

# Il Monitoraggio durante la Ventilazione non invasiva

*SCDU Anestesia, Rianimazione e Terapia Intensiva  
Azienda Ospedaliera "Maggiore della Carità" - Novara  
Università "Amedeo Avogadro" del Piemonte Orientale*

## What is really important to make noninvasive ventilation work

Laurent Brochard, MD  
Medical Intensive Care Unit  
Henri Mondor Hospital  
Créteil, France

**Malgrado la NIV non sia una metodica altamente sofisticata, possiede parecchie specifiche caratteristiche che rappresentano nuove aree di conoscenza per chi vuole utilizzare questa tecnica. Non conoscere questi aspetti potrebbe portare a risultati deludenti.**

Although noninvasive ventilation is not a highly sophisticated technique, it has several specific features that constitute a new area of knowledge for anyone who wants to implement this technique. Ignoring this may lead to disappointing results.

# Monitoraggio

Esecuzione di osservazioni o misurazioni ripetute o continue del paziente e delle sue funzioni fisiologiche e del funzionamento delle attrezzature...

con il proposito di guidare il processo decisionale

Hudson LD.

Conference on monitoring critically ill patients: Conference summary.  
Respir Care 1985;30:628-636

# Monitoraggio - obiettivi

- Aiutare il processo decisionale, sia per la diagnosi sia per la terapia
- Valutare le risposte terapeutiche e definire la prognosi
- Mettere in atto allarmi in grado di allertare il personale in caso di variazioni significative del quadro clinico

# Monitoraggio - obiettivi

se va male ... capire se la terapia è efficace

se va meglio ... accertarsi che non peggiori

se va bene ... decidere se interrompere

# Efficacia del trattamento

Ottenere scambi gassosi adeguati

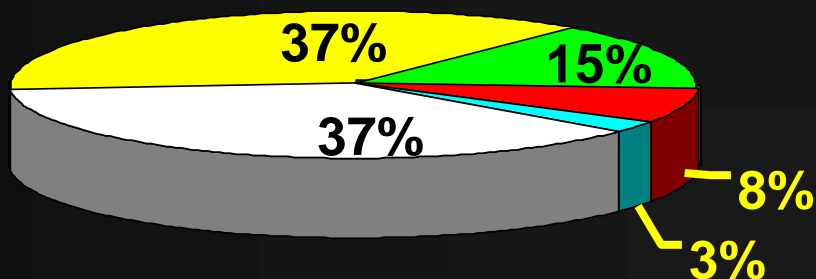
Ridurre lo sforzo del paziente

... .. la NIV può fallire ...

Enzo Squadrone  
Pamela Frigerio  
Claudio Fogliati  
Cesare Gregoretti  
Giorgio Conti  
Massimo Antonelli  
Roberta Costa  
Paola Baiardi  
Paolo Navalesi

