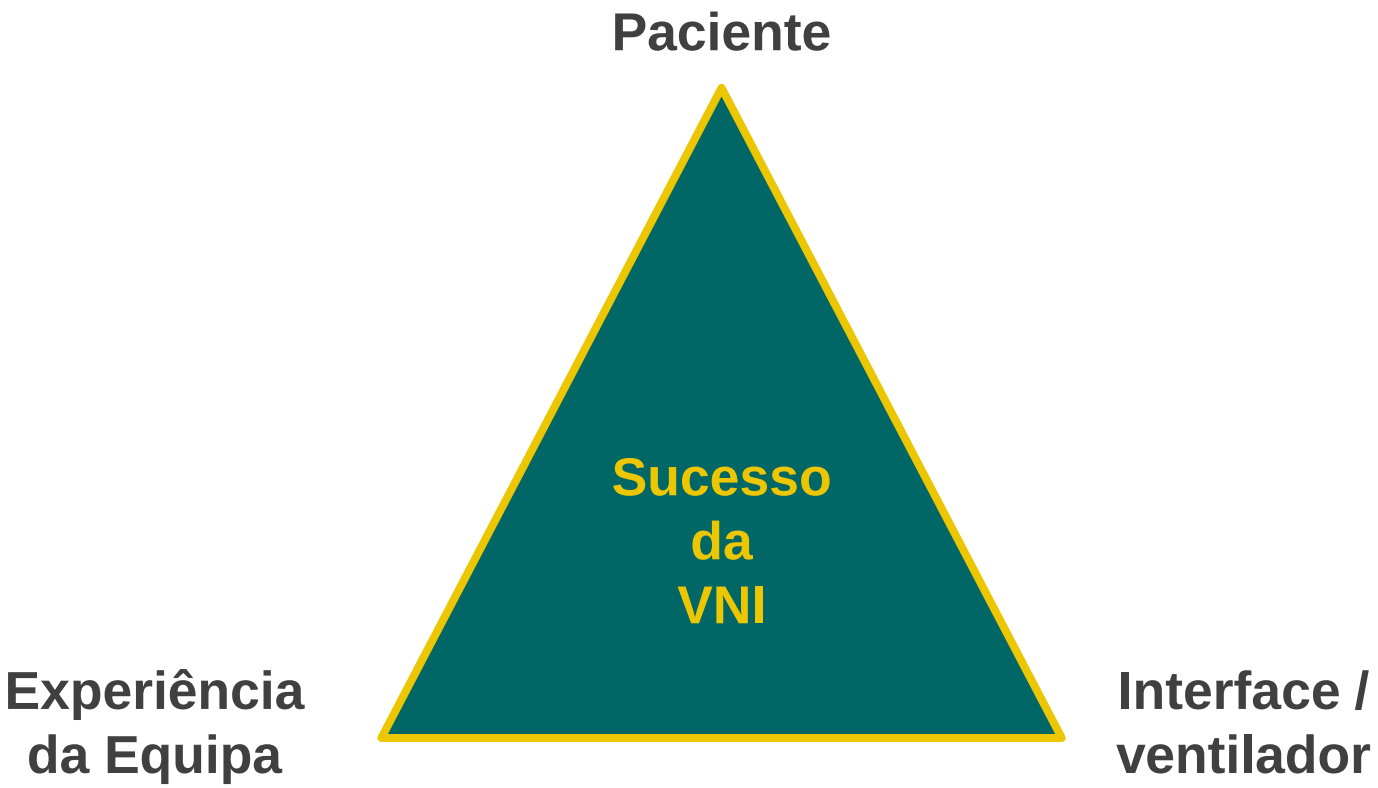
Indicações para VNI

- **Exacerbação grave DPOC (pH<7.35 e hipercápnia)**
- **EAP cardiogénico com insuficiência respiratória aguda (IRA)**
- IRA hipoxémica em doentes imunodeprimidos
- Alto risco de recidiva IRA após uma extubação planeada
- Desmame de VMI (DPOC)
- IRA após resseção pulmonar ou cirurgia abdominal
- IRA em doentes selecionados sem indicação para entubação
- Deterioração aguda de hipoventilação crónica (neuromusculares, restritivas parede torácica, obesidade-hipoventilação)
- Paliação de sintomas de dispneia + opióides/benzodiazepinas

Contraindicações para VNI

- **Alteração do estado de consciência (GCS<10)**
- Incapacidade de proteger a via aérea
- Agitação psicomotora
- Secreções respiratórias abundantes
- Instabilidade hemodinâmica
- Alterações orofaciais (trauma/cirurgia/queimaduras)
- Anastomose esofágica recente
- Pneumotórax não drenado
- Obstrução da via aérea
- Apneia ou PCR
- Alto risco de aspiração

Exceção: NARCOSE


Paciente
Sucesso da VNI
Experiência da Equipa
Interface / ventilador

Seleção do paciente

- Capacidade de proteger a via aérea
- Calmo e colaborante
- Antecipada capacidade de adaptação à interface
- Capacidade de gerir secreções
- Tolerância a desconexões temporárias do suporte ventilatório
- Previsivelmente sem necessidade de parâmetros ventilatórios altos

Seleção do paciente

- DPOC agudizada e EAP cardiogénico
  - **Maior benefício clínico**

Seleção do paciente

Specific conditions of acute respiratory failure in which NIPPV has been used, categorized by level of evidence

LEVEL OF EVIDENCE	STRENGTH OF RECOMMENDATION[a]	LOCATION
A: Multiple randomized controlled trials and meta-analyses		
COPD exacerbation[b]	Recommended	ICU, RCU, ward
To facilitate weaning in COPD	Guideline	ICU, RCU
Cardiogenic pulmonary edema[c]	Recommended	ICU, RCU
Immunocompromised with hypoxemic failure	Recommended	ICU, RCU
B: More than one randomized, controlled trial, case-control series, or cohort study		
Postoperative respiratory failure	Guideline	ICU
To improve oxygenation before intubation	Option	ICU
To facilitate bronchoscopy	Guideline	ICU, RCU
To prevent respiratory failure after extubation (chronic lung disease, $PaCO_2$ > 45 mm Hg)	Option	ICU
C: Case series or conflicting data		
Asthma, status asthmaticus	Option	ICU, RCU
Palliative	Guideline	Ward, RCU
Pneumonia	Option	ICU, RCU
Acute lung injury, acute respiratory distress syndrome	Option	ICU
Extubation failure	Guideline	ICU

In Aboussouan L. NIPPV: increasing use in acute care. Cleveland Clinic Joural of Med 2010; 77(5)

VNI na DPOC

Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis

Josephine V Lightowler, Jadwiga A Wedzicha, Mark W Elliott, Felix S F Ram

BMJ. 2003 Jan 25;326(7382):185.

