



MILANO, Atahotel Executive
Sala Onice
20 - 21 maggio 2013

**COME L'ESPERIENZA DEL RIANIMATORE PUO'
INTEGRARSI CON QUELLA DEL CARDIOLOGO,
DEL CARDIOCHIRURGO, DEL NEFROLOGO
NELLA GESTIONE DEL PAZIENTE IN FASE CRITICA**

Le tecniche di assistenza respiratoria

La scelta tra CPAP, NIMV o ventilazione meccanica invasiva
Stabiliamo cosa usare e come.



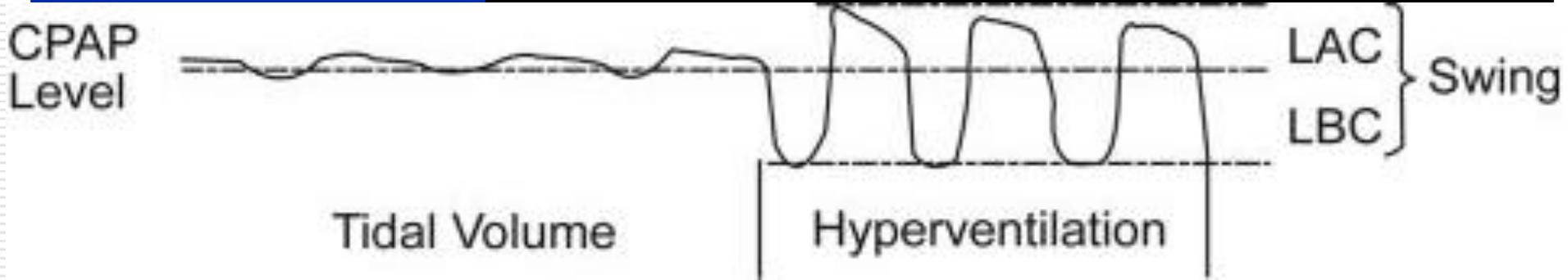
Dott. M. Bonazzi
U.O.S. di Terapia Intensiva
A. O. Istituti Clinici di Perfezionamento
P.O. Bassini – Cinisello Balsamo - Milano

Trattare l'insufficienza respiratoria con la CPAP

Le indicazioni

CPAP

Non è una ventilazione !!!
Il paziente respira da solo,
a un livello di pressione
costantemente positivo



CPAP: quando?

- ❑ in presenza di ipossiemia non corretta dall' O₂ terapia con FiO₂ ≥ 0.5
PaO₂ < 60 mmHg o SpO₂ < 90%
o PaO₂/FiO₂ < 200
 - ❑ preferibilmente con ipo/normocapnia o ipercapnia moderata
PaCO₂ < 50 mmHg
-

CPAP: effetti

□ respiratori

- reclutamento alveolare (riapre)
- stabilizzazione vie aeree (mantiene aperte)
- miglioramento della Cps e delle Raw
- aumento CFR
- controbilanciamento della PEEP intrinseca

□ cardiocircolatori

- riduzione precarico
 - riduzione postcarico
-

CPAP: in quali patologie ?

- ❑ edema polmonare acuto cardiogeno (J.Cardiac Fail. 2011; 17: 850-9)
 - ❑ broncopneumopatia acuta, con interessamento diffuso e bilaterale e con compliance ridotta (JAMA 2000; 284: 2352-60)
 - ❑ insufficienza respiratoria cronica riacutizzata con iperinflazione dinamica e autoPEEP (Thorax 2002; 57: 533-539)
 - ❑ prevenzione/trattamento dell'insufficienza respiratoria postoperatoria (Intensive Care Medicine 2011; 37: 918-929)
 - ❑ prevenzione/trattamento dell'insufficienza respiratoria nelle emopatie maligne (Intensive Care Medicine 2010; 36:1666-74)
-

Quanta PEEP *in letteratura* ?

- ❑ nell'EPA :
 - 10 cmH₂O *Intensive Care Med* 2011;37:249–256
 - 5 – 15 cmH₂O *N.E.J.M.*2008;359:142-51.
 - ❑ nel postoperato 7.5 cmH₂O *JAMA* 2005;293:589-595
 - ❑ nelle pneumopatie acute ≥ 10 cmH₂O *AJRCCM* 2005;172:1112-18
 - ❑ nel BPCO riacutizzato ≤ 10 cmH₂O *Thorax* 2010; 65:765-7
-

CPAP: per quanto tempo in media ?

- ❑ nell'EPA 210-220 min (ICM 2011;37:249-56)
 - ❑ nel postoperato cicli di 6 ore (JAMA 2005;293:589-95)
 - ❑ nell'IRA 28 ore (ICM 2004;30:147-50)
-

controindicazioni

Absolute contraindications

- Lack of spontaneous breathing; gasping
- Anatomical or functional airway obstruction
- Gastrointestinal bleeding or ileus

Relative contraindications

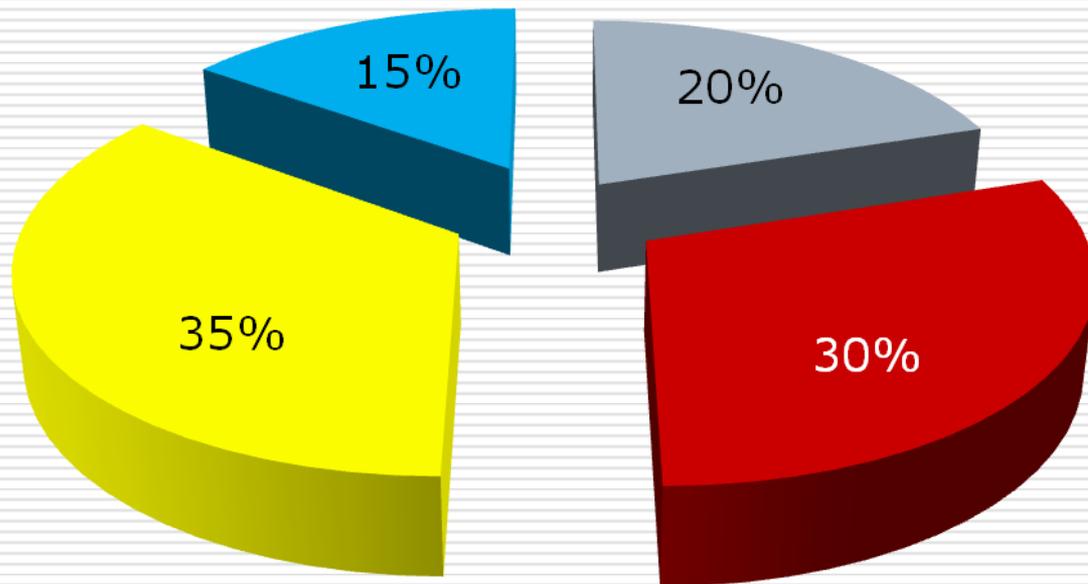
- Coma
- Massive agitation
- Massive retention of secretions despite bronchoscopy
- Severe hypoxemia or acidosis ($\text{pH} < 7.1$)
- Hemodynamic instability (cardiogenic shock, myocardial infarction)
- Anatomical and/or subjective difficulty gaining access to the airway
- Status post upper gastrointestinal surgery

**sono criteri assoluti
di ventilazione
invasiva**

**sono criteri
predittivi di
fallimento e quindi
di ventilazione
invasiva**

CPAP al Bassini: % di utilizzo nelle U.O.