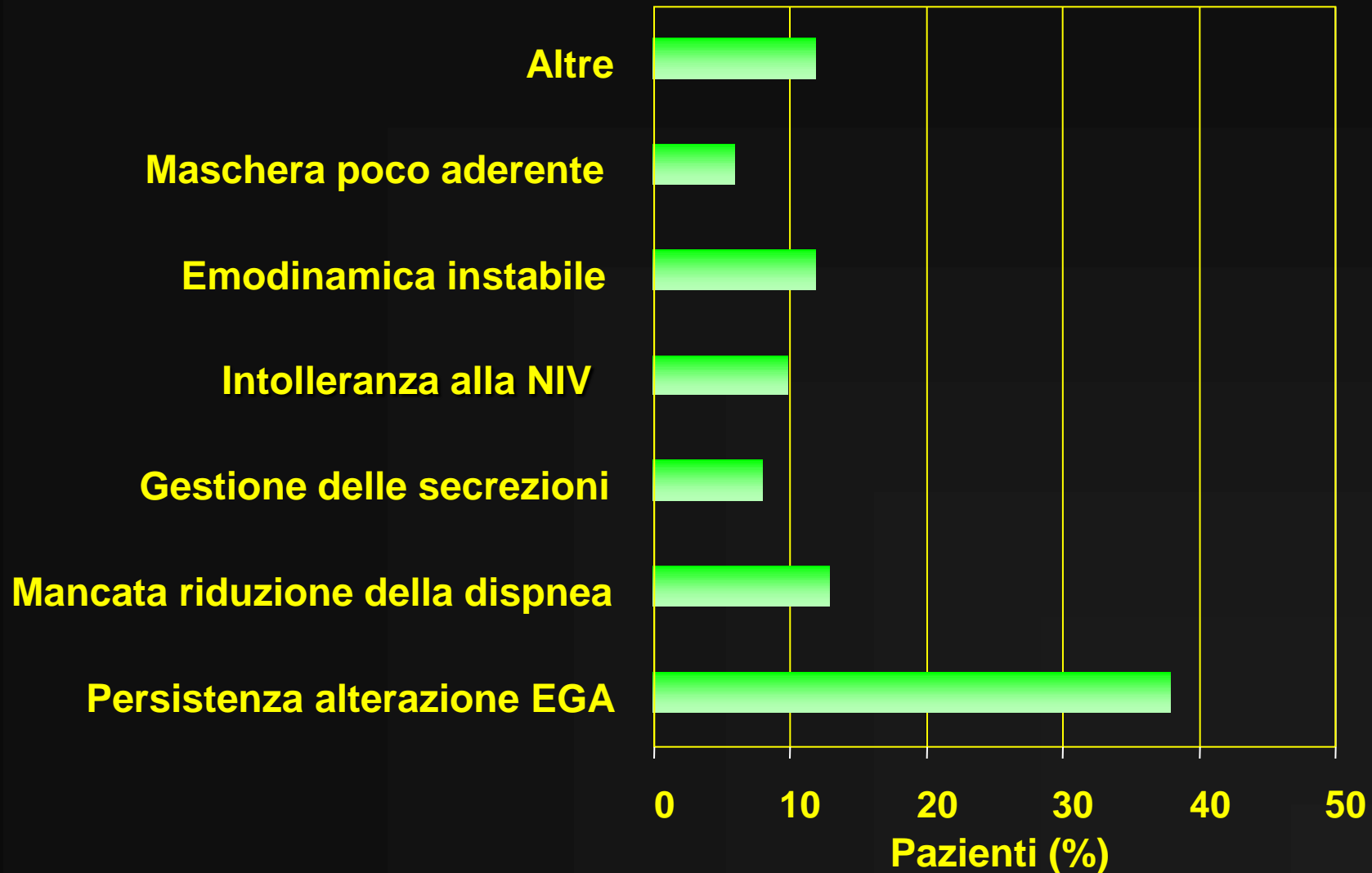
## Noninvasive vs invasive ventilation in COPD patients with severe acute respiratory failure deemed to require ventilatory assistance

### REASONS FOR NIV FAILURE



- Peggioramento della funzione respiratoria
- Intolleranza alla NIV
- Instabilità emodinamica
- Peggioramento stato neurologico
- Emottisi

# REASONS FOR INTUBATIONS





- **Peggioramento stato neurologico**
- **Emodinamica instabile**
- **Intolleranza alla NIV**
- **Mancata riduzione della dispnea**
- **Gestione delle secrezioni**
- **Maschera poco aderente**
- **Persistenza alterazione EGA**
- **Emottisi**

**Efficacia del trattamento**

# attento monitoraggio per garantire

Interazione  
paziente ventilatore

Comfort

Efficienza  
della ventilazione

Efficacia  
del trattamento



# Monitoraggio

Esecuzione di osservazioni o misurazioni ripetute o continue del paziente e delle sue funzioni fisiologiche e del funzionamento delle attrezzature...

con il proposito di guidare il processo decisionale

Hudson LD.

