

Ventilação Mecânica Não Invasiva

THE LINDE GROUP

Linde

FT Claudia Dias



Objectivos

THE LINDE GROUP

Linde

- Identificar as indicações para a Ventilação Mecânica Não Invasiva (VMNI) nas diferentes situações clínicas;
- Conhecer os diferentes equipamentos, modos de ventilação, interfaces e acessórios;
- Reconhecer os critérios de eficácia e insucesso da VMNI;
- Adaptar um doente ao ventilador: parametrizar, vigiar e monitorizar doente e ventilador.
- . Planear a Alta

1. Ventilação Mecânica

THE LINDE GROUP

Linde



Ventilação Mecânica Conceito

THE LINDE GROUP

Linde

ADVANCES IN MECHANICAL VENTILATION

MARTIN J. TOBIN, M.D.

N Engl J Med, Vol. 344, No. 26 · June 28, 2001

A ventilação mecânica (VM) consiste em fornecer ao doente um aporte de ar através de uma via aérea artificial, com recurso a um ventilador mecânico, de modo a diminuir o seu trabalho respiratório e a manter / recuperar a homeostasia do oxigénio e do dióxido de carbono.

É iniciada de acordo com critérios clínicos e deve ser mantida durante o tempo estritamente necessário à reversão da causa de insuficiência respiratória.

Ventilação Mecânica Tipos

THE LINDE GROUP

Linde

O gradiente de pressão é conseguido através de ventiladores, que ou diminuem a pressão alveolar - **Ventilação por Pressão Negativa** - ou aumentam a pressão na via aérea proximal - **Ventilação por Pressão Positiva**.

Ventilação Mecânica Tipos

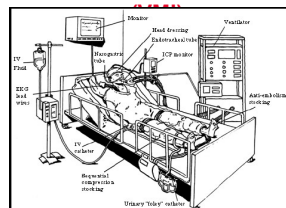
THE LINDE GROUP

Linde

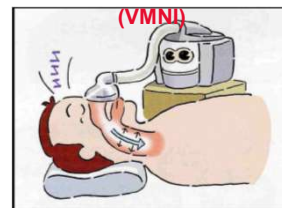
Pressão Positiva

- Aplicação intermitente de uma pressão superior à atmosférica na entrada da via aérea, criando um gradiente de pressão entre esta e o alvéolo, condicionando a inspiração no momento da aplicação da pressão.
- Método actual de suporte ventilatório

Ventilação Mecânica Invasiva



Ventilação Mecânica Não Invasiva (VMNI)



Ventilação Mecânica

Tipos – Pressão Positiva

THE LINDE GROUP

Linde



Ventilação Mecânica

VNI vs Ventilação Invasiva

THE LINDE GROUP

Linde

Decorrentes da intubação traqueal:

- Infecção nosocomial / Pneumonia associada à ventilação
- Desconforto do doente / stress / alteração da capacidade de comunicar
- Necrose / estenose da parede traqueal

Causadas pela ventilação

- Barotrauma / volutrauma

Causadas pela inactividade dos músculos respiratórios

- Problemas no desmame ventilatório

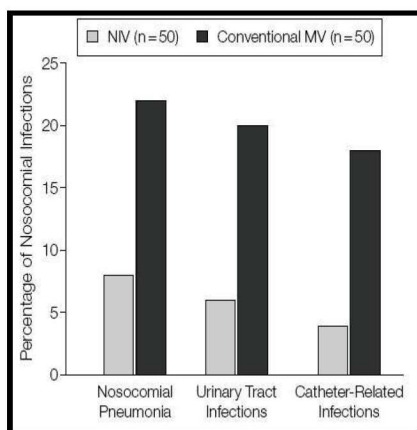
VMNI vs Ventilação Invasiva

THE LINDE GROUP

Linde

Decorrentes da entubação traqueal:

- Infecção nosocomial / Pneumonia associada à ventilação



Doentes com IRA Hipercápnica

- DPOC agudizada
- EAP

Estudo de caso-controllo:

- 50 VMNI
- 50 VMI

Girou E. JAMA 2000; 284: 2361

Ventilação Mecânica VMNI

THE LINDE GROUP

Linde



A VMNI consiste na aplicação de **pressão positiva na via aérea superior** sem a necessidade de entubação endotraqueal. A interface entre o doente e o ventilador é habitualmente uma **máscara facial ou nasal**, pelo que se evitam as complicações inerentes à entubação endotraqueal ou traqueostomia.

American Thoracic Society (2000)

Indicações Clínicas da VMNI

THE LINDE GROUP

Linde



Indicações Clínicas da VMNI

THE LINDE GROUP

Linde

Insuficiência Respiratória

- ❖ AGUDA
- ❖ CRÓNICA AGUDIZADA
- ❖ CRÓNICA

Hipóxêmica – **IR Parcial**

Hipoxémica e Hipercápnica – **IR Global**



Indicações Clínicas da VMNI

THE LINDE GROUP

Linde

Insuficiência Respiratória Aguda (IRA)

- Evitar a intubação traqueal;
- Diminuição do tempo de internamento em UCI;
- Diminuição da mortalidade;
- Redução de infecções nosocomiais;
- Menor utilização de sedação;

Problemática: populações seleccionadas; benefícios ainda em avaliação (randomized controlled trial); melhores dados na DPOC e EAP, etc.

J Crit Illness 2001;16:64-70

Indicações Clínicas da VMNI

THE LINDE GROUP

Linde

Insuficiência Respiratória Aguda (IRA)

Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial

Thomas Köhlein, Wolfram Windisch, Dieter Köhler, Anna Drabik, Jens Geiseler, Sylvia Hartl, Ortrud Karg, Gerhard Laier-Groeneveld, Stefano Nava, Bernd Schönhofer, Bernd Schucher, Karl Wegscheider, Carl P. Criée, Tobias Welte

2014

Estudo com o objetivo de investigar os efeitos de ventilação a longo termo, nomeadamente na redução da hipercapnia, e sobrevida dos pacientes com hipercapnia avançada e estável com DPOC.

Conclui-se que a VNI de longo termo como fator adicional ao tratamento standart melhora a sobrevida dos doentes com DPOC e hipercapnia estável quando a VPNI é instituída como forma de reduzir essa mesma hipercapnia – otimização da ventilação alveolar.

Indicações Clínicas da VMNI IRA

THE LINDE GROUP

Linde

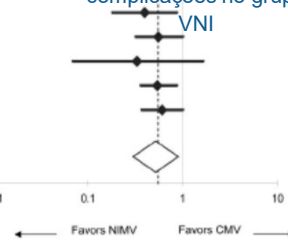
Noninvasive vs Conventional Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Failure : A Multicenter, Randomized Controlled Trial

Teresa Honrubia, Fernando J. García López, Nieves Franco, Margarita Mas, Marcela Guevara, Martín Daguerre, Inmaculada Alía, Alejandro Algorta and Pedro Galdos

Chest 2005;128:3916-3924
DOI 10.1378/chest.128.6.3916

Subgroup	NIMV intubation/N	CMV intubation/N	Relative risk for NIMV (95% CI)
Pneumonia	8/8	10/10	1 (indeterminate)
Acute exacerbation of COPD	5/11	7/7	0.40 (0.18 – 0.87)
Acute pulmonary edema	4/9	7/7	0.56 (0.32 – 1.00)
Other causes	1/3	9/9	0.33 (0.07 – 1.65)
With history of COPD	11/20	18/18	0.54 (0.36 – 0.82)
Without history of COPD	7/11	15/15	0.61 (0.37 – 1.01)
All patients	18/31	33/33	0.57 (0.42 – 0.78)

- 64 doentes com critérios VM
- 1 grupo VNI PS+PEEP
- Grupo controlo VMI
- Sem diferenças tempo internamento
- Diminuição taxas mortalidade e complicações no grupo VNI



Indicações Clínicas da VMNI IRA

THE LINDE GROUP

Linde

Mechanical ventilation: invasive versus noninvasive

L. Brochard

- Diminuição da necessidade da EOT;
- Diminuição da taxas de complicações;
- Tempos mais curtos de internamento;
- Diminuição da mortalidade.