■ P.S. ■ dip.chirurgico ■ dip.medico ■ UCC/cardiologia



Quanta PEEP al Bassini ?

- Approccio empirico, valutando:
 - patologia in atto
 - PaO₂ attuale e target
 - PaCO₂
 - emodinamica
 - soggettività del paziente (dispnea)
 - tollerabilità della applicazione

5 – 15 cm H₂O
incrementi di 2 cm H₂O

Trattare l'insufficienza respiratoria con la CPAP

L'apparato

Scelta dei componenti

- generatore di flusso
 - interfaccia apparato/paziente
 - valvola PEEP
 - sistema di monitoraggio
-

Sistemi a flusso continuo il generatore di flusso

- ❑ Il flusso di gas necessario per un buon funzionamento della CPAP deve essere adeguato
 - al vol/min del paziente
 - allo spazio morto dell'interfaccia utilizzata (per garantire la clearance della CO₂)
 - al mantenimento di un valore di pressione positiva costante

flusso continuo > 30 l/min

Generatore di flusso

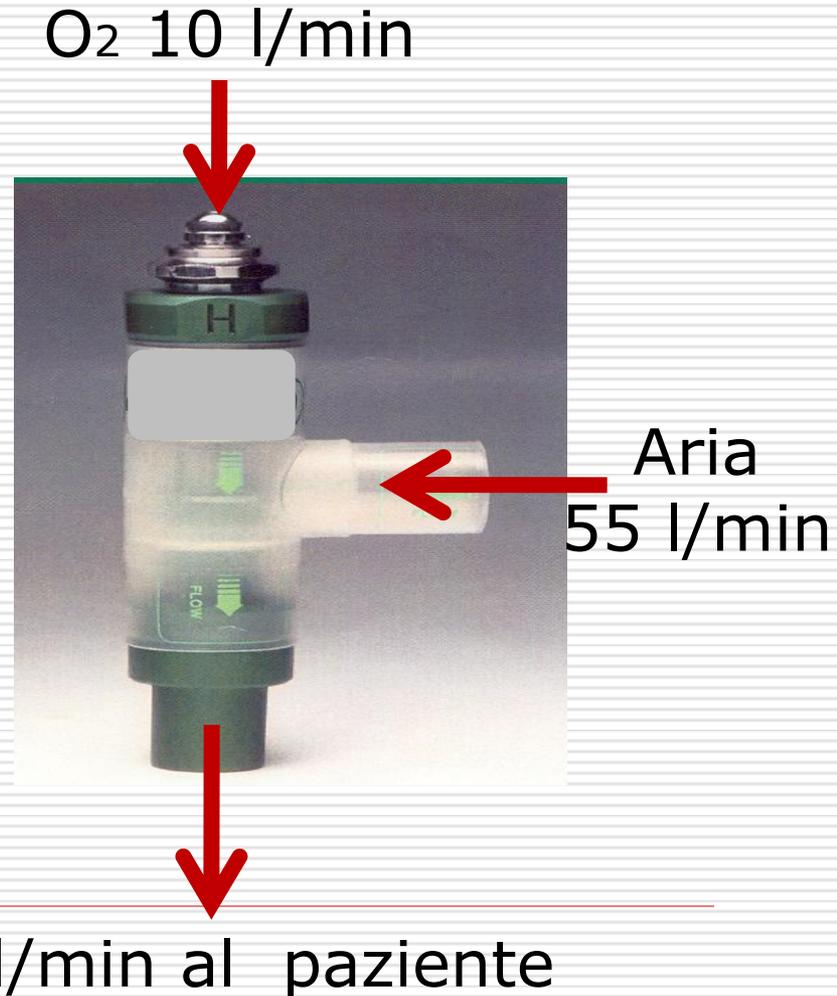
flusso continuo > 30 l/min
come ottenerlo?

- se abbiamo l'aria compressa
 - ▶ mixer aria/ossigeno oppure rotametri adeguati
 - se abbiamo solo l'ossigeno
 - ▶ sistema Venturi
-

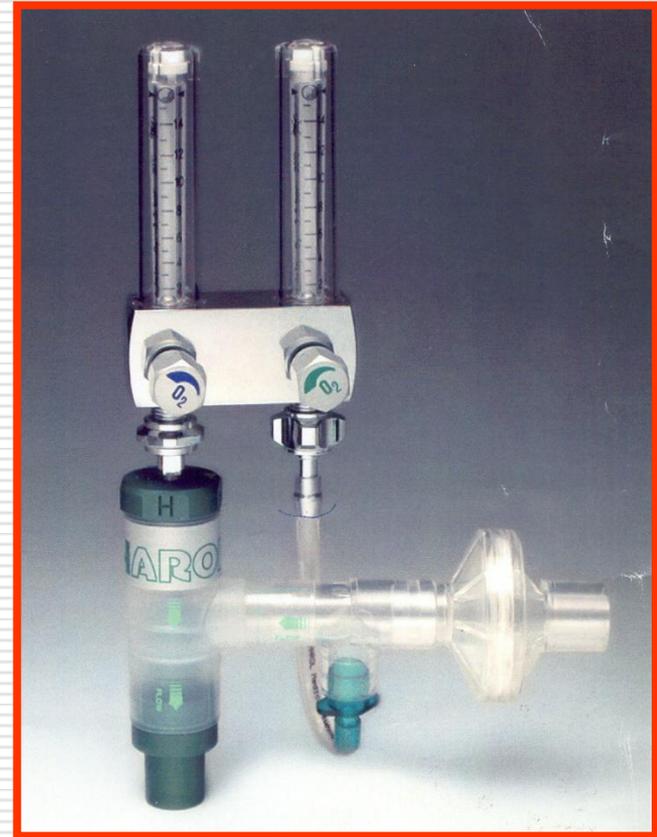
Generatore di flusso

Sfruttando il principio "Venturi" si ottengono dei generatori di alto flusso, che prelevano dall'ambiente un elevato flusso di aria per un determinato flusso di ossigeno