Meta-analysis of eight randomized controlled trials, the specific advantages of NIPPV compared with usual care in acute exacerbations of COPD included:

- A lower risk of intubation
- A lower mortality rate
- A lower risk of complications
- A shorter hospital length of stay (by about 3 days)
- Preventing postextubation respiratory failure and facilitating weaning from invasive ventilation

➔ **VNI é o Gold standard para as exacerbações da DPOC**

VNI no EAP

N ENGL J MED 359;2 WWW.NEJM.ORG JULY 10, 2008

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., and Jon Nicholl, M.Sc., for the 3CPO Trialists*

The largest randomized trial (n=1156) to compare NIPPV and standard oxygen therapy for acute pulmonary edema.

- NIPPV was significantly better in terms of the dyspnea score, heart rate, acidosis and hypercapnia.
- No significant differences: mortality, intubation rates, admission to the UCI, or in the mean length of hospital stay.
- A subgroup in which the NIPPV may reduce intubation rates is those with hypercapnia.

➔ **Melhoria sintomática mais rápida no EAP cardiogénico**

➔ **Não diminui a mortalidade**

➔ **Deve ser considerado no tratamento de EAP cardiogénico associado a insuficiência respiratória grave**

VNI no doente imunocomprometido

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Noninvasive Ventilation in Immunosuppressed Patients with Pulmonary Infiltrates, Fever, and Acute Respiratory Failure
Gilles Hilbert, M.D.,et al. N Engl J Med 2001; 344:481-487February 15, 2001

JAMA. 2015;314(16):1711-9. doi: 10.1001/jama.2015.12402.
Effect of Noninvasive Ventilation vs Oxygen Therapy on Mortality Among Immunocompromised Patients With Acute Respiratory Failure: A Randomized Clinical Trial.

- Etiologia variável. A maioria tem IR tipo I....
- **Antonelli 2000 e Hilbert 2001:** doentes imunocomprometidos com IR tipo I (**VNI vs O_2**) demonstraram redução EOT, das complicações infeciosas, diminuição dos dias de internamento e da mortalidade.
- **Lemiale V, JAMA 2015**: estudo randomizado com IR tipo I, (**VNI vs O_2, alguns com alto fluxo**) não demonstraram redução da mortalidade no grupo da VNI
- **Rémi Coudroy et al.:** ***High-flow nasal cannula oxygen therapy versus VNI*** *in immunocompromised patients with acute respiratory failure: an observational cohort study Annals of Intensive Care* 2016
  - **➔ menor tx entubação e menor mortalidade com HFNC**

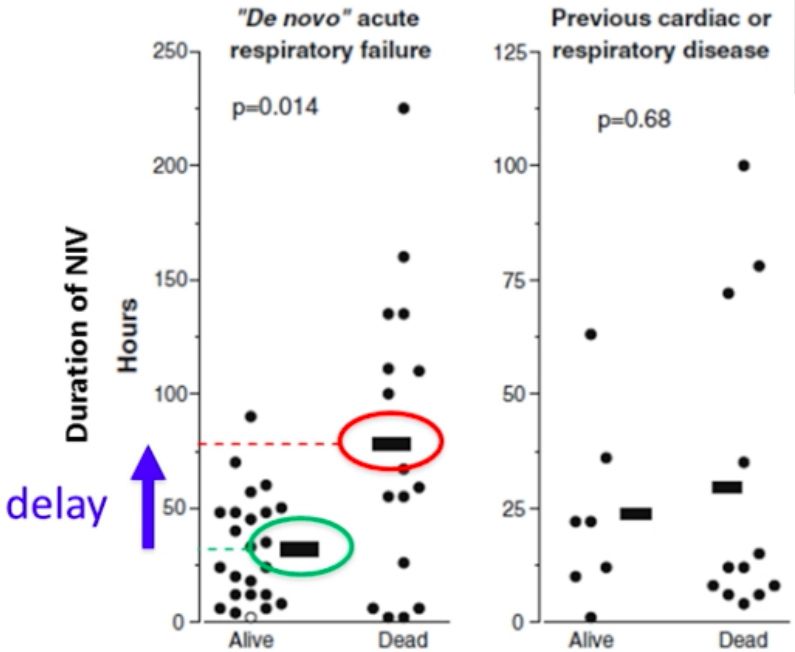
Seleção do paciente

Intensive Care Med (2012) 38:458–466
DOI 10.1007/s00134-012-2475-6

ORIGINAL

Andres Carrillo
Gumersindo Gonzalez-Diaz
Miquel Ferrer
Maria Elena Martinez-Quintana
Antonia Lopez-Martinez
Noemi Llamas
Maravillas Alcazar
Antoni Torres

Non-invasive ventilation in community-acquired pneumonia and severe acute respiratory failure



Carrillo A et al. Intensive Care Med 2012;38:458-466

Interface

- A interface distingue a VNI da VMI
- Grande impacto no conforto e compliance
- Graus variáveis de fuga (ideal 7-25ml/min)
- Vários tipos: oronasal, nasal, facial total, capacete
- Mais usadas da IRA: **oronasal e facial**

- O **tamanho** é essencial!