NIV has been used primarily for patients with acute hypercapnic ventilatory failure, and especially for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. In this population, the use of NIV is associated with a marked reduction in the need for endotracheal intubation, a decrease in complication rate, a reduced duration of hospital stay and a substantial reduction in hospital mortality. Similar benefits have also been demonstrated in patients with asphyxial forms of acute cardiogenic pulmonary oedema. In patients with primarily hypoxemic forms of respiratory failure, the level of success of NIV is more variable, but major benefits have also been demonstrated in selected populations with no contraindications such as multiple organ failure, loss of consciousness or haemodynamic instability.

One important factor in success seems to be the early delivery of noninvasive ventilation during the course of respiratory failure. Noninvasive ventilation allows many of the complications associated with mechanical ventilation to be avoided, especially the occurrence of nosocomial infections. The current use of noninvasive ventilation is growing up, and is becoming a major therapeutic tool in the intensive care unit.

Eur Respir J 2003; 22: Suppl. 47, 31s-37s.

Indicações Clínicas da VMNI IRA

THE LINDE GROUP

Linde

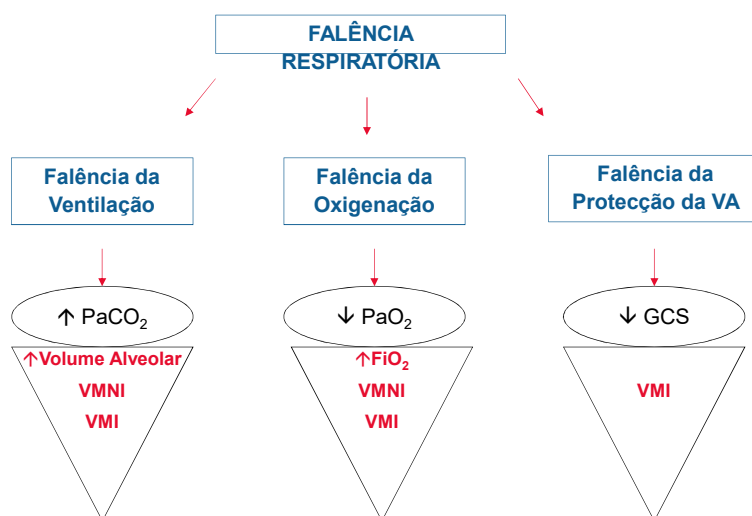
- diminuição do trabalho respiratório
- alívio da dispneia
- diminuição da frequência respiratória
- aumento do volume total
- melhoria das trocas gasosas
- diminuição da hipertensão pulmonar
- diminuição do débito cardíaco (< necessidades)
- diminuição do consumo miocárdio de O₂

J Crit Illness 2001;16:64-70

Indicações Clínicas da VMNI IRA

THE LINDE GROUP

Linde

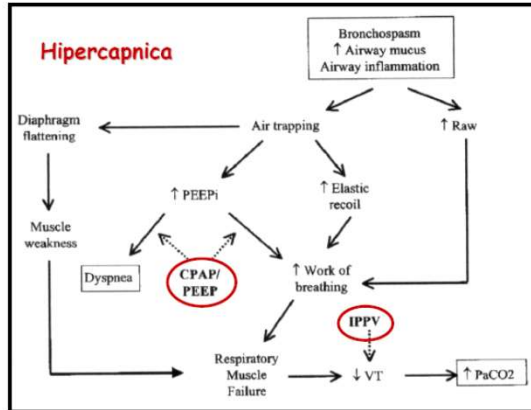


Indicações Clínicas da VMNI
IRA

THE LINDE GROUP



A falência dos músculos respiratórios pode ocorrer com trabalho respiratório normal (DNM), aumentado (DPOC, Asma, SOH) ou por entrega de O₂ diminuída (EAP)

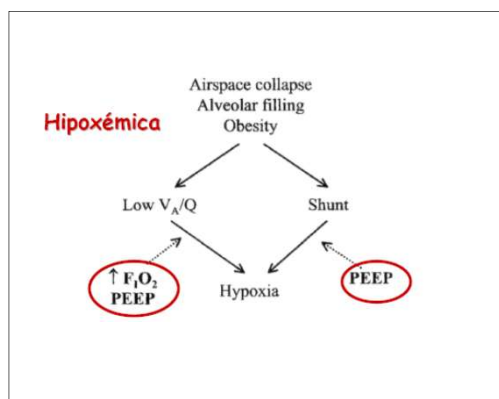


↓CO₂, ↓WOB, e ↑VA,
para estabilizar o pH
até à reversão da
causa condicionante

Am j Respi Crit Care Med,
2011; 163: 283-291

Indicações Clínicas da VMNI
IRA

THE LINDE GROUP



OBJECTIVO: PaO₂ adequada até à reversão da patologia subjacente.

Como: recrutamento dos espaços aéreos, ↑ da pressão transpulmonar no final da expiração ou inspiração.

Am j Respi Crit Care Med,
2011; 163: 283-291

Indicações Clínicas da VMNI IRA

THE LINDE GROUP

Linde

Panel 2: Recommendations for NIV to treat acute respiratory failure

Recommendations based on levels of evidence²¹

Level 1 evidence

Systematic reviews (with homogeneity) of RCTs and individual RCTs (with narrow CIs)

Evidence of use (favourable)

- COPD exacerbations
- Facilitation of weaning/extubation in patients with COPD
- Cardiogenic pulmonary oedema
- Immunosuppressed patients

Evidence of use (caution)

- None

Level 2

Systematic reviews (with homogeneity) of cohort studies—individual cohort studies (including low quality RCTs; eg, <80% follow-up)

Evidence of use (favourable)

- Do-not-intubate status
- End-stage patients as palliative measure
- Extubation failure (COPD or congestive heart failure) (prevention)
- Community-acquired pneumonia in COPD
- Postoperative respiratory failure (prevention and treatment)
- Prevention of acute respiratory failure in asthma

Evidence of use (caution)

- Severe community acquired pneumonia
- Extubation failure (prevention)

Nava S, Hill N. L

Lancet 2009; 374:250-259

Indicações Clínicas da VMNI IRA

THE LINDE GROUP

Linde

Level 3

Systematic reviews (with homogeneity) of case-control studies, individual case-control study

Evidence of use (favourable)

- Neuromuscular disease/kyphoscoliosis
- Upper airway obstruction (partial)
- Thoracic trauma
- Treatment of acute respiratory failure in asthma