Limite: $F_{I}O_2$ fissa ~ 0.3



Generatori di flusso a doppio flussimetro



CPAP CON GENERATORE VENTURI DI ALTO FLUSSO

O ₂ principale (litri/min)	O ₂ supplementare (litri/min)									
	0	2	4	6	8	10	12	14	15	
8	53.5	55.5	57.5	59.5	61.5	63.5	65.5	67.5	68.5	Ft (litri/min)
	0.33	0.35	0.37	0.40	0.42	0.43	0.45	0.47	0.48	FiO ₂
10	65.5	67.5	69.5	71.5	73.5	75.5	77.5	79.5	80.5	Ft (litri/min)
	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40	0.42	0.43	0.45	0.46	FiO ₂
12	74.5	76.5	78.5	80.5	82.5	84.5	86.5	88.5	89.5	Ft (litri/min)
	0.34	0.36	0.37	0.39	0.40	0.42	0.43	0.44	0.45	FiO ₂
14	84.6	86.6	88.6	90.6	92.6	94.6	96.6	98.6	99.6	Ft (litri/min)
	0.34	0.36	0.37	0.38	0.40	0.42	0.42	0.43	0.44	FiO ₂
15	94	96	98	100	102	104	106	108	109	Ft (litri/min)
	0.34	0.35	0.36	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	FiO ₂

Flussimetri da 30 litri

$$30 + 30 = 60 \text{ l/min}$$

chiudendo il Venturi
ottengo una $F_iO_2 = 1$



Generatori di flusso

FiO₂ fissa a 0.3

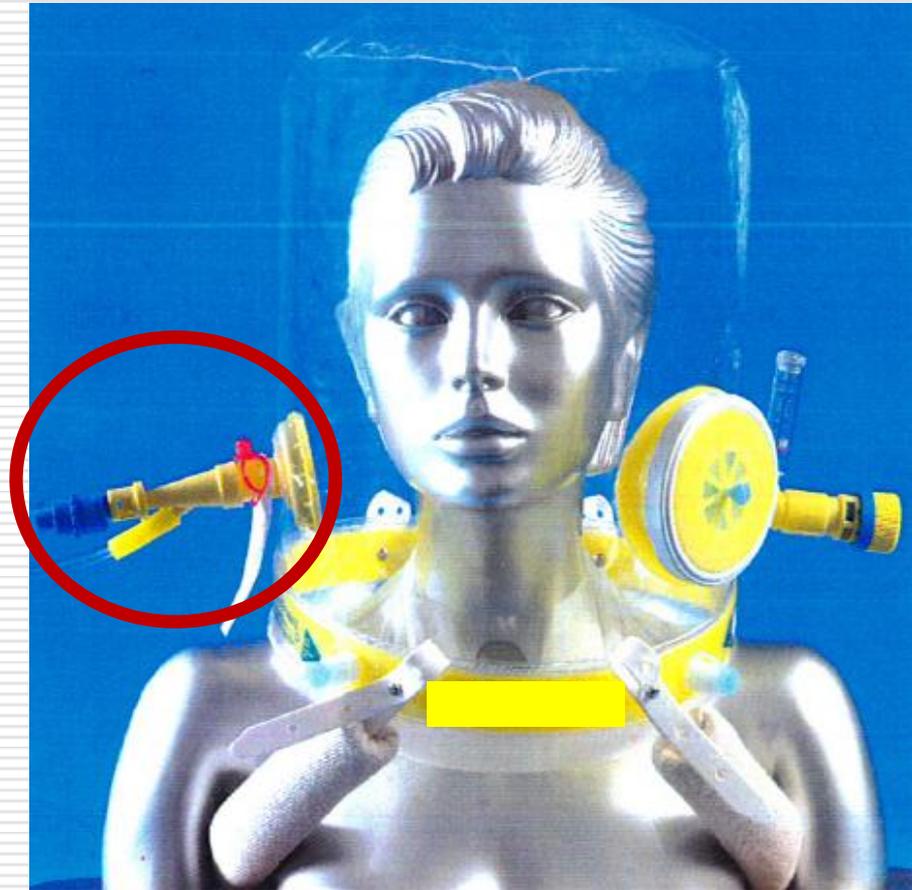


FiO₂ variabile da 0.3 a 1



Generatore di flusso Venturi inserito nello scafandro

SE SERVE		IMPOSTA	OTTIENE
FI _{O2} CIRCA	PEEP cm H ₂ O	O ₂	FLUSSO CIRCA Lt/min
		(A) + (B)	
40%	5	10 + 0	46
	7,5	11 + 0	47
	10	12 + 0	48
	12,5	13 + 0	46
50%	5	9 + 8	47
	7,5	10 + 7	47
	10	11 + 5	45
	12,5	12 + 5	48
60%	5	8 + 17	52
	7,5	9 + 14	48
	10	10 + 13	48
	12,5	11 + 12	47
100%	Alimentare con flusso minimo di O ₂ pari a 40 Lt/min		



Quale interfaccia ?

CASCO



MASCHERA



Quale valvola di PEEP ?