UglyPeople.com

Interface

Oronasal

Vantagens

Melhor controlo da fuga pela boca

Mais eficaz nos *mouth breathers*

Desvantagens

Escolha do tamanho adequado

Maior espaço morto

Claustrofobia

Risco de aspiração

Dificuldade na comunicação e alimentação

Asfixia se disfunção do ventilador

A mais usada no doente **agudo**

Interface

Facial Total

Vantagens

Mais confortável para alguns doentes

Mais fácil de adaptar (*one size fits all*)

Menos lesões cutâneas

Desvantagens

Maior espaço morto

Risco de aspiração

Secura ocular

Incapacidade de administrar aerossóis

Interface

Nasal

Vantagens

Menor risco de aspiração
Eliminação de secreções mais fácil
Menos claustrofobia
Comunicação verbal
Dieta oral possível
Fácil de adaptar e fixar
Menor espaço morto

Desvantagens

Fuga pela boca (*mouth breathers*)
Maior resistência ao ar
Menos eficaz se obstrução nasal
Irritação nasal e rinorreia

Mais usada no doente **crónico**

Traqueias, arnês e filtros humidificadores

Ventiladores

Ventilador Bilevel

✓ Portáteis, leves, menor custo
✓ Agiliza recursos

✗ Limitação modos ventilatórios
✗ Menor controle FIO_2
✗ Menor compensação de fugas

Máscara **com** válvula expiratória

Ventilador de Cuidados Intensivos

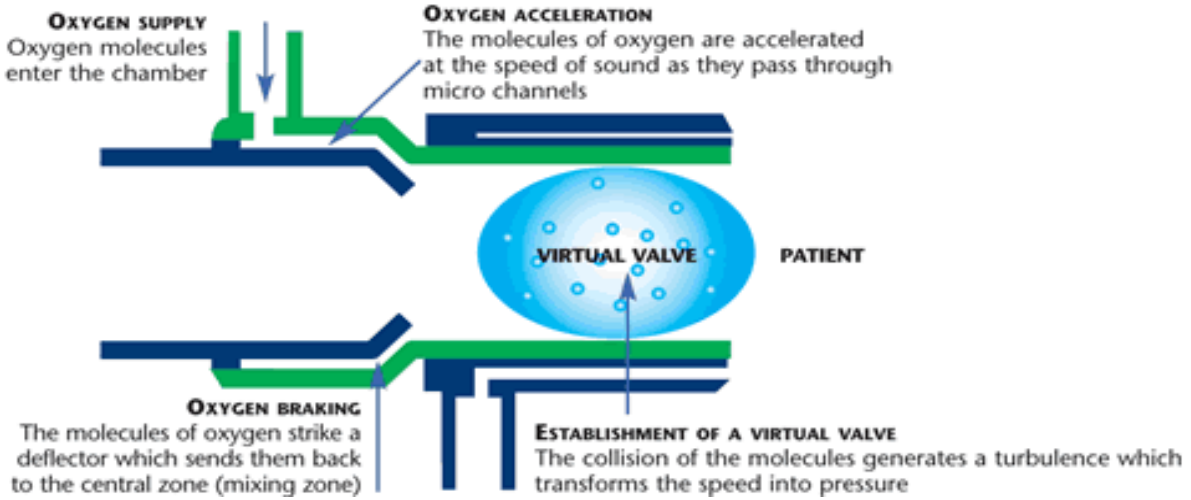
✓ FiO_2 precisa e alta
✓ Menos recirculação CO_2 (circuito expiratório)
✓ Mais modos ventilatórios
✓ Monitorização, alarmes
✓ Maior compensação de fugas

✗ Disponibilidade
✗ Custo

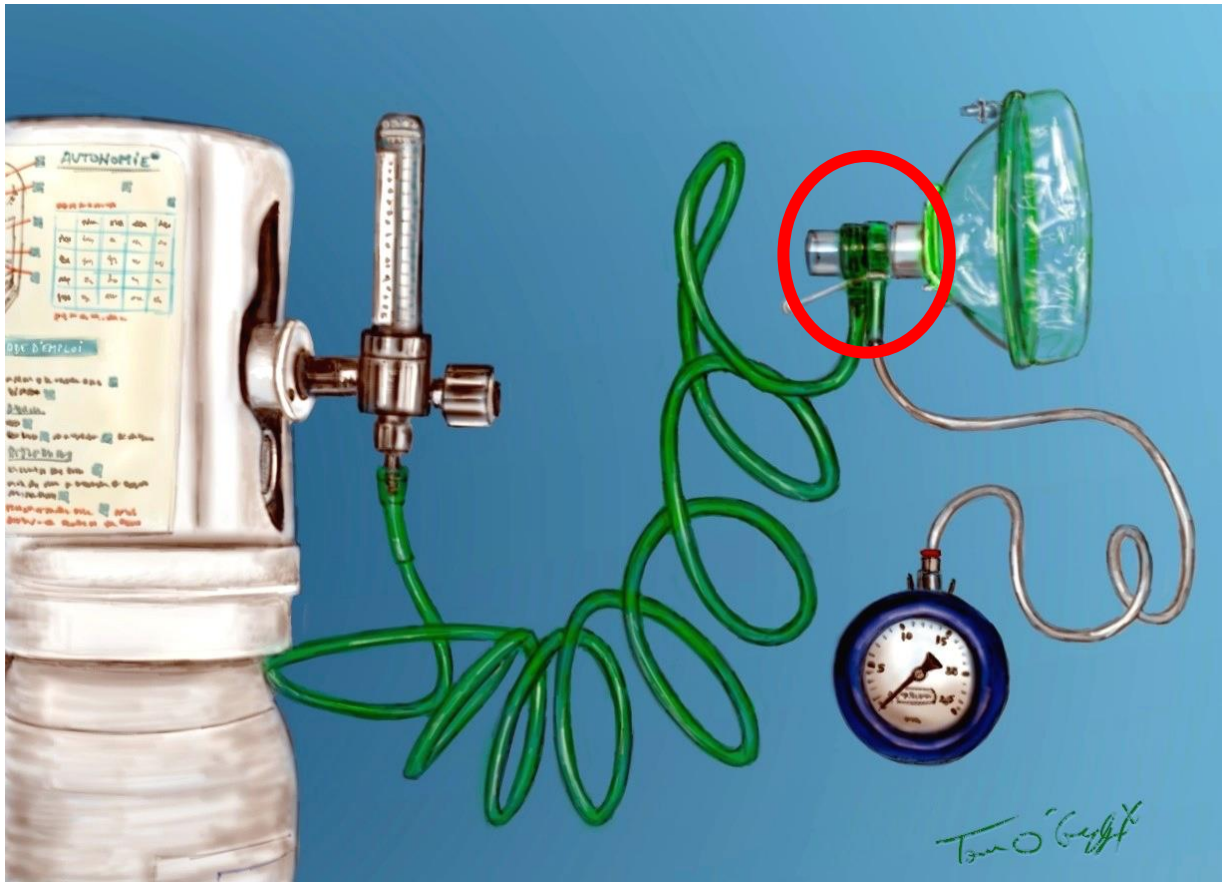
- *#nãosãoventiladores*
  - CPAP – válvula de Boussignac
    - Portátil, descartável, rápido, baixo risco
    - Necessita fonte O_2 e fluxímetro
    - Fluxo de 15-30 LPM → CPAP 5-10 cmH2O
    - Permite nebulizador