Evidence of use (caution)

- Severe acute respiratory syndrome

Level 4

Case series (and poor quality cohort and case-control studies)

Evidence of use (favourable)

- Very old age, older than age 75 years
- Cystic fibrosis
- Obesity hypoventilation

Evidence of use (caution)

- Idiopathic pulmonary fibrosis

Nava S, Hill N. L

Lancet 2009; 374:250-259

Indicações Clínicas da VMNI IRA

THE LINDE GROUP

Linde

Critérios de Selecção do Doente

- Consciente e colaborante;
- Terapêutica médica otimizada;
- Dificuldade respiratória e necessidade de suporte ventilatório;
- Taquipneia, respiração paradoxal, utilização dos músculos acessórios;
- alteração dos valores gasimétricos:

- ✓ **pH < 7.35**
- ✓ **PaCO₂ > 45 mmHg**
- ✓ **PaO₂/FiO₂ < 200**

- Sem contraindicação para o uso de VMNI



Indicações Clínicas da VMNI IRA

THE LINDE GROUP

Linde

Critérios de Exclusão do Doente

- Paragem cárdio-respiratória
- IRA grave
- Instabilidade hemodinâmica
- Incapacidade de protecção da via aérea/obstrução
- Presença de encefalopatia ou agitação
- Cirurgia gastrointestinal ou das vias aéreas superior
- Impossibilidade de adaptação de interface
- Secreções brônquicas excessivas ??



Indicações Clínicas IRA

THE LINDE GROUP

Linde

Ventilação Mecânica Não Invasiva

- Deve ser encarada como preventiva da necessidade de ET



Devendo ser introduzida de forma mais precoce que a VMI



- Deve ser vista como técnica complementar à VMI e não como técnica alternativa

Indicações Clínicas IRA

THE LINDE GROUP

Linde

Ventilação Mecânica Não Invasiva

- Selecção criteriosa dos doentes
- Protocolos clínicos bem desenhados



O falhanço da VMNI na IRA após 1 a 2 horas, apenas serve para atrasar uma terapia definitiva com VMI



Indicações Clínicas da VMNI

THE LINDE GROUP

Linde

Insuficiência Respiratória Crónica - IRC

Doenças Pulmonares e das vias Aéreas

DPOC, Bronquiectasias, Fibrose Pulmonar

Doenças da Caixa Torácica

Cifoescoliose, Sequelas de Tuberculose

Doenças Neuromusculares

Síndrome de Obesidade Hipoventilação



Ventilação Mecânica Domiciliária
(domicílio ou instituições não hospitalares)

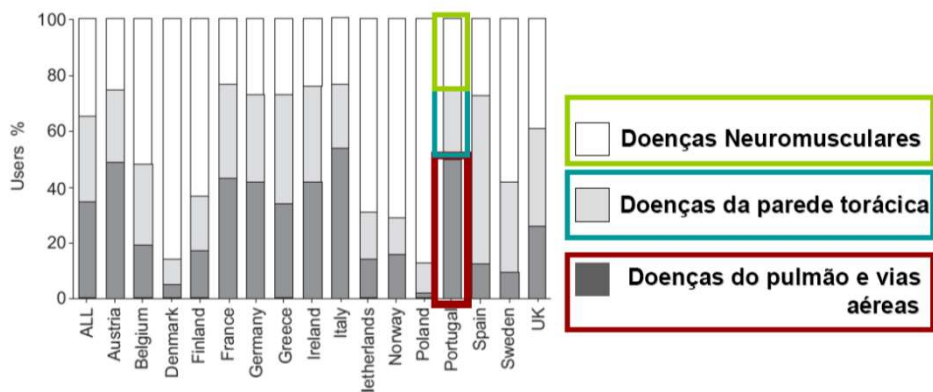


Indicações Clínicas da VMNI

IRC

THE LINDE GROUP

Linde

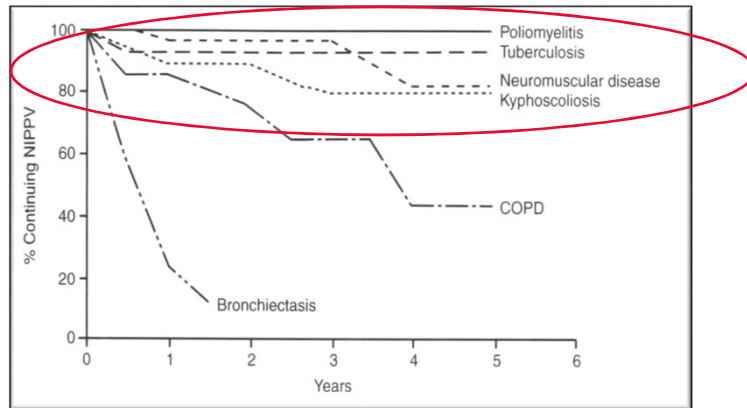


Lloyd Owen 2002

Indicações Clínicas da VMNI
IRC

THE LINDE GROUP

Linde

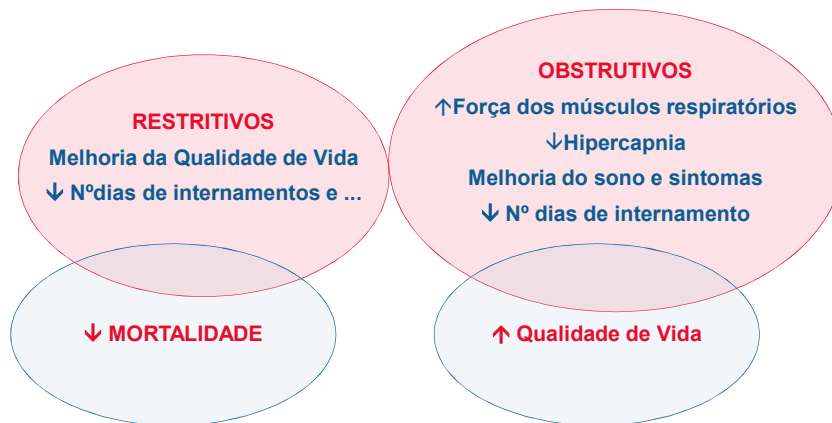


Simodns A., Thorax 1995

Indicações Clínicas da VMNI
IRC

THE LINDE GROUP

Linde



Consensus Conference Report Chest, 1999

Indicações Clínicas da VMNI IRC

THE LINDE GROUP

Linde

Doenças Restritivas

➤ Deformações da Caixa Torácica

Cifoescoliose
Torocoplastia

➤ Doença NM lenta/progressiva

Pós poliomielite
Lesão medular alta
Atrofia muscular medular
Distrofias musculares lenta/progressivas
Esclerose Múltipla
Paralisia diafragmática bilateral

➤ Doença NM + rápida/progressiva

Distrofia muscular de Duchenne
Esclerose lateral amiotrófica
S. Gullian Barré
Mistena Gravis