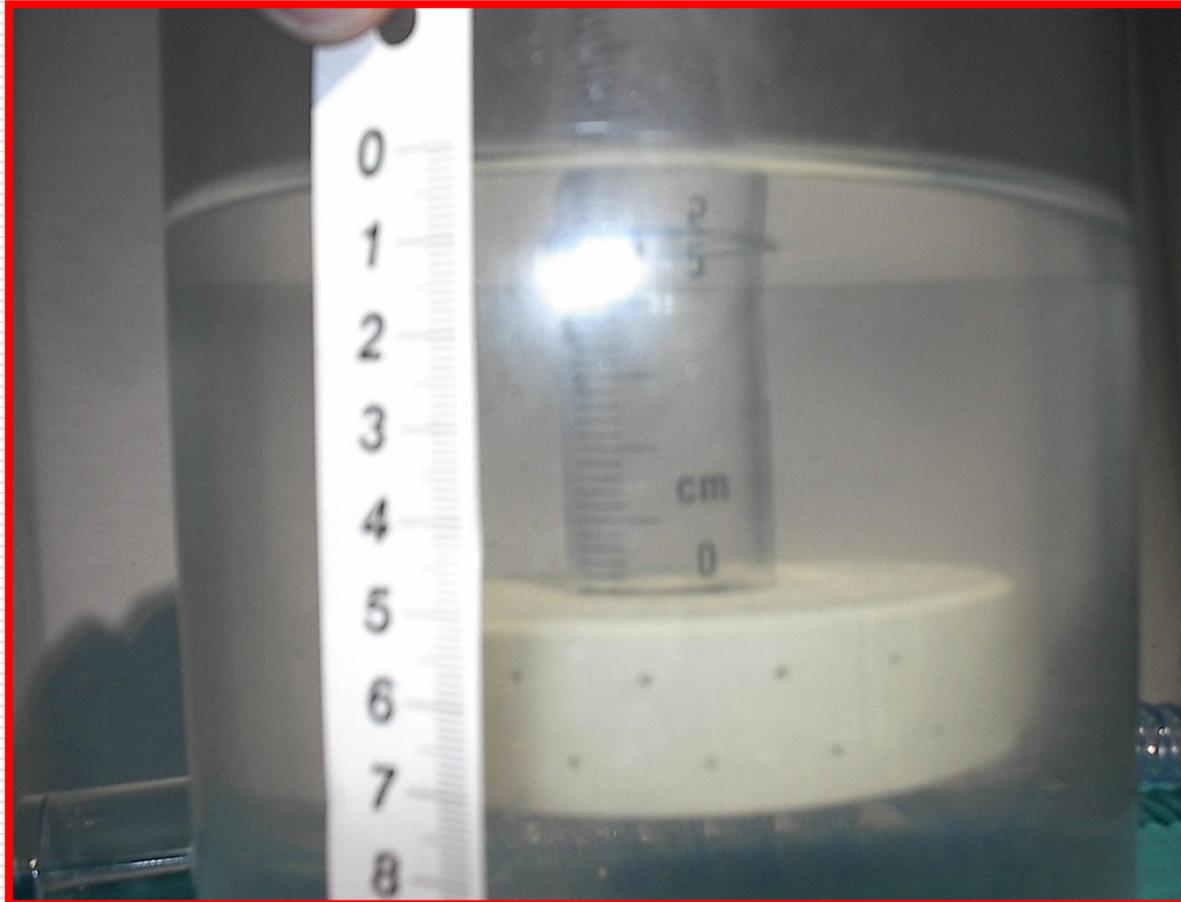
VALVOLA AD ACQUA



VALVOLA MECCANICA



Impostazione della PEEP



Vantaggi del “bottiglione”

- ❑ Sistema di monitoraggio visivo/uditivo del buon funzionamento del sistema



Monitoraggio del sistema



Monitor digitale per rilevazione della PEEP e della F_iO_2 nel circuito



Umidificazione ?

- ❑ di non facile gestione, nei reparti di degenza
 - ❑ no, per periodi ≤ 8 ore e usando miscele O_2 - aria ambiente
 - ❑ attenzione in caso di utilizzo prolungato e con FiO_2 elevate
-

Sondino nasogastrico ?

- ❑ No, per periodi ≤ 4 ore
 - ❑ Si, in caso di:
 - utilizzo prolungato
 - distensione addominale
 - alterazioni del transito gastrointestinale
 - necessità di terapia orale o nutrizione enterale
-

Monitoraggio del paziente

- ❑ Stato di coscienza: attenzione alla comparsa di sopore (possibile $\uparrow\text{CO}_2$)
 - ❑ Livello di dispnea
 - ❑ SpO_2 (*)
 - ❑ Frequenza respiratoria (*)
 - ❑ Frequenza cardiaca (*)
 - ❑ Pressione arteriosa (*)
 - ❑ EGA dopo 1 h dall'inizio o da eventuali variazioni di impostazione e a 4 ore
- (*) **monitoraggio strumentale mediante monitor multiparametrico**
-