Edema agudo do pulmão

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

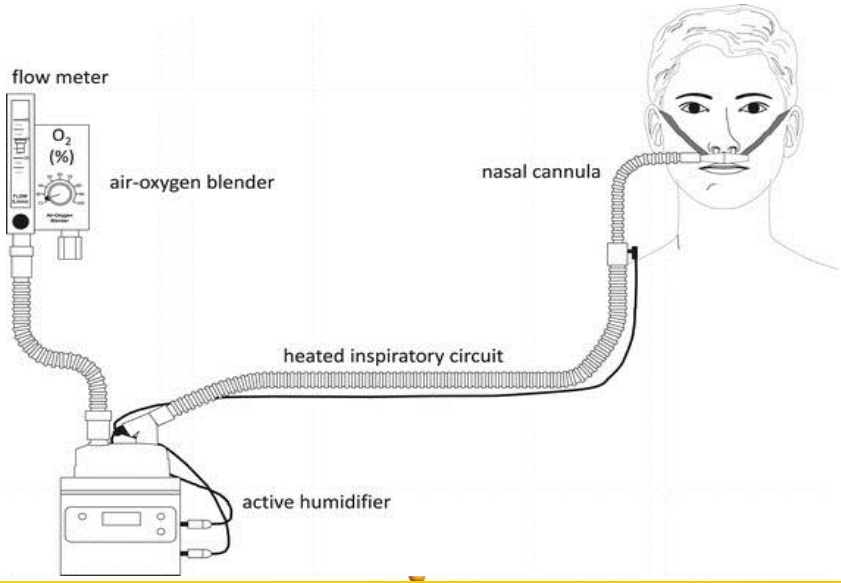


- *#nãosãoventiladores*
  - CPAP – válvula de Boussignac



- *#nãosãoventiladores*
  - High Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy – HFNC
    - Necessita gerador fluxo + humidificador/aquecedor + Circuito
    - Fluxo 60 l/min FiO_2
    - Controlo FiO_2 (0,21 – 1)
    - Washout do espaço morto faríngeo
    - Efeito PEEP

IR hipoxémica



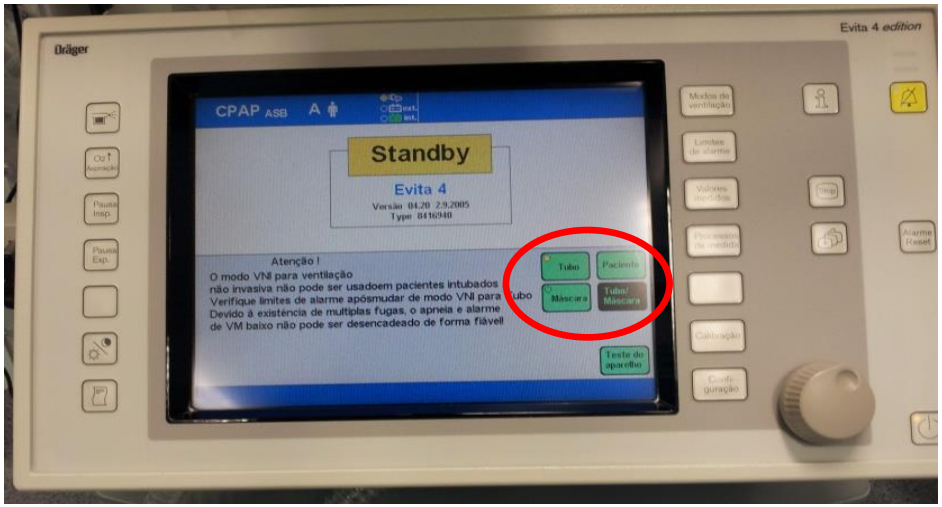
- Modalidades Ventilatórias
  - Ventilador Bilevel