Conference on monitoring critically ill patients: Conference summary.  
Respir Care 1985;30:628-636

**“..è necessario enfatizzare il fatto  
che il monitoraggio non sostituisce  
la valutazione clinica ma ne  
rappresenta un'estensione**

**“  
IT IS ESSENTIAL TO EMPHASIZE THAT MONITORING SERVES ONLY AS AN  
ADJUNCT, AND IT DOES NOT REPLACE CAREFUL PHYSICAL EXAMINATION.”**

**Tobin M.J. JAMA 1990; 264:245-251**

# Monitoraggio

osservazioni o misurazioni

Tipo di monitoraggio

ripetute o continue

Frequenza di monitoraggio

paziente e sue funzioni fisiologiche

funzionamento delle attrezzature

Oggetto del monitoraggio

# Monitoraggio

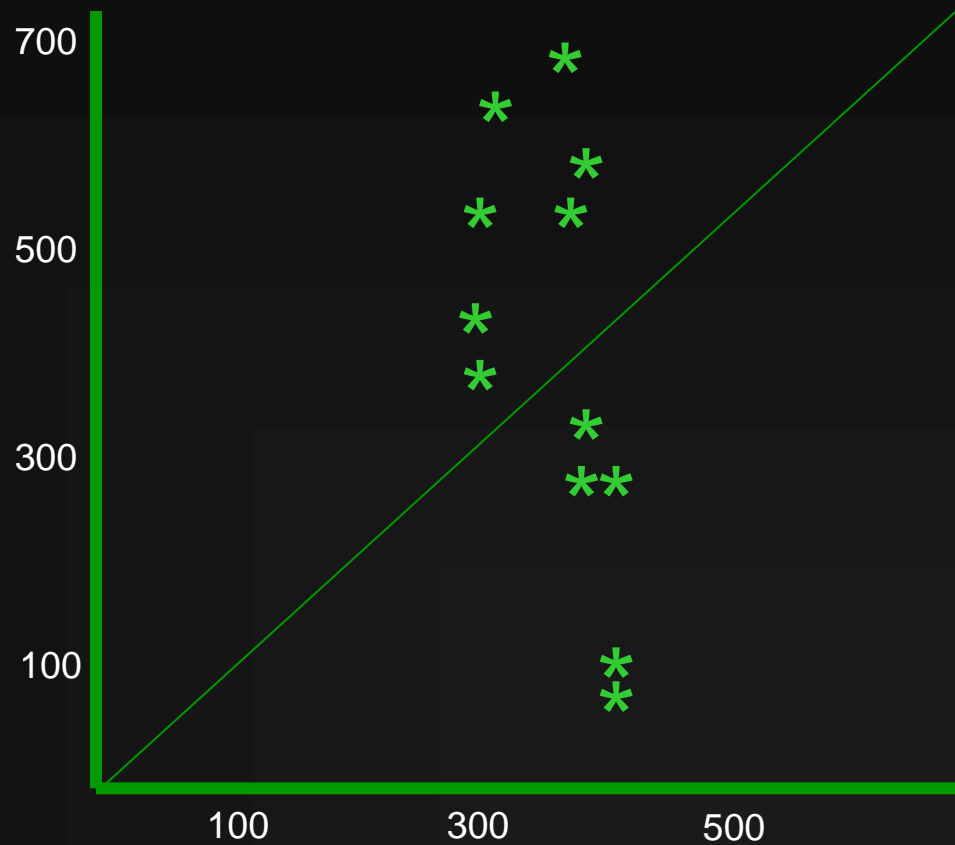
Tipo di monitoraggio