Trattare l'insufficienza respiratoria con la CPAP

Modalità di applicazione

Posizione del paziente



Tipi di scafandro

integrale



con collare separato



Posizionamento dello scafandro



a 4 mani



Posizionamento dello scafandro



Posizionamento dello scafandro



Sondino nasogastrico all'interno del collare

1° opzione



Sondino nasogastrico nel port dedicato

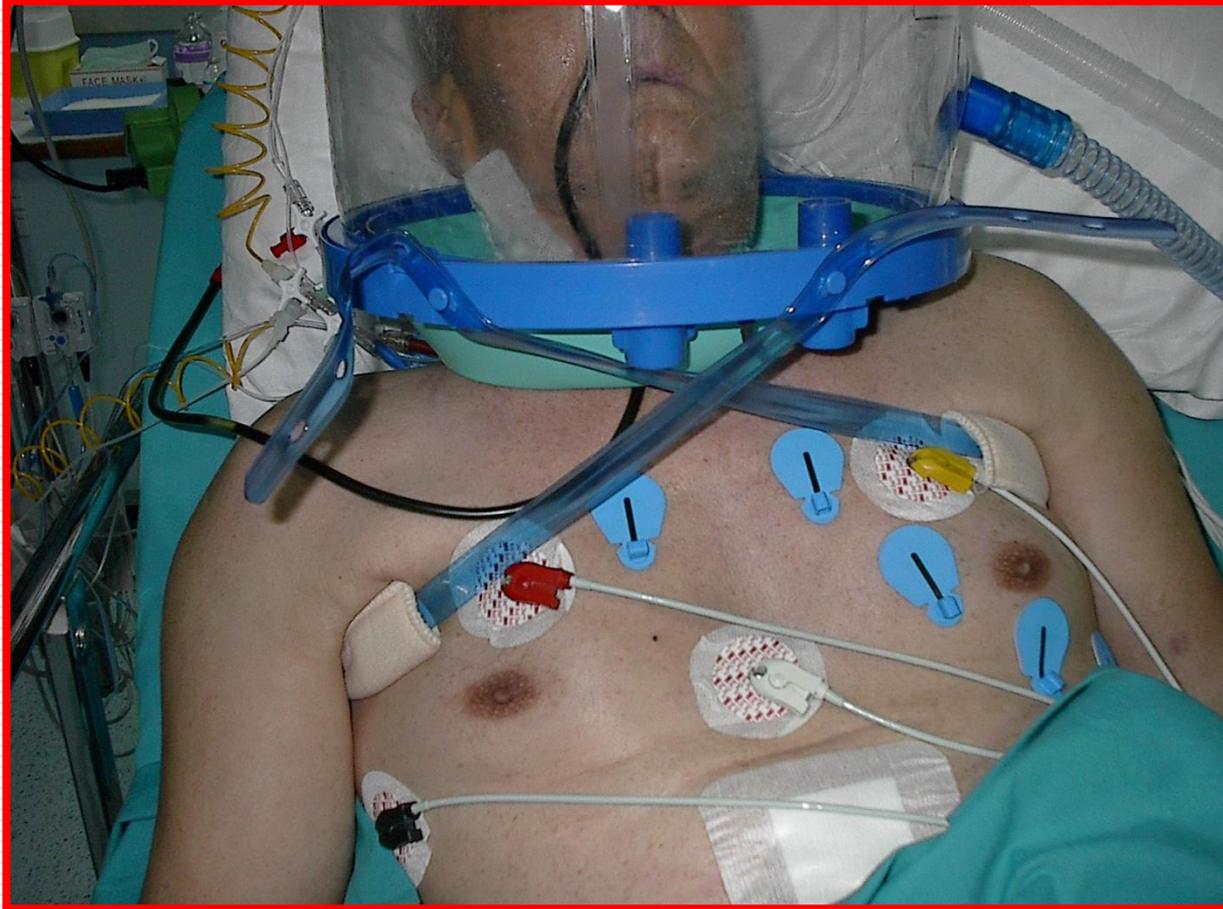
2° opzione



Collegamento al generatore di flusso e alla valvola ad acqua



Fissaggio con bretelle ascellari



Ulteriori opzioni di fissaggio

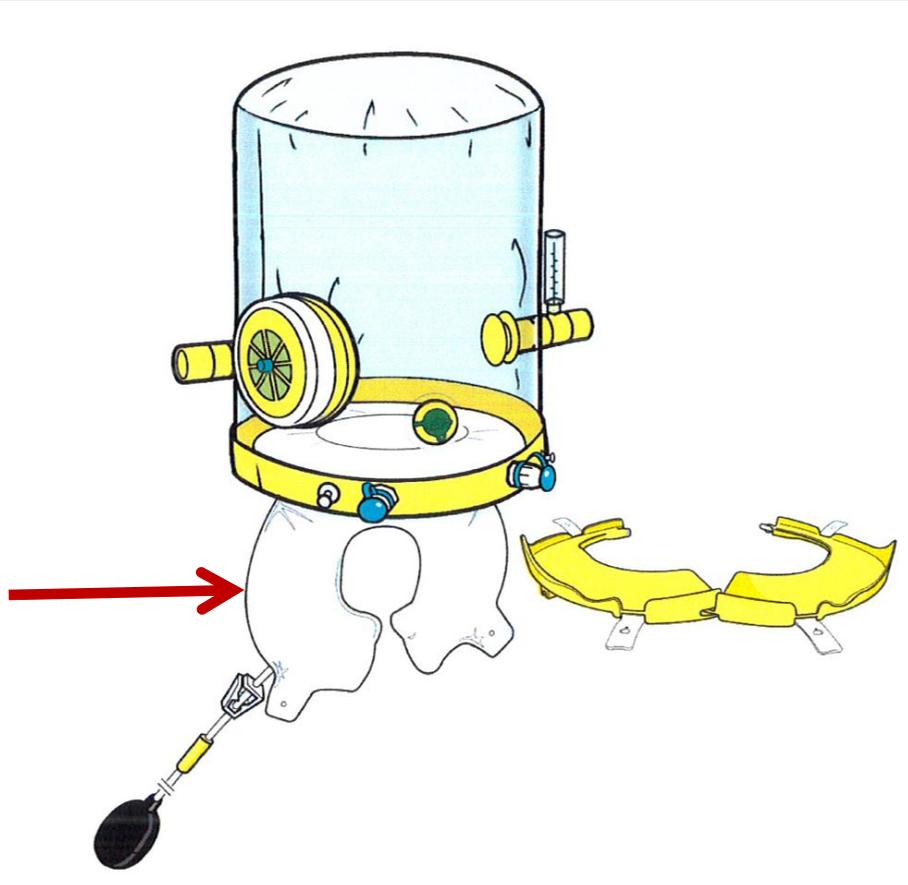


“Rinforzo” con fissaggio
alla testiera/pediera

Fissaggio delle bretelle alle spondine del letto o a una cintura addominale

Fissaggio con collare pneumatico

cuffia integrata che viene gonfiata e garantisce il posizionamento corretto del casco impedendone il "decollo"



Valvola antisoffocamento



La valvola si apre
quando la pressione
diviene $< 2 \text{ cmH}_2\text{O}$

Oblò ermetico d'accesso al paziente



Per ridurre il rumore...



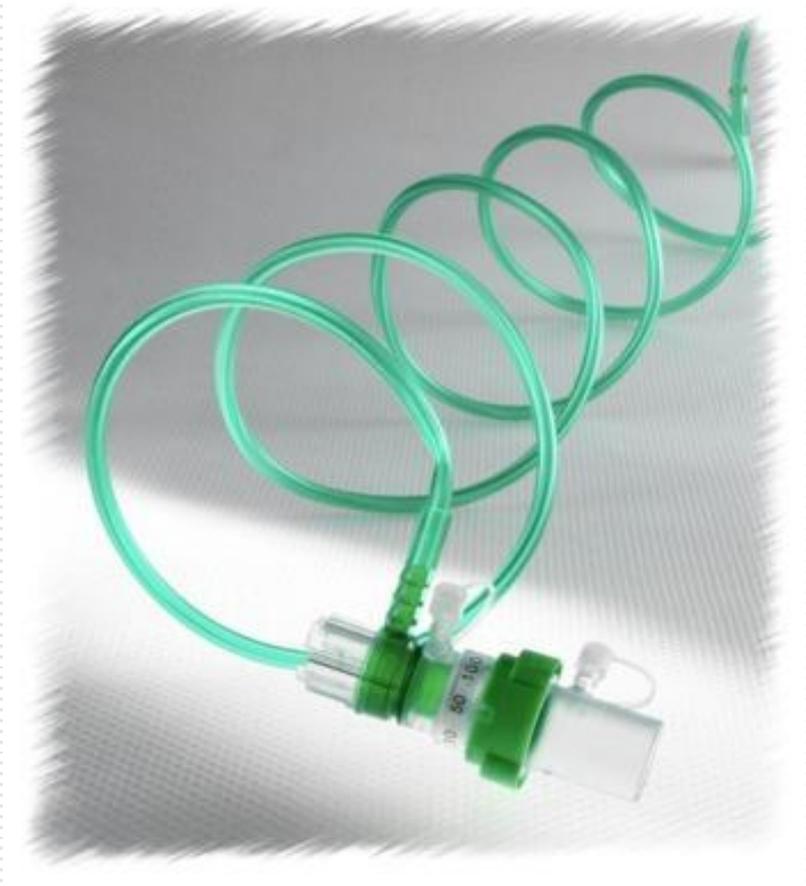
Filtro sulla via inspiratoria
(effetto "MARMITTA")