CPAP
Continuous Positive Airway Pressure

BPAP
Bilevel Positive Airway Pressure

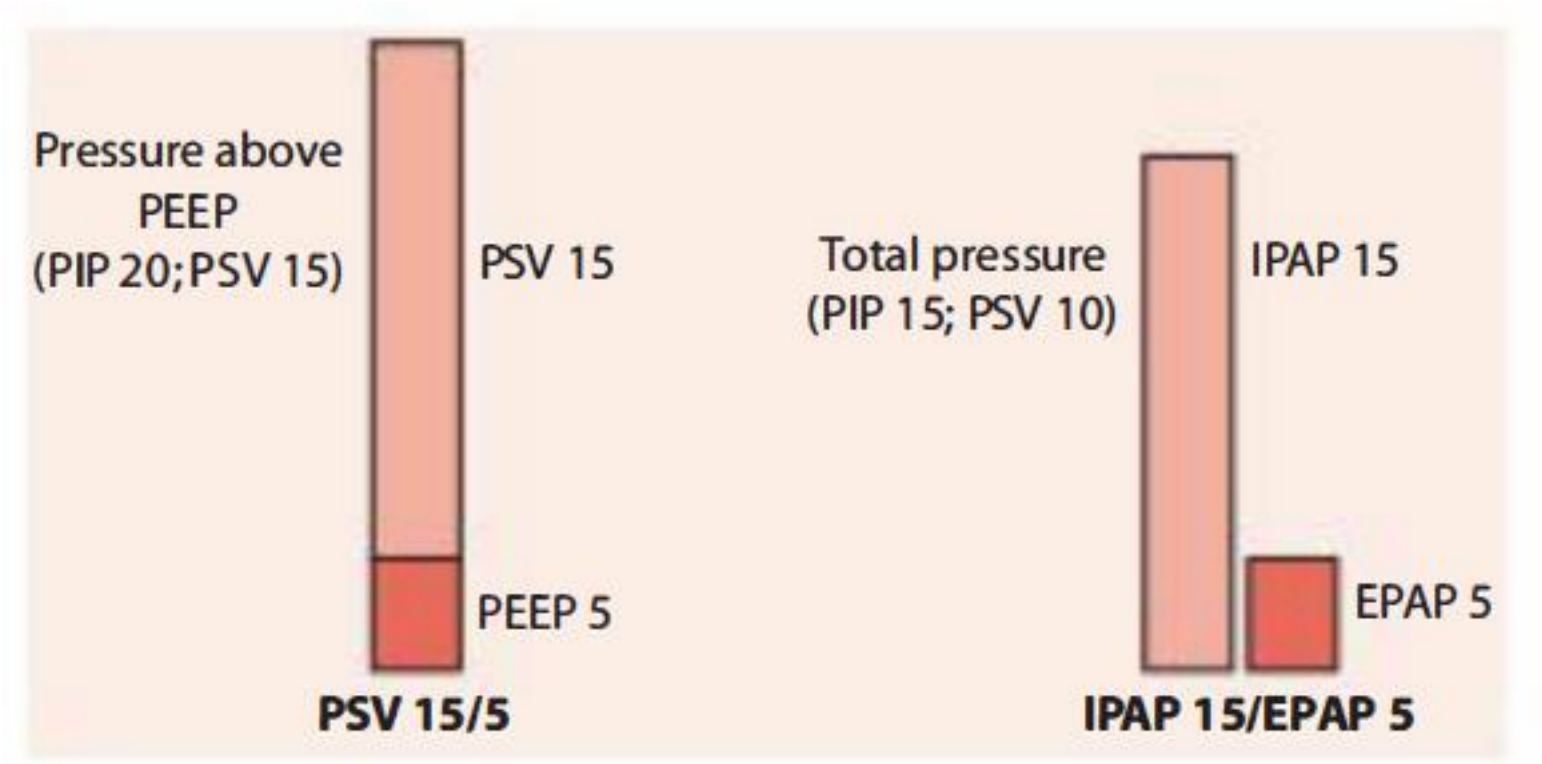
Modalidades Ventilatórias

- Com ventilador de UCI…. **TODAS**
  - A/CMV
  - A/PCV
  - PRVC
  - SIMV



Modalidades Ventilatórias

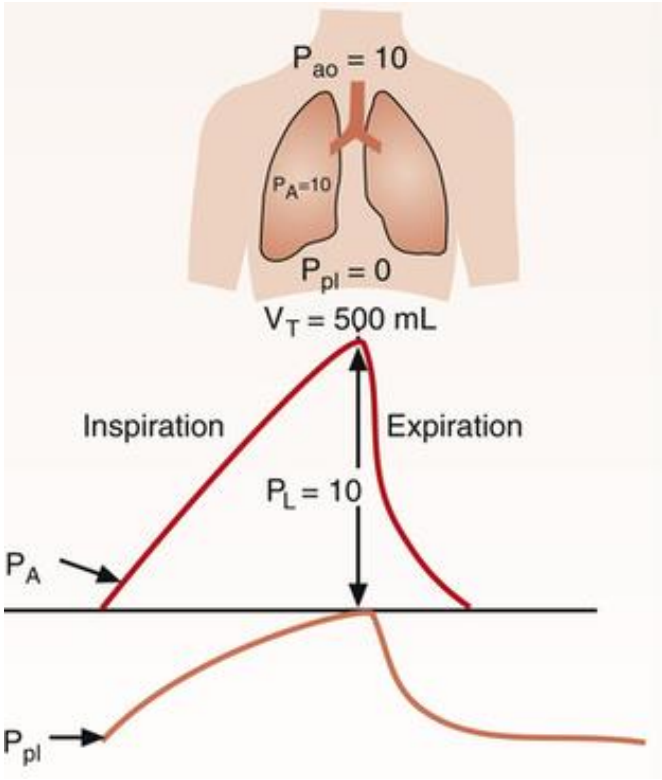
PS = IPAP-EPAP



Ventilador UCI **Ventilador Bilevel**

Benefícios Ventilatórios

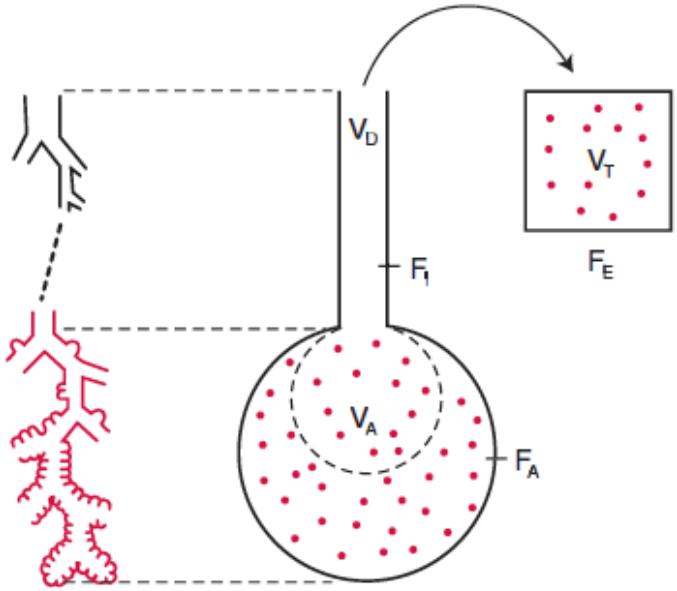
- IPAP
  - Pressão gera volume



Benefícios Ventilatórios

IPAP

- **Volume minuto**: volume corrente x frequência respiratória
- **Ventilação alveolar**: Volume minuto – Volume espaço morto