osservazioni o misurazioni

Clinico o Strumentale

# Clinico o strumentale ?

**Volume  
Corrente  
stimato**



**Volume Corrente misurato**

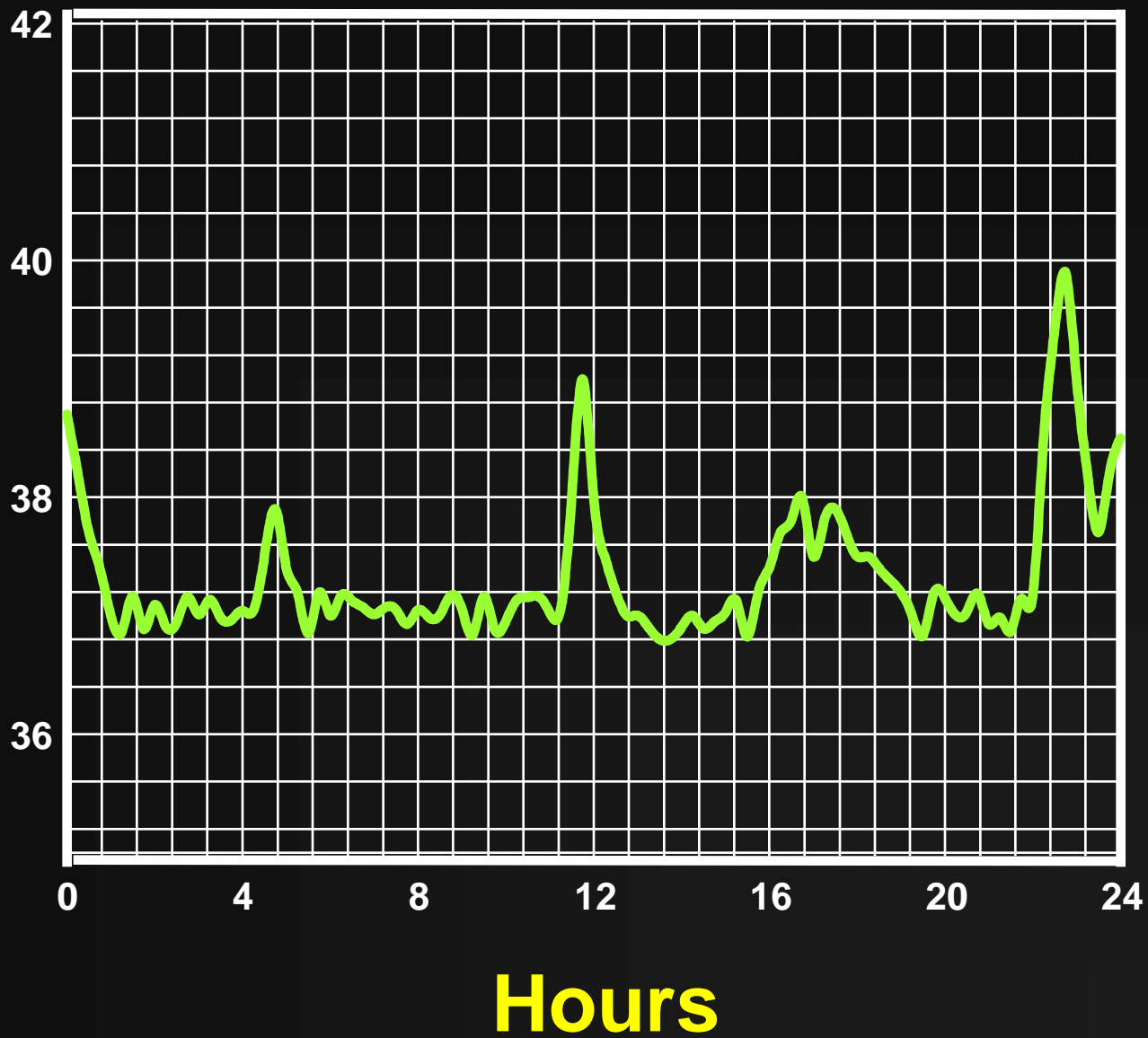
# Monitoraggio

Frequenza di monitoraggio  
ripetute o continue

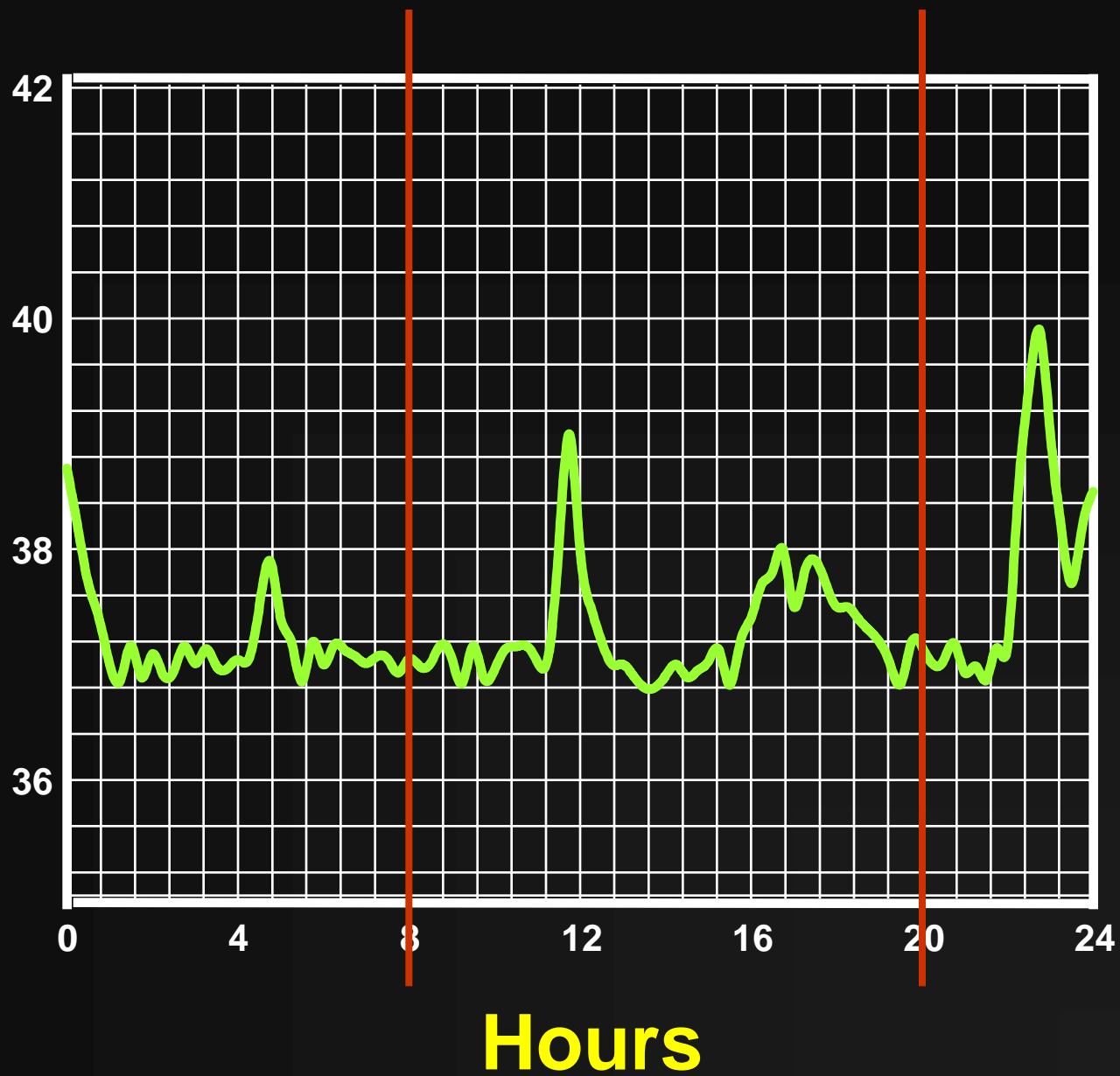
- Tipo di variabile
- Gravità del paziente
  - Tipo di reparto