Tappi per le orecchie

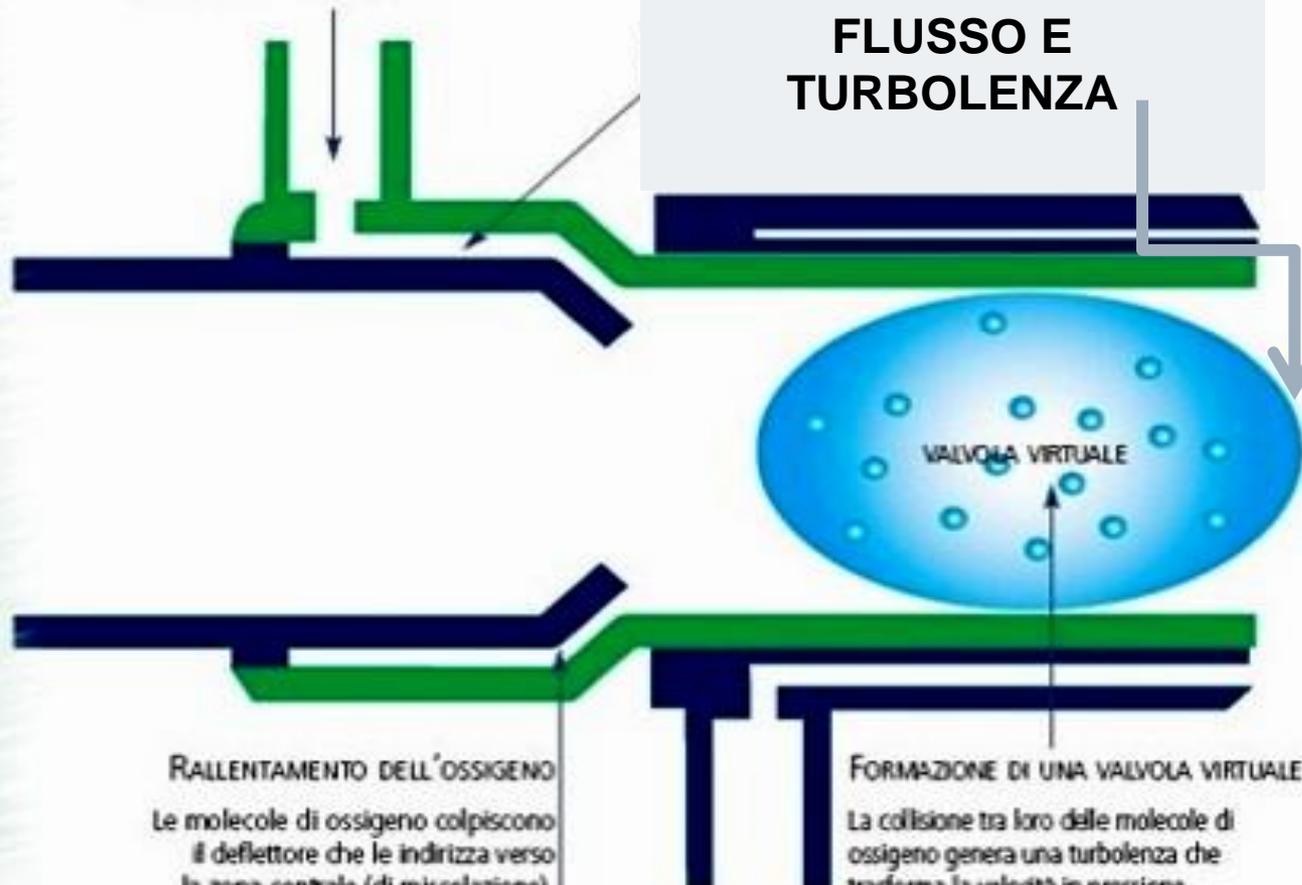
La CPAP di Boussignac

- Il dispositivo sfrutta il principio di Bernoulli per trasformare in pressione la velocità dei gas in ingresso (come avviene nelle turbine dei jet)



**INGRESSO
OSSIGENO**

**ACCELERAZIONE DEL
FLUSSO E
TURBOLENZA**



RALLENTAMENTO DELL'OSSIGENO
Le molecole di ossigeno colpiscono il deflettore che le indirizza verso la zona centrale (di miscelazione).

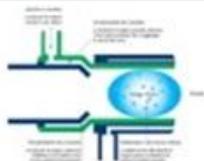
FORMAZIONE DI UNA VALVOLA VIRTUALE
La collisione tra loro delle molecole di ossigeno genera una turbolenza che trasforma la velocità in pressione.

PAZIENTE

Principio di funzionamento

si crea un “diaframma virtuale” paragonabile ad una valvola PEEP, il cui valore può essere regolato aumentando o diminuendo il flusso di ossigeno o di aria fornita al paziente, pur mantenendo la pervietà del dispositivo

CPAP di Boussignac - Vygon



Introduzione alla CPAP di Boussignac

Funzionamento, FAQ e Bibliografia



Generatore di pressione CPAP Vygon/Boussignac (5570)



Set per CPAP (5561-5562)



Kit d'urgenza CPAP di Boussignac (N5562.700)



Set CPAP nebulizzatore (5577-5571-5572)



Regolatore di FiO2 (5566)



Maschere facciali (5557)



Manometro per CPAP (527.01)



Flussimetri (TM)

Aria o Ossigeno 30 l/min

Il generatore di pressione



PEEP flusso dipendente

FLUSSO	PEEP
15	3
20	5
25	7
30	10

La PEEP viene misurata



Manometro per CPAP
(527.01)

Regolatore di FiO₂

Consente di ridurre la percentuale di ossigeno somministrata (FiO₂), nelle situazioni in cui l'unica fonte di ventilazione sia ossigeno puro

Caratteristiche:

- regola la FiO₂ a 0.3, 0.5 o 1
- va interposto tra la valvola e la maschera
- attacco per la misurazione della pressione tramite manometro
- dimensioni minime



Regolatore di FiO₂

3 valori preimpostati
mediante ghiera rotante



Possibilità di nebulizzare farmaci



nebulizzatore



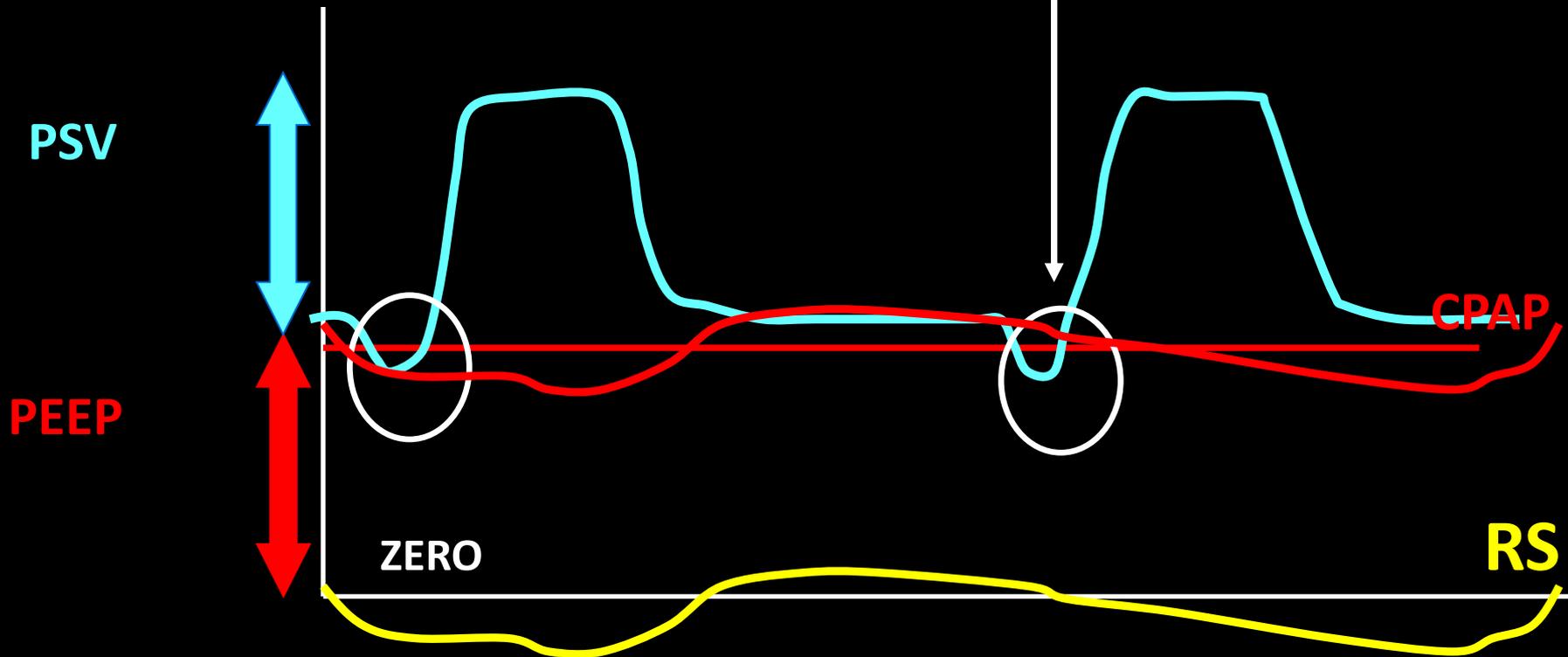
Trattare l'insufficienza respiratoria con la NIPSV