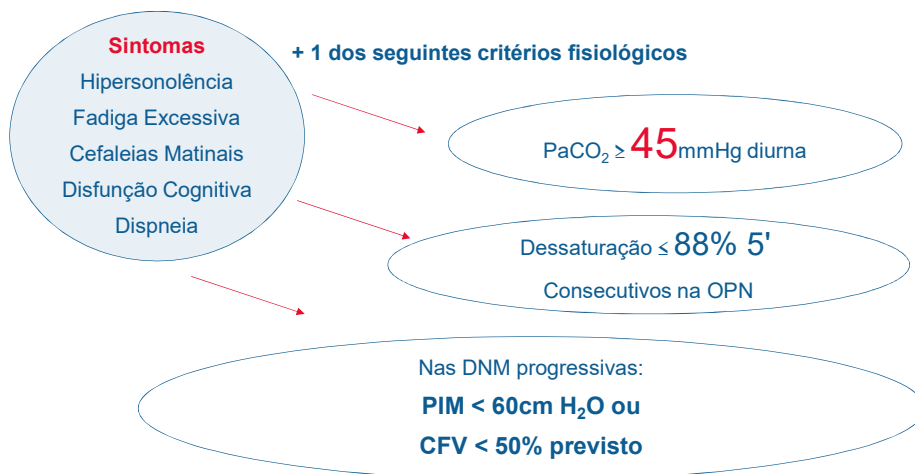
Mehta S. Hill N. State of art – Noninvasive Ventilation

Am J Respi Crit Care Med 2001

Indicações Clínicas da VMNI IRC - Restritivos

THE LINDE GROUP

Linde



Clinical Indications for NIPP Ventilation in Chronic Respiratory Failure
- A Consensus Conference Report Chest 1999

Indicações Clínicas da VMNI IRC

THE LINDE GROUP

Linde

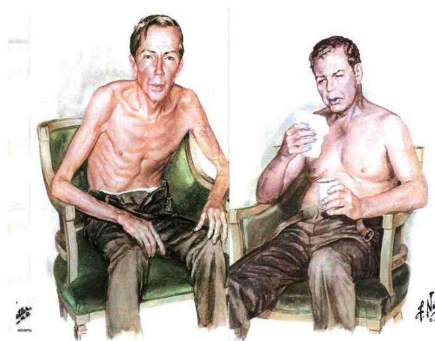
Doenças Obstrutivas

□ DPOC

□ BRONQUIECTASIAS

□ FIBROSE QUISTICA

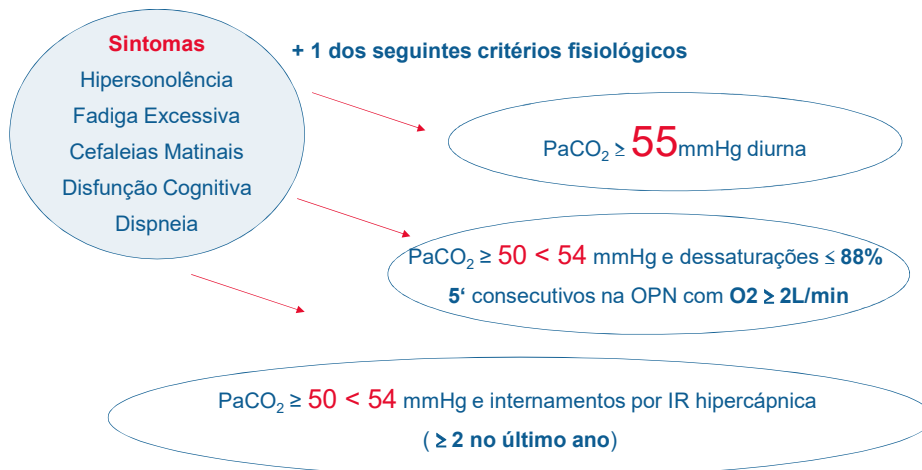
NPPV nas **exacerbações** melhora os valores gasimétricos, ↓ a mortalidade, ↓ a necessidade de VMI e ↓ nº dias de internamento (**nível de evidência A**)



Indicações Clínicas da VMNI IRC - Obstrutivos

THE LINDE GROUP

Linde



Clinical Indications for NIPP Ventilation in Chronic Respiratory Failure
- A Consensus Conference Report Chest 1999

Outras Patologias do Sono

**SÍNDROME OBESIDADE
HIPOVENTILAÇÃO**

- Obesidade IMC > 30Kg/m²
- PaCo₂ diurna ≥ 45mmHg
- Perturbação Respiratória do Sono
- Ausência de outra causa de Hipoventilação Alveolar

≈ 90% dos doentes têm SAHOS

SAHOS sem resposta ao CPAP:

Apneia sono mista sem resposta ao CPAP

Apneia sono central **Servoventilação**

Outras formas de hipoventilação nocturna



A VM tem um importante papel no tratamento da IRA e IRC



Reduz a necessidade de EOT e melhora a sobrevivida



Falha em cerca de 40 a 60% dos casos

Interfaces – 50 a 60% de todas as complicações/falhas associadas à VMN)

Carlucci et al. Am J Respir Crit Care Med. 2001; 163(4): 874-



Estabelece o contacto entre o doente e ventilador



Interface Propriedades

THE LINDE GROUP

Linde

Material: Silicone/ Gel silicone



Superfície de contacto: Oral /peça bucal, Nasal, Oronasal, Facial



Exalação: Ventilada/ Não Ventilada



Segurança: Válvula anti-asfíxia



Uso: Único/ Múltiplo



Interface Tipos

THE LINDE GROUP

Linde

Almofadas
Nasais



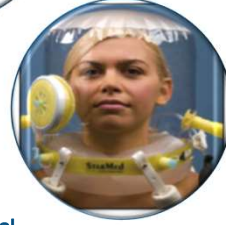
Nasal

Oro - nasal



Facial Total

Capacete



Interface Tipos

THE LINDE GROUP

Linde

Oro-nasal/ Facial

VANTAGENS

- Respirar pelo nariz e boca
- Menor resistência ao fluxo
- Mais usada

DESVANTAGENS

- Claustrofobia
- Maior espaço morto
- Risco de Aspiração
- Maiores pontos de contacto
- Pior tolerância



Nava, S. Respir Care. January 2009, 54:1.

Interface Tipos

THE LINDE GROUP

Linde

Nasal

VANTAGENS

- Menor espaço morto
- Menor fuga
- Menor risco de aspiração
- Permite expectorar
- Permite comer e falar
- Menos claustrofóbica
- Menor contacto

DESVANTAGENS

- Secura da mucosa
- Dificuldade de adaptação com altas pressões
- Fuga oral



Nava, S. Respir Care. January 2009, 54:1.

Capacete - Helmet®

VANTAGENS

- Menor fuga
- Liberdade de movimentos da cabeça e pescoço
- Menor contacto



DESVANTAGENS

- Maior espaço morto
- Claustrofobia
- Zumbido auditivo
- Irritação ocular
- Uso apenas hospitalar
- Ponto de pressão nas axilas

Nava, Respir Care. January 2009, 54:1.

Peça bucal/ Oral

Peça Bucal

- Menor espaço morto
- Menor contacto
- Menor risco de aspiração
- Deformidade ortodôntica
- Permite expectorar
- Uso diurno
- Permite comer e falar
- Menos claustrofobia



Oral

- Fuga nasal
- Risco de aspiração
- Pior tolerância
- Deformidade ortodôntica



Nava, Respir Care. January 2009, 54:1.