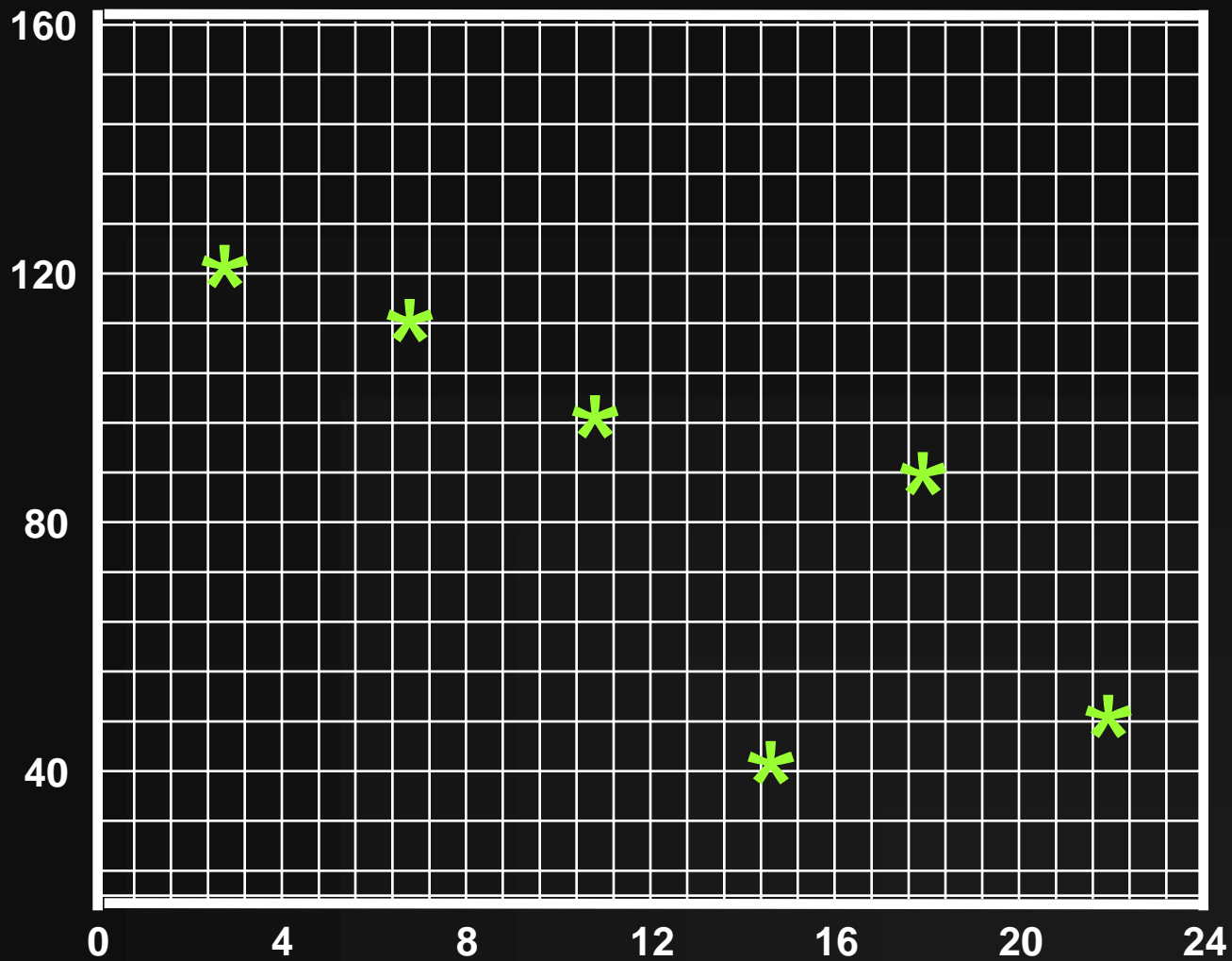
Temperature (°C)



Temperature (°C)