Le indicazioni

NIV in NIPSV: tecnica

“Trigger o Grilletto”

* PAZIENTE / Peep i



RS, CPAP, NIPSV

cortesia dott.
G.P. Casella

Privilegiare la NIV nelle situazioni in cui si è dimostrata efficace

Strength of recommendations for the use of non-invasive ventilation (NIV) for the treatment of conditions involving acute respiratory failure (ARF), according to indication

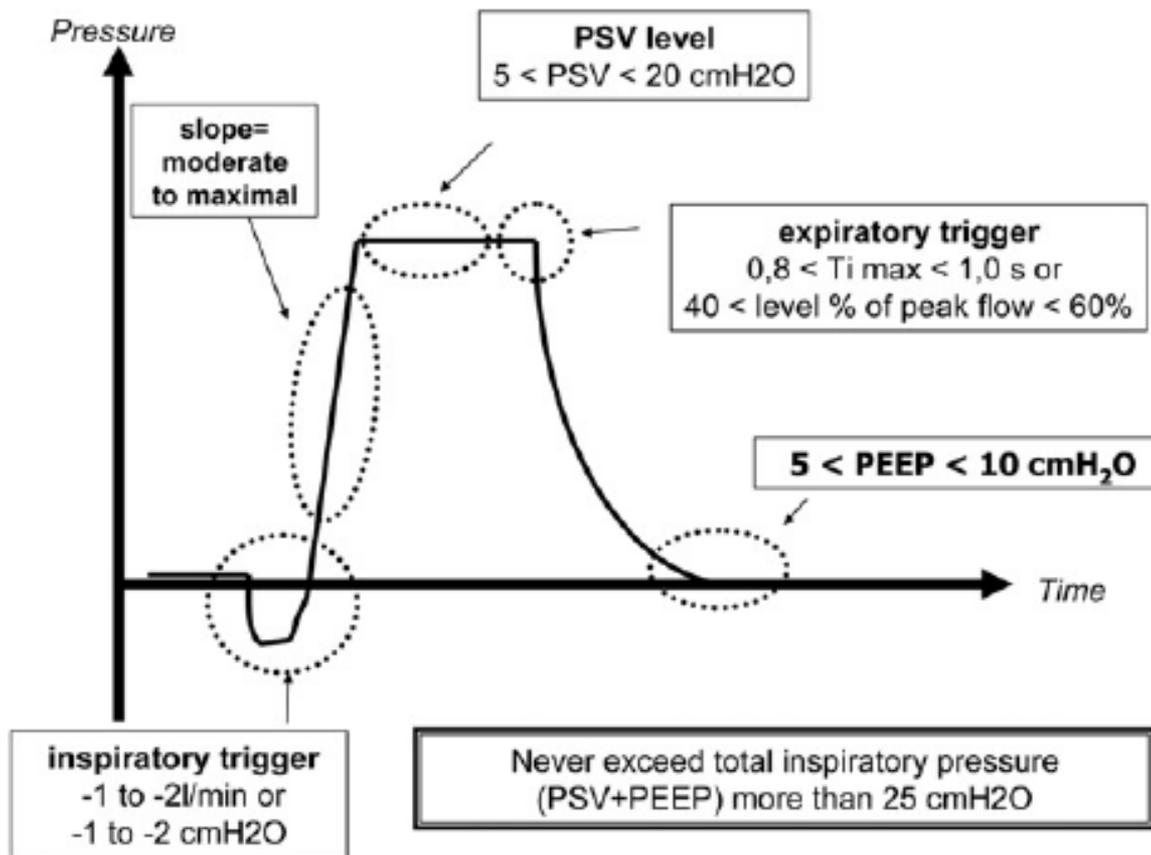
Strength of indication for the use of NIV	Indication for NIV in ARF
High (multiple controlled studies)	COPD exacerbations Acute cardiogenic pulmonary edema ARF in immunosuppressed patients Weaning from the ventilator in COPD patients
Intermediate (few controlled studies/many case series)	Postoperative respiratory failure Avoidance of extubation failure Do-not-intubate order
Weak or not to be recommended	Acute respiratory distress syndrome (ARDS) Trauma Cystic fibrosis