Interface Tipos

THE LINDE GROUP

Linde

Facial Total

VANTAGENS

- Menor fuga
- Boa adaptação
- Menos pontos de pressão



DESVANTAGENS

- Maior espaço morto
- Claustrofobia
- Risco de aspiração
- Maior contacto

Nava, S. Respir Care. January 2009, 54:1.

Interface Exalação

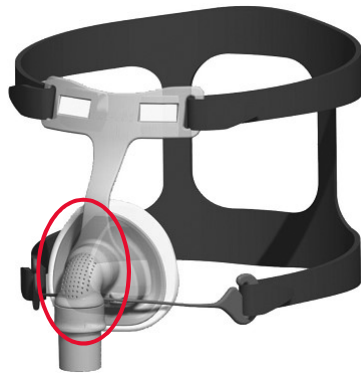
THE LINDE GROUP

Linde



Interface
Exalação

THE LINDE GROUP

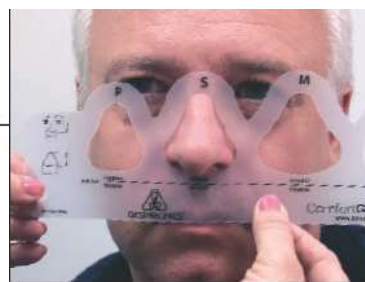
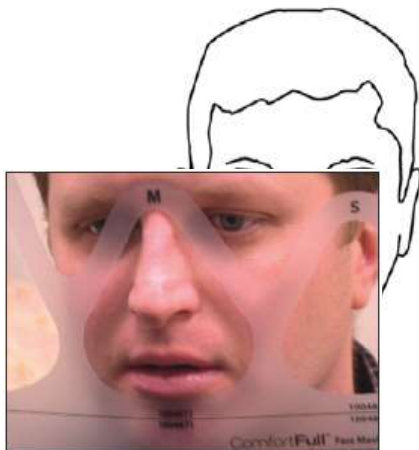


Interface
Ajuste

THE LINDE GROUP



TAMANHO



M, L
2nd dimension—nasal or
mouth width

Interface Ajuste

THE LINDE GROUP

Linde

Evitar fugas com a menor compressão da pele possível.

o Grande fuga = déficit na ventilação e assincronia doente/ventilador



o Grande compressão da pele ($> 25\text{cmH}_2\text{O}$) = isquemia e ulceração cutânea, desconforto e intolerância ao tratamento

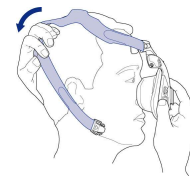


Interface Ajuste

THE LINDE GROUP

Linde

Colocar a almofada da máscara no nariz (e boca)



As tiras inferiores devem ser alinhadas abaixo das orelhas

As tiras superiores devem passar pela região frontal

Ajustar as tiras inferiores e superiores de forma a que a almofada se adapte suavemente à face



Não apertar demasiadamente as tiras



Interface Ajuste

THE LINDE GROUP

Linde

Assegurar que as tiras estão alinhadas paralelamente e adaptadas na região posterior da cabeça

Proceder finalmente aos ajustes necessários



Acessórios Arnês

THE LINDE GROUP

Linde



Acessórios

Apoio de queixo

THE LINDE GROUP

Linde



Interface

O que se pretende

THE LINDE GROUP

Linde

- Adaptação perfeita à conformação anatómica do doente
- Material confortável e leve
- Sem fuga
- Mecanismo para remoção rápida e fácil
- Não deve originar complicações
- Mínimo de espaço morto
- Impedir a reinalação de ar (re-breathing)



Máscara ideal???

Ventiladores: parâmetros, modalidades e modos ventilatórios

THE LINDE GROUP

Linde



Ventilador

THE LINDE GROUP

Linde



Ventilador
Modalidades Ventilatórias

THE LINDE GROUP



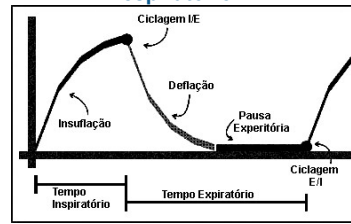
- Formas possíveis de relacionamento entre o ventilador e o doente

Ventilador



Gerador de um Fluxo de ar

Ciclo Respiratório



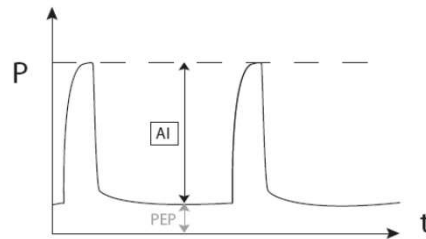
Inspiração/Expiração

Ventilador
Modalidades Ventilatórias

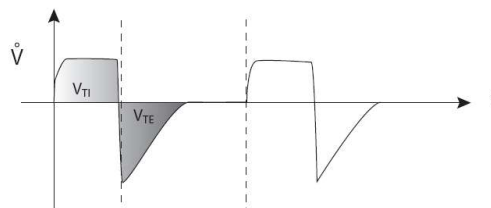
THE LINDE GROUP



Ventilação em Pressão
Atingir uma pressão pré-estabelecida

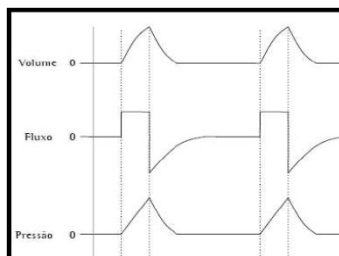


Ventilação em Volume
Atingir um volume pré-estabelecido



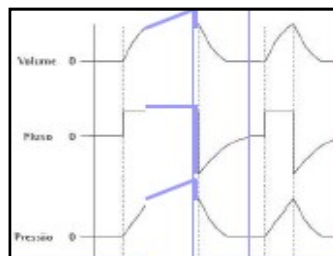
Volume

VMI



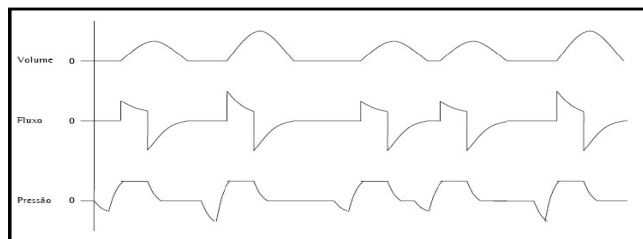
Atingir um volume pré-estabelecido em cada ciclo, cumpre-se porque **não existe fuga**.

VNI



Dificultado pela **existência de fuga**, atingindo-se pressões elevadas para o conseguir.

Pressão



O objectivo é **atingir uma pressão pré-estabelecida** em cada ciclo, cumpre-se mas com variabilidade nos volumes obtidos.

Os ventiladores para VNI têm um mecanismo eficiente de manutenção da pressão e compensação das fugas.