Therefore $\dot{V}_{CO_2} = \dot{V}_A \times \frac{\% CO_2}{100}$

But $\frac{\% CO_2}{100} = F_{CO_2}$

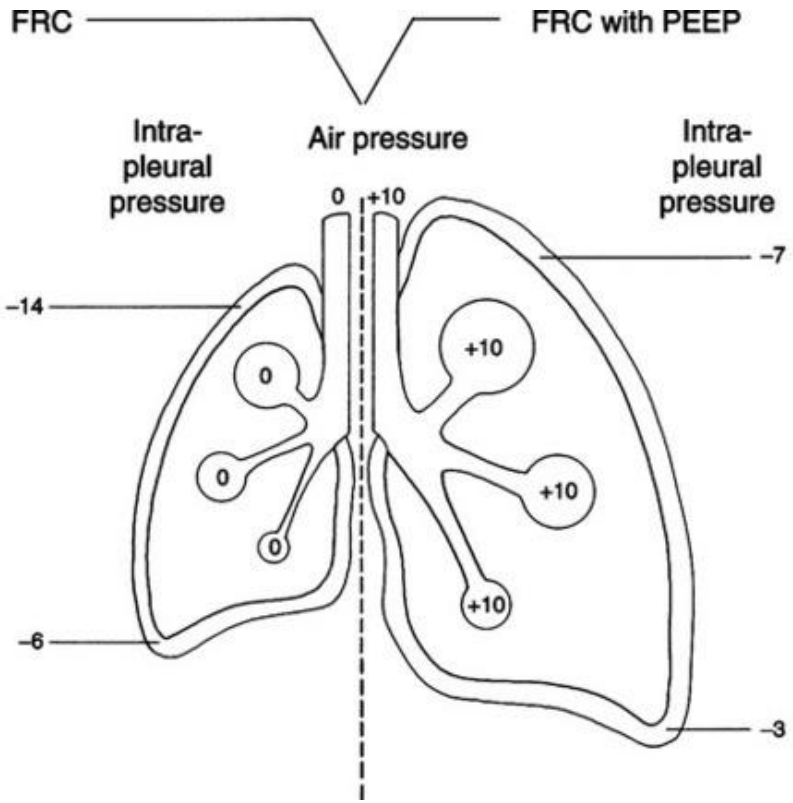
Thus $\dot{V}_{CO_2} = \dot{V}_A \times F_{CO_2}$

$P_{CO_2} = F_{CO_2} \times K$

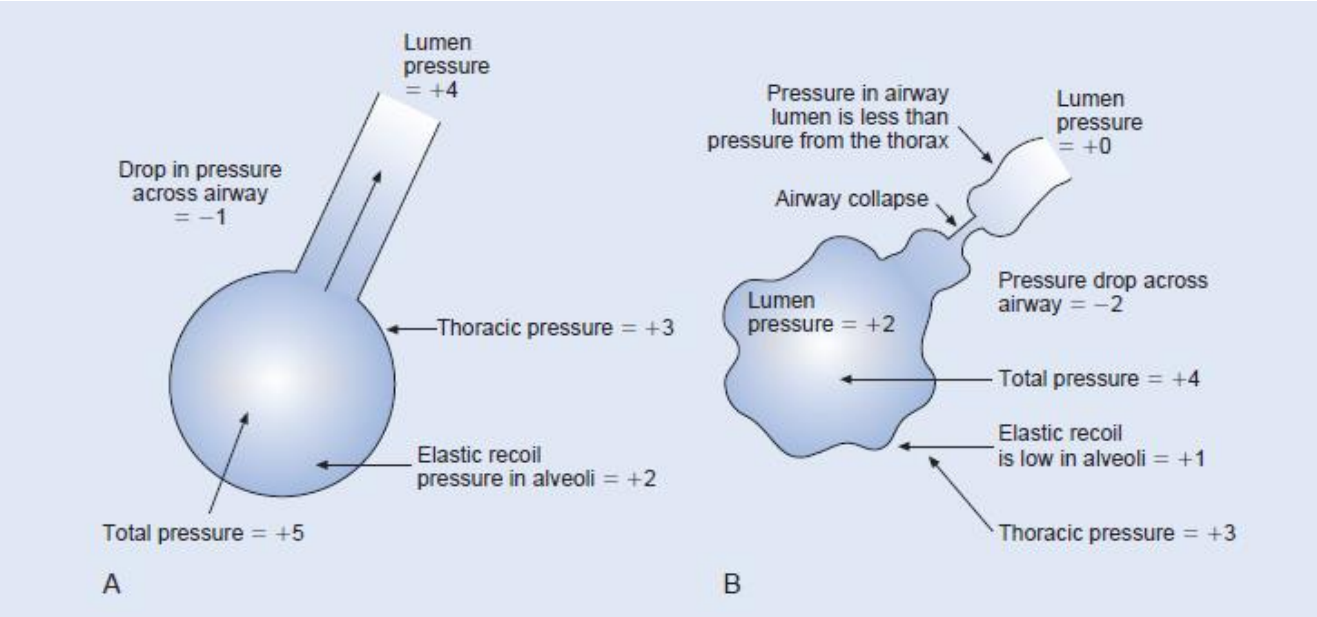
$$\dot{V}_A = \frac{\dot{V}_{CO_2}}{P_{CO_2}} \times K$$