TAKE HOME MESSAGE

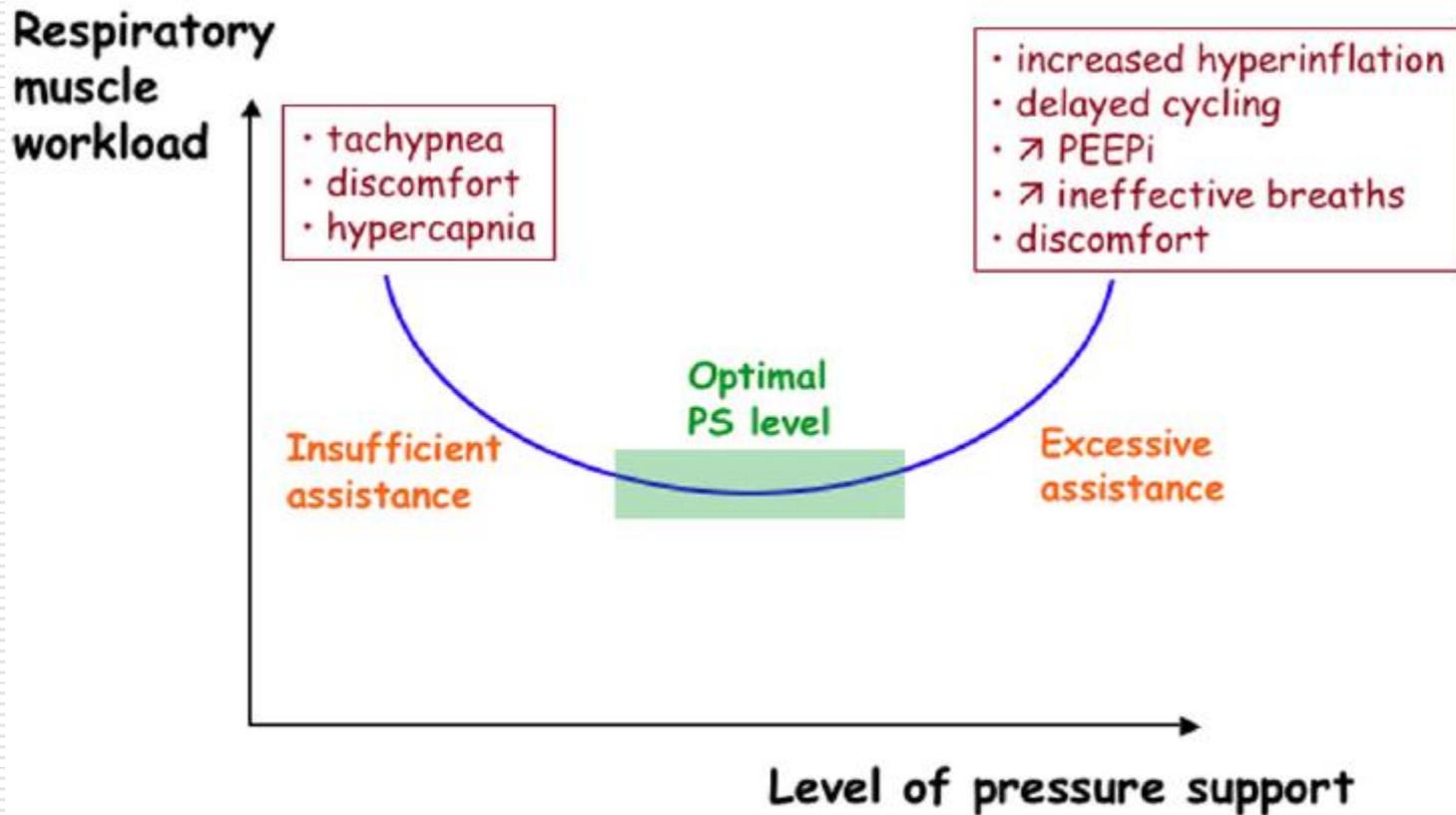
Strength of recommendations for the use of non-invasive ventilation (NIV) for the treatment of conditions involving acute respiratory failure (ARF), according to indication

Strength of indication for the use of NIV	Indication for NIV in ARF
High (multiple controlled studies)	COPD exacerbations Acute cardiogenic pulmonary edema ARF in immunosuppressed patients Weaning from the ventilator in COPD patients

**in queste patologie la
NIV dovrebbe essere il
trattamento di prima
scelta**



Ipercapnia: ruolo del ventilatore





nasale



full-face



total-face



scafandro

Maschera = perdite



- La maschera limita/impedisce:
 - ✓ il raggiungimento di pressioni elevate, per problemi di "tenuta"
 - ✓ il completo controllo della via aerea
 - ✓ l'uso della ventilazione volumetrica
 - ciò rende problematico l'impiego della NIV in quelle situazioni caratterizzate da importanti variazioni della compliance toraco-polmonare (es.: pneumopatie acute)
-

Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials

Problem	Incidence (%)	Remedies
Arm oedema*	<5	<ul style="list-style-type: none"> - Careful patient selection - Check helmet armpits, use elastic bands - Optimize ventilatory support (i.e. reduce pressures slightly) - Change interface
CO ₂ rebreathing	50–100	<ul style="list-style-type: none"> - Careful patient selection - Choose correct interface and size - Optimize ventilatory support (i.e. reduce RR, ensure an adequate inspiratory tidal volume, increase the expiratory time, add PEEP \geq 4 cm H₂O) - Reduce high end-tidal CO₂ (i.e. reduction in caloric intake) - Use a two-line ventilatory circuit - Use interface with exhalation ports located within the mask - Insert foam rubber to reduce dead space

Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials

Problem	Incidence (%)	Remedies
Claustrophobia	5–20	<ul style="list-style-type: none"> – Select carefully the patient – Choose correct interface and size – Use of manual mask application (i.e. placing the interface gently over face, holding it in place and starting ventilation; then tighten straps to avoid major air leaks) – Start a prudent ventilatory support (i.e. starting with CPAP and adding the lowest PS needed to improve patient comfort) – Optimize ventilatory support (i.e. reduce pressures slightly) – Reassure patient – Change device (i.e. consider the helmet instead of the face mask) – Consider mild sedation
Discomfort	30–50	<ul style="list-style-type: none"> – Careful patient selection – Choose correct interface and size – Check mask fit, readjust straps (masks) or helmet armpits (helmet) – Change strap system or device – Optimize ventilatory support (i.e. reduce pressures slightly, decrease leaks) – Reassure patient – Consider mild sedation

Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials

Problem	Incidence (%)	Remedies
Mechanical	Infrequent	<ul style="list-style-type: none"> - Check equipment - Active alarm system
Nasal skin lesions [†]	2–50	<ul style="list-style-type: none"> - Choose correct interface and size - Use interfaces with a smaller mask area and a larger mask cushion - Consider water instead of air to fill the cushion of a facemask - Check mask fit, readjust straps (masks) - Consider forehead spacer, artificial skin, Granuflex[®] dressing - Change device (i.e. consider full face mask or helmet) - Optimize ventilatory support (i.e. reduce pressures slightly)
Noise	50–100	<ul style="list-style-type: none"> - Choose correct interface and size - Change device (i.e. consider the face mask instead of the helmet) - Use heat and moisture, earplugs, sound traps

Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials

Problem	Incidence (%)	Remedies
Patient-ventilator dyssynchrony	13-100	<ul style="list-style-type: none">- Careful patient selection- Choose correct interface and size- Optimize ventilatory support (i.e. increase PS, add PEEP, increase inspiratory flow trigger, and use low respiratory rate for the helmet)- Check factors for patient-ventilator dyssynchrony (i.e. air leaks, water in circuit, noise)- Consider a reduction in PS to a tidal volume of about 6 ml kg⁻¹- Consider NAVA

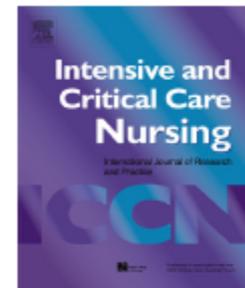
Intensive and Critical Care Nursing (2013) 29, 174–181



Available online at www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/iccn



ORIGINAL ARTICLE

Practical wisdom: A qualitative study of the care and management of non-invasive ventilation patients by experienced intensive care nurses

Un consiglio: qualunque NIV scegliate



PROVATELA DI
PERSONA !!!

Grazie per l'attenzione