É a modalidade de eleição para VNI

Ventilador Modos Ventilatórios

THE LINDE GROUP

Linde

- Variáveis da inspiração que determinam os modos ventilatórios



1. Início – Trigger inspiratório/Disparo
2. Manutenção - Limite
3. Finalização – Trigger expiratório/Ciclo

Repartição do trabalho respiratório
entre o ventilador e o doente

Modos

Ventilador Modos Ventilatórios

THE LINDE GROUP

Linde

Trigger Inspiratório

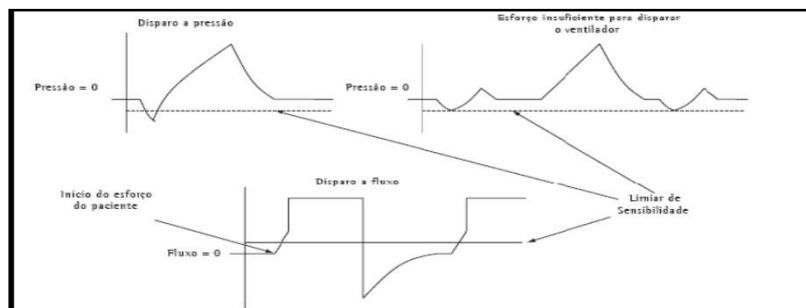
- ❖ Sistema que permite ao ventilador reconhecer o apelo inspiratório do doente;

Funcionamento: Pressão, Fluxo, Tempo

Regulação: Sensibilidade máxima (autotriggering)

Sensibilidade mínima (aumento do trabalho respiratório)

INSPIRAÇÃO

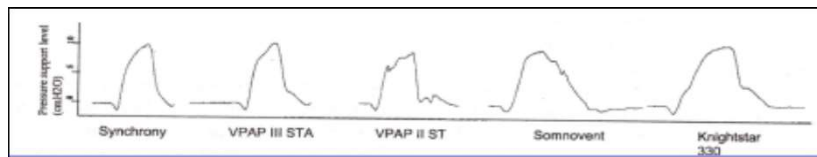


Ventiladores VNI utilizam triggers de fluxo (< esforço inspiratório)

Manutenção

- ❖ Fase inspiratória durante a qual se realiza a insuflação pulmonar pretendida

Funcionamento: Pressão, Volume



Ventiladores diferentes têm diferentes curvas de Pressão/tempo

Ciclagem

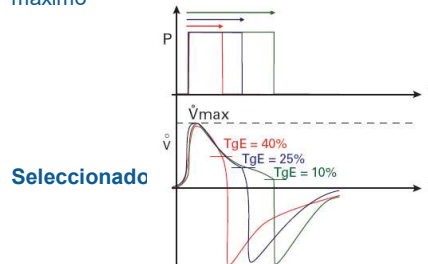
- ❖ Mudança da fase inspiratória para a expiratória

EXPIRAÇÃO

Funcionamento: Pressão, Fluxo ou Tempo

Pré-determinado

- Queda de fluxo para 5 - 15 l/m
- Queda de fluxo de 15 - 25% do valor máximo



Grau de autonomia do doente no desencadear dos ciclos respiratórios

1. Ventilação controlada
2. Ventilação assistida/controlada
3. Ventilação espontânea/ Temporizada

Modo Ventilatório Controlado

Autonomia do doente = 0

Trabalho respiratório 100% assegurado pelo ventilador

A inspiração é iniciada pelo ventilador que controla também todo o ciclo respiratório.

FR obrigatória

Ciclado pelo tempo

Modo não usado em VMNI

Modo Ventilatório Assistido/Controlado

Autonomia do doente = parcial

Trabalho respiratório maioritariamente dependente do ventilador

O doente pode apenas desencadear a inspiração mas o ventilador controla o restante ciclo respiratório.

FR de back up obrigatória

Ciclado pelo tempo

Necessária colaboração do doente

Modo utilizado em VMNI

Modo Ventilatório Espontâneo/ Temporizado

Pressão Suporte ou Pressão Assistida

Autonomia do doente = total

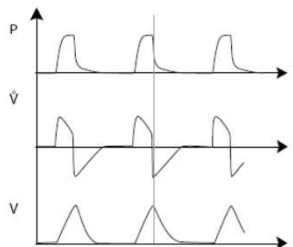
Trabalho respiratório total ou maioritariamente dependente do doente

O doente controla todo o ciclo respiratório e o ventilador suporta cada esforço respiratório fornecendo uma pressão pré estabelecida.

Pode ser associada uma FR de back up

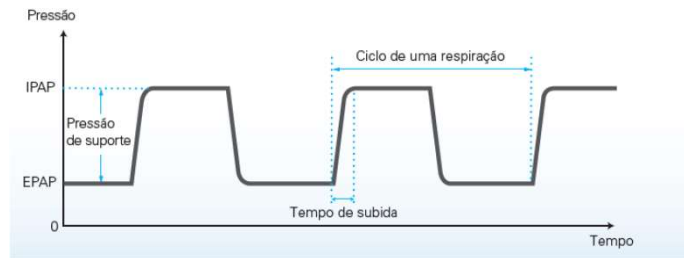
Necessária colaboração do doente e um estímulo respiratório consistente.

Modo habitualmente utilizado em VNI



Modo Ventilatório Espontâneo/Temporizado

Ventilação Bi-nível/BIPAP



$\text{Pressão Suporte} = \text{IPAP} - \text{EPAP}$

$\text{EPAP} = \text{PEEP}$

Modo habitual e disponível apenas na VNI

Modo Ventilatório Espontâneo

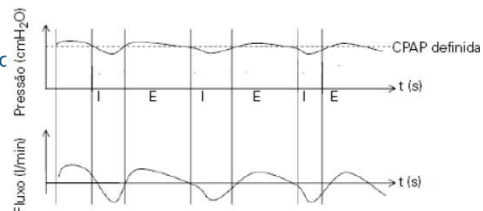
CPAP

Autonomia do doente = total

Trabalho respiratório totalmente dependente do doente

O doente controla todos os ciclos respiratórios e o ventilador mantém uma pressão contínua positiva nas vias aéreas

Indicação Clínica: Edema Agudo do Pulmão
Síndrome Apneia do Sono



Modo habitualmente utilizado em
VMNI

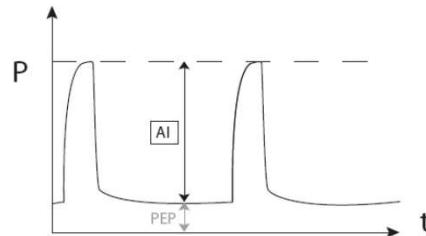
Ventilador Parâmetros de Ventilação

THE LINDE GROUP

Linde

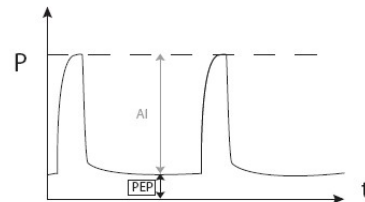
Pressão Suporte

Pressão fornecida pelo ventilador além da PEEP



PEEP

Pressão fornecida pelo ventilador e mantida durante a expiração



Ventilador Parâmetros de Ventilação

THE LINDE GROUP

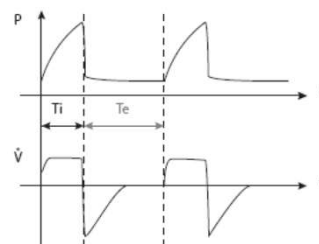
Linde

Tempo inspiratório T_i (s)

Tempo durante o qual o ventilador fornece insuflação ao paciente

T_i min

T_i max



Coefficiente I:E

Coefficiente do tempo de inspiração pelo tempo de expiração (T_e) para cada respiração.