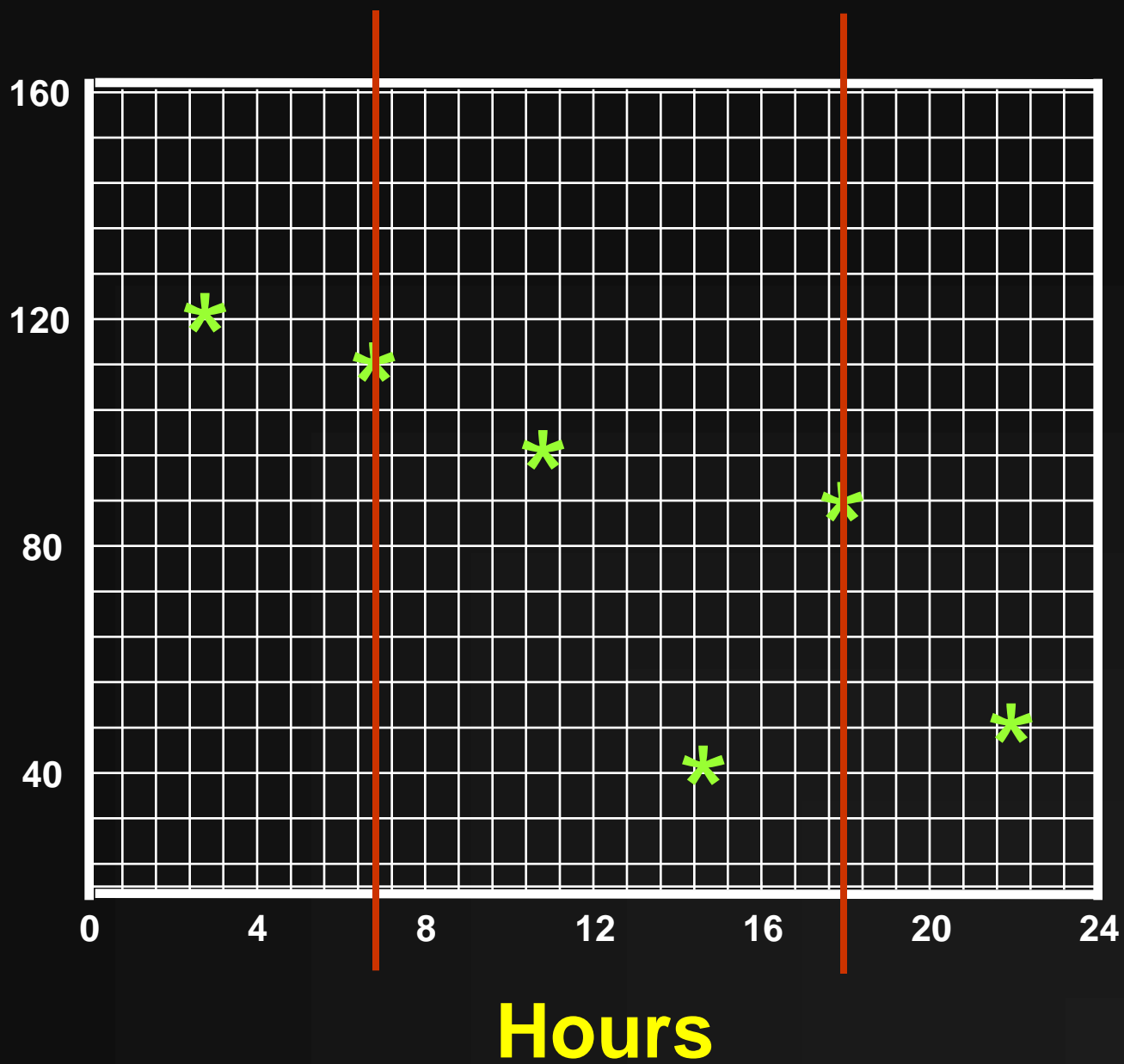


**Glicemia (mg%)**



**Hours**

**Glicemia (mg%)**



# Monitoraggio

Oggetto del monitoraggio

paziente e sue funzioni fisiologiche

funzionamento delle attrezzature:

- interfaccia
- ventilatore

( *monitor* )

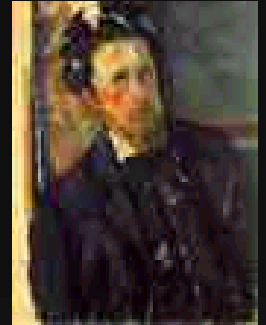
# Monitoraggio

Paziente *Efficacia*

Interfaccia *Comfort e Tenuta*

Ventilatore *Sincronia*

# Paziente



Neurologico

Comfort

Dispnea

Attivazione muscolatura accessoria

Cianosi

Frequenza respiratoria

Saturazione periferica O<sub>2</sub> - PaO<sub>2</sub>

Pressione arteriosa

Tachicardia

Dispnea

Diaforesi  
Movimento ala nasale

Cianosi