In Respiratory Physiology The Essentials 9th Edition

- Benefícios Ventilatórios
  - EPAP/CPAP
    - ↑ Capacidade Residual Funcional

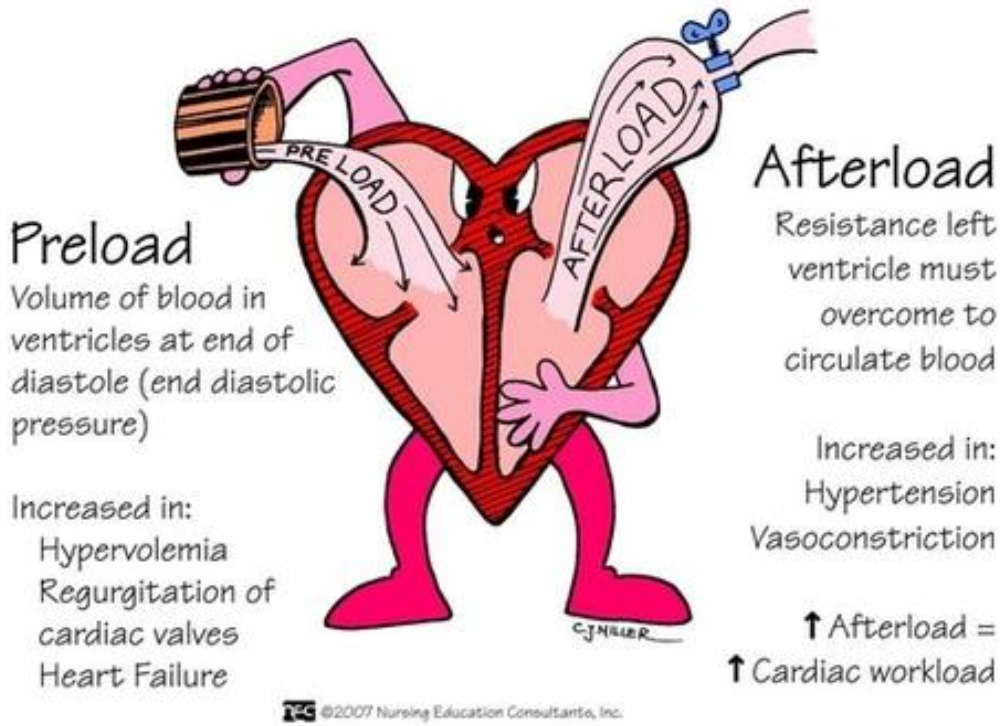


- Benefícios Ventilatórios
  - EPAP/CPAP
    - **DPOC**
      - ↓ hiperinsuflação dinâmica

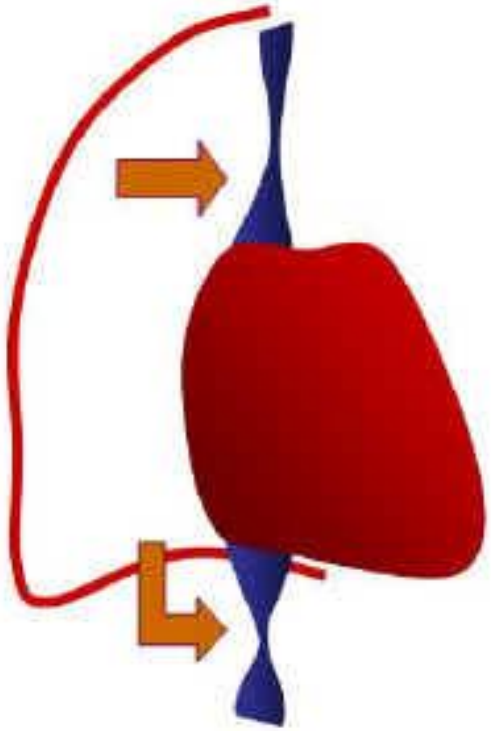


In *Pilbeam's Mechanical Ventilation-Physiological and Clinical Applications, 2015*

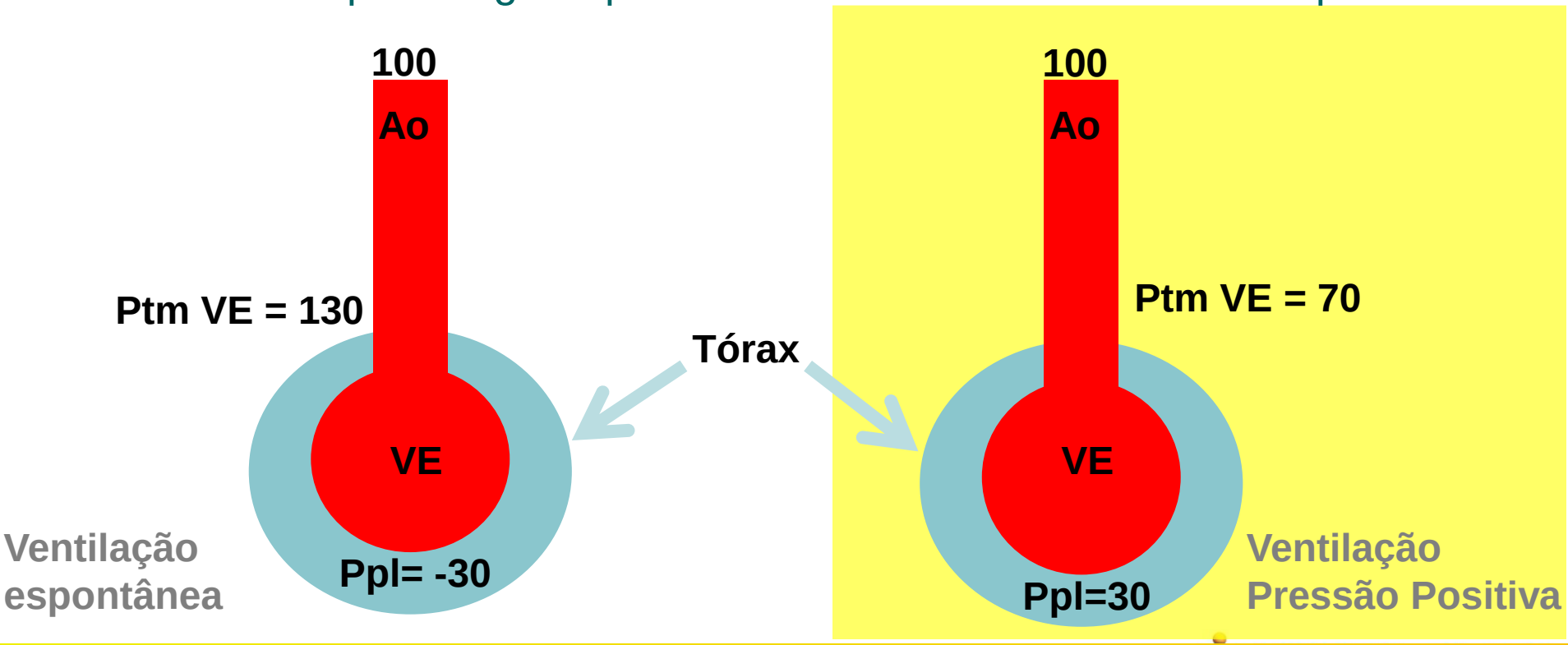
- Benefícios Ventilatórios
  - EPAP/CPAP
    - **Insuficiência cardíaca/EAP**
      - ↓pré-carga e pós-carga