Exemplo: se $T_i = 2$ segundos e $T_e = 4$ segundos, então I:E = 1:2

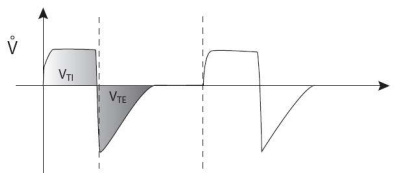
Ventilador Parâmetros de Ventilação

THE LINDE GROUP

Linde

Volume Corrente

O volume de ar insuflado para o doente pelo ventilador (VTI), e o volume de ar expirado pelo doente (VTE).



Frequência Respiratória F (rpm)

Número de respirações por minuto: fornecidas pelo ventilador (ciclos controlados) ou iniciadas pelo doente com a ajuda dos disparadores (ciclos espontâneos ou assisto-controlados).

Ventilador Parâmetros de Ventilação

THE LINDE GROUP

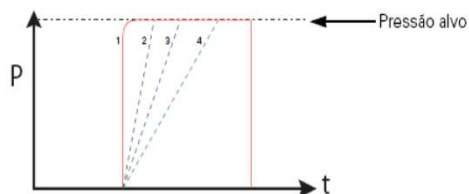
Linde

Frequência de apoio/back up Fmini (rpm)

Frequência respiratória de apoio que garante ao doente um número mínimo de respirações por minuto.

Tempo Elevação/Slope/Rampa/Fluxo inspiratório

O tempo necessário para que a pressão definida seja atingida.



Complicações

THE LINDE GROUP

Linde



Complicações

THE LINDE GROUP

Linde

- Ausência de formação/experiência dos profissionais**
- Incorrecta selecção do interface/ Factores anatómicos**
- Idade do doente**
- Patologia de base/ Índice de gravidade da doença**
- Estado nutricional/ Integridade cutânea**
- Etiologia da Insuficiência Respiratória Aguda**
- Modo ventilatório/respiratório**

Complicações

THE LINDE GROUP

Linde

Diminuímos a probabilidade se fizermos:

Adequada explicação do procedimento e dos objectivos esperados

Correcta adaptação e ajuste da máscara

Prevenção e redução das complicações

A adaptação à VNI necessita de um período básico de adaptação e tolerância que pode variar entre 1 a 2 horas.

Complicações

THE LINDE GROUP

Linde

Recomendações:

Os níveis de pressão positiva a aplicar devem ser crescentes

Tempo inspiratório curto

Controlo das fugas

Ajuste do interface



Complicações Mais frequentes

THE LINDE GROUP

Linde

- Desconforto
- Claustrofobia
- Eritema facial
- Rash eritiforme
- Conjuntivite
- Úlcera nasal
- Fugas



Complicações Fugas

THE LINDE GROUP

Linde

A VNI é um sistema onde existem FUGAS de



As FUGAS podem afectar a eficácia da VNI

Como surgem?

- Interface - paciente
- Diminuição da permeabilidade das vias aéreas superiores
- Abertura da boca
- Assincronia doente - ventilador

Complicações

Fugas

THE LINDE GROUP

Linde

Fuga inferiores a 0,4 l/s → Toleráveis

Fugas superiores a 0,4 l/s

- Impossibilidade em manter uma pressão eficaz
- Redução da eficácia da ventilação
- Falha do "trigger" inspiratório
- Prolongamento do tempo inspiratório (não detecção do fim da inspiração do paciente)
- Maiores requisitos de oxigénio no circuito

Complicações

Fugas

THE LINDE GROUP

Linde

- Ajustar correctamente o interface
- Avaliar a face do doente
- Substituir o interface
- Colocar um apoio de queixo
- Utilizar um ventilador que compense fugas



Complicações Interface

THE LINDE GROUP

Linde

Seleção do Interface

- Tamanho
- Material da máscara

Complicações Pressão Positiva

THE LINDE GROUP

Linde

- Congestão nasal
- Desidratação oral
- Dor
- Sensação de frio
- Percepção de ruído nos ouvidos
- Distensão gástrica



Complicações Pressão Positiva

THE LINDE GROUP

Linde

Congestão Nasal

- Efectuar lavagens nasais com soro fisiológico
- Aplicar esteróides nasais tópicos ou anti-histamínicos
- Diminuir a pressão



Otalgia/ Algias nos Seios Perinasais

- Interfaces muito apertados, ao pressionar o nariz e parte superior da face agravam as algias
- Diminuir a pressão



Complicações Pressão Positiva

THE LINDE GROUP

Linde

Desidratação das mucosas

- Ajustar as pressões
- Utilizar o apoio de queixo
- Realizar cuidados de higiene nasais e orais frequentes
- Promover a hidratação via oral ou endovenosa
- Utilizar humidificadores/filtros HME acoplados aos ventiladores



Complicações

Pressão Positiva

THE LINDE GROUP

Linde

Distensão Abdominal

- Monitorizar o aumento do diâmetro abdominal
- Incentivar o doente a manter a boca fechada e a sincronizar-se com o ventilador
- Evitar pressões elevadas (acima de 25cm H₂O provocam muitas vezes distensão abdominal)
- Vigiar a ocorrência de vômitos
- Realizar entubação nasogástrica para drenagem passiva se a situação persistir



Complicações

Estase secreções

THE LINDE GROUP

Linde

- Promover um nível de hidratação adequado
- Mudar para máscara nasal de modo a que o doente possa eliminar as secreções
- Promover uma tosse eficaz, estimulada e/ ou reforçada pela fisioterapia respiratória
- Promover o uso da tosse assistida: *Cough Assist*
- Aspirar as secreções sempre que necessário



Complicações

Indicadores Clínicos

THE LINDE GROUP

Linde

- Instabilidade hemodinâmica
- Deterioração do estado de consciência
- Doente não cooperante/agitação/ansiedade extrema
- Aumento da frequência respiratória/ Fadiga muscular
- Acidose ou hipoxémia não corrigida na(s) primeira(s) hora(s)
- Vômito/Aspiração do vômito



Complicações

Prevenir

THE LINDE GROUP

Linde

- Intervenção rápida e eficaz**
- Seleção correcta e cuidadosa dos doentes**
- Informação, explicação, preparação e estímulo do doente**
- Seleção correcta do interface**
- Monitorização contínua**
- Equipa de profissionais de saúde motivados e com experiência**



1. Caso Clínico

- 42 anos, masculino;
- internado na Pneumologia por distúrbio respiratório;
- queixas de **cansaço crônico e dispneia progressiva** desde os 30 anos de idade, sendo que há um ano teve um internamento devido a **cardiomegalia e congestão pulmonar** e desde então, faz uso de medicação sintomática e de **oxigenoterapia domiciliar 2L/min**;
- actualmente com **dispneia em repouso, incapacitante** e tosse seca, que nos últimos meses **o impedem de dormir**, apesar da intensa sonolência;
- É **obeso grau III**, cianótico, pletórico, hipertenso, dislipidémico, hipóxico e hipercápnico.
- Ex-fumador de 2 maços/dia há 30 anos;
- Polissonografia: **IAH 124/h** com dessaturação;
- Gasimetria: **ph 7,38; PaO2 52mmHg; PaCo2 60mmHg; SatO2 85,7%**
- CV 3L (66%); CRF 2L (62%); VR 2L (110%); CPT 5L (79%); FEV/CVF 67% (78%), **FEV1 2L (54%)**

1. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

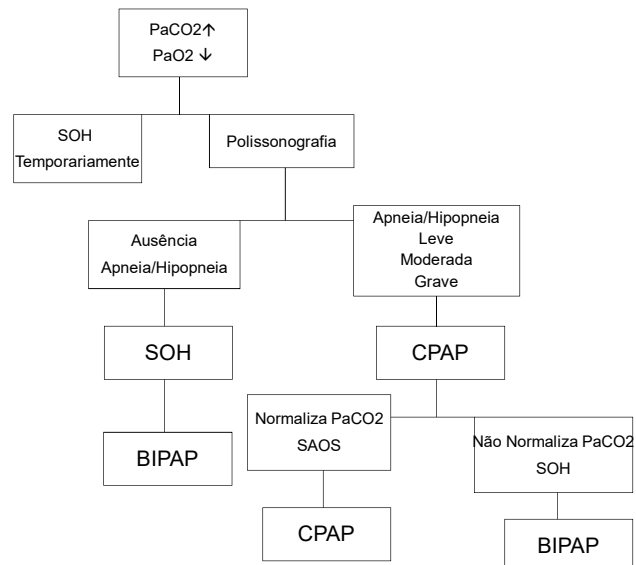
Linde

1. Que patologia?
2. Ventilação Mecânica?
3. Modo?
4. Parâmetros?
 - Pressão
 - Rampa
 - Relação I:E

1. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

Linde



1. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

Linde

Parâmetros Standard SOH

Relação I/E	1/1	
IPAP	10 cmH ₂ O e aumentar até melhorar hipercápnia	PS 4 – 5 cmH ₂ O
EPAP	5 cm H ₂ O e aumentar até melhorar a hipoxémia Doentes com SAOS podem necessitar de EPAPs elavados	
Trigger, Rise time	Sensível, curto	
FR	Frequentemente necessário para controlar hipoventilação central	

2. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

Linde

- 54 anos, **IMC 29**, masculino;
- TA: 140/65mmHg FC: 105bat/min Temp: 36,8°C, **SatO2 75%aa**, SCG 15
- **fumador de 40 maços/ano**, DMNID, **DPOC grave (FEV1 45% e FEV1/FVC 59%) com situação crónica de IR (PaO2 57, PCO2 47, Ph 7,46 com O2 a 2,5L/min)**;
- recorre à urgência por aumento progressivo da sua dispneia basal a moderados esforços para **dispneia em repouso desde à 72horas**, acompanhado de tosse e expectoração mucopurulenta, sonolência intensa e astenia;
- **SAHOS grave diagnosticado**, mantendo-se no domicílio com **CPAP de 7cmH2O** desde à 2 anos;
- **Cor Pulmonale**;
- Medicação otimizada;
- Gasimetria: ph 7.33; PCO2 66,4; PO2 43,6 sob OLD a 2,5L/min

2. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

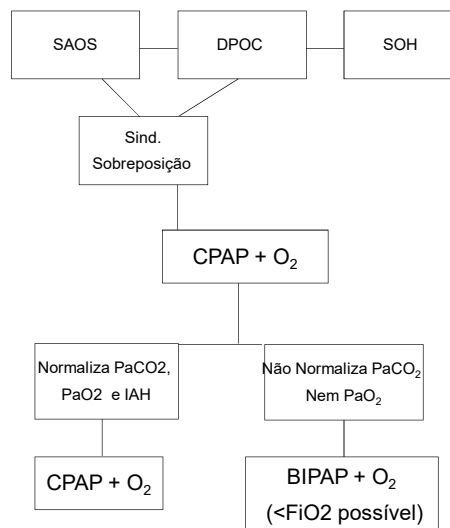
Linde

1. Que patologia?
2. Ventilação Mecânica?
3. Modo?
4. Parâmetros?
 - Pressão
 - Rampa
 - Relação I:E

2. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

Linde



2. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

Linde

VMNI na DPOC Agudizada

Relação I/E	1/3 (Tempo insp. 30%)	
IPAP	8-12 cmH ₂ O	} Pressão suporte 7-16 cm H ₂ O
EPAP	4-5 cm H ₂ O	
Rise time	Ajustar ao doente	
FR	Modo espontâneo ou controlado com FR inferior à do doente	
Débito de O ₂	Suficiente para manter SaO ₂ ≈ 92%	

IMPORTANTE: Reavaliar 30' - 1h

3. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

Linde

- 45 anos, feminino;
- ELA diagnosticada recentemente;
- Trazida à urgência em cadeira de rodas por dispneia súbita;
- Taquipneia
- SatO₂ 93% aa
- Gasimetria: pH 7,49; PaO₂ 65; PaCO₂ 35;
- Radiologicamente com atelectasia bilateral

3. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

Linde

1. Ventilação Mecânica?

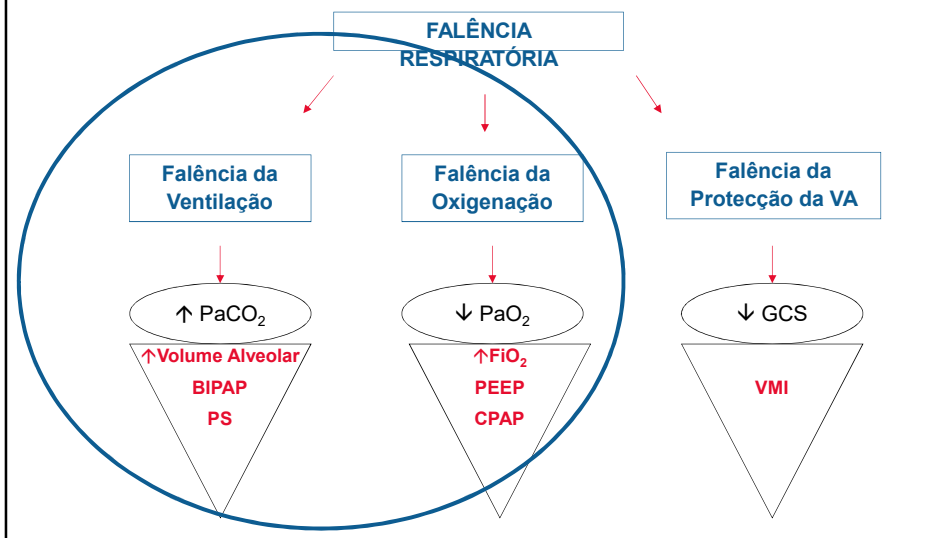
- Modo?
- Parâmetros?
 - Pressão
 - Rampa
 - Relação I:E
 - Trigger

Indicações Clínicas

IRA

THE LINDE GROUP

Linde



3. Caso Clínico

THE LINDE GROUP

Linde

VMNI Restritivos com IRA

Relação I/E	→	1/1
IPAP	→	Aumentar até conseguir ventilação efectiva ($\approx 8-22 \text{ cmH}_2\text{O}$)
EPAP	→	$< 6 \text{ cmH}_2\text{O}$ (em geral)
Rise time	→	0,3-0,4 seg (de acordo com a resposta subjectiva do doente)
Trigger	→	Sensível com tempo de resposta curto

Ventilação Mecânica Não Invasiva

THE LINDE GROUP

Linde

Obrigada