- Benefícios Ventilatórios
  - EPAP/CPAP
    - **Insuficiência cardíaca/EAP**
      - ↓pré-carga VD>>VE



- Benefícios Ventilatórios
  - EPAP/CPAP
    - **Insuficiência cardíaca/EAP**
      - ↓pós-carga: ↓pressão transmural do ventrículo esquerdo



Parâmetros: início e titulação

- IPAP
  - Inicial:10cmH_2O
  - Incrementos 2-5cmH_2O cada 10minutos ou conforme tolerância clínica até resposta terapêutica
  - IPAP não deve exceder 20-23cmH_2O
  - Volume corrente alvo = 6-8ml/kg (peso ideal)

- EPAP
  - Inicial: 4-5cmH_2O
  - Titular para SpO_2 90%
  - Média 4-10cmH2O

Frequência Respiratória de backup: 16-20 cpm

Parâmetros: início e titulação

Parâmetro de VNI ideais

Valor de pressão mínima e FiO_2 mínimo

para

$SatO_2$ 90% ou PaO_2 60mmHg

sem deterioração clínica adicional

Tempo para adaptar

- Explicar, preparar, confortar
- Cabeceira 30-45º
- Colocação de máscara e arnês de forma progressiva
- Incremento de pressão de acordo com tolerância
- Sedação?

- Monitorização
  - Clínica
    - Cada 15min na primeira hora
    - Cada 30min 1-4h
    - Cada hora posteriormente

    - FR, SpO_2, FC, TA, AVPU
    - Escala de dor
    - Conforto do paciente (verificar integridade cutânea)
    - Amplitude torácica, sincronia, uso de músculos acessórios

- Monitorização
  - Gasimétrica
    - 1h após início
    - 1h após alteração de parâmetros
    - 4h após (mais cedo se deterioração clínica)

Desmame ventilatório

Maximizar o tempo de conexão nas primeiras 24h

↓

Desmame diurno progressivo com períodos de desconexão

↓

Desmame noturno

Complicações

Máscara	Pressão/Fluxo de ar	Complicações Major
Desconforto	Fugas de ar (80-100%)	Pneumonia de aspiração
Eritema facial	Congestão nasal	Hipotensão
Claustrofobia	Dor seios perinasais/nariz	Pneumotórax
Úlcera nariz	Secura das mucosas	
Rash	Irritação ocular	

- Quando avançar para ventilação mecânica invasiva

  - Definir o plano de escalar para VMI *vs* teto terapêutico

- Quando avançar para ventilação mecânica invasiva
  - Ausência de melhoria ou deterioração clínica sob VNI (1-2h após início VNI)
  - Falência tardia de VNI (após 48h)

Quando avançar para ventilação mecânica invasiva

Preditores de falência de VNI

Insuficiência respiratória aguda hipercápnica (pH<7.3)	Insuficiência respiratória aguda hipoxémica (não DPOC)
pH não ↑ após 1-2h	PaO_2/FiO_2 = ou ligeiramente ↑ após 1-2h
FR não ↓ após 1-2h	Idade >40anos
Gravidade clínica (APACHE>25)	Gravidade clínica (APACHE>25)
Não colaborante	ARDS
	PAC
	Disfunção multiorgânica

Conclusões

- A VNI deve ser a primeira alternativa terapêutica para alguns doentes em Insuficiência Respiratória Aguda
- DPOC e EAP são os que mais beneficiam
- VNI reduz taxas de intubação, reduz complicações, reduz tempo de internamento, reduz mortalidade
- Deve ser proposta ao doente certo, na altura certa, da forma correta e vigiada apertadamente
- Na IR hipoxémica, ponderar indicação para O_2 de alto fluxo
- NÃO É SUBSTITUTO DE VMI … é uma alternativa muito menos agressiva mas também menos eficaz

I'm freaking out, man.
I unplugged your radio
but it's still playing!!
Cyanide and Happiness © Explosm.net

Bibliografia

- Sean P. Keenan et al. Clinical practice guidelines for the use of NIPPV and noninvasive CPAP in acute care setting. CMAJ, february 22,2011, 183(3)
- BTS/ICS Guidelines for the Ventilatory Management of Acute Hypercapnic Respiratory Failure in Adults British Thoracic Society/Intensive Care Society Acute Hypercapnic Respiratory Failure Guideline Development Group. Vol 71.THORAX April 2016
- M Carron et al. Complications of NIV techniques. BrJAnaesth.2013;110(6) :896-914
- Pilbeam's Mechanical Ventilation, Physiological and clinical applications. Elsevier, 6th ed, 2016
- Principles and Practice of Mechanical Ventilation. Tobin, Martin. Mc Graw Hill, 3rd ed, 2013 (415 – 492)
- Essentials of Mechanical Ventilation. Dean R Hess, Robert M Kacmarek. Mc Graw Hill, 3rd ed, 2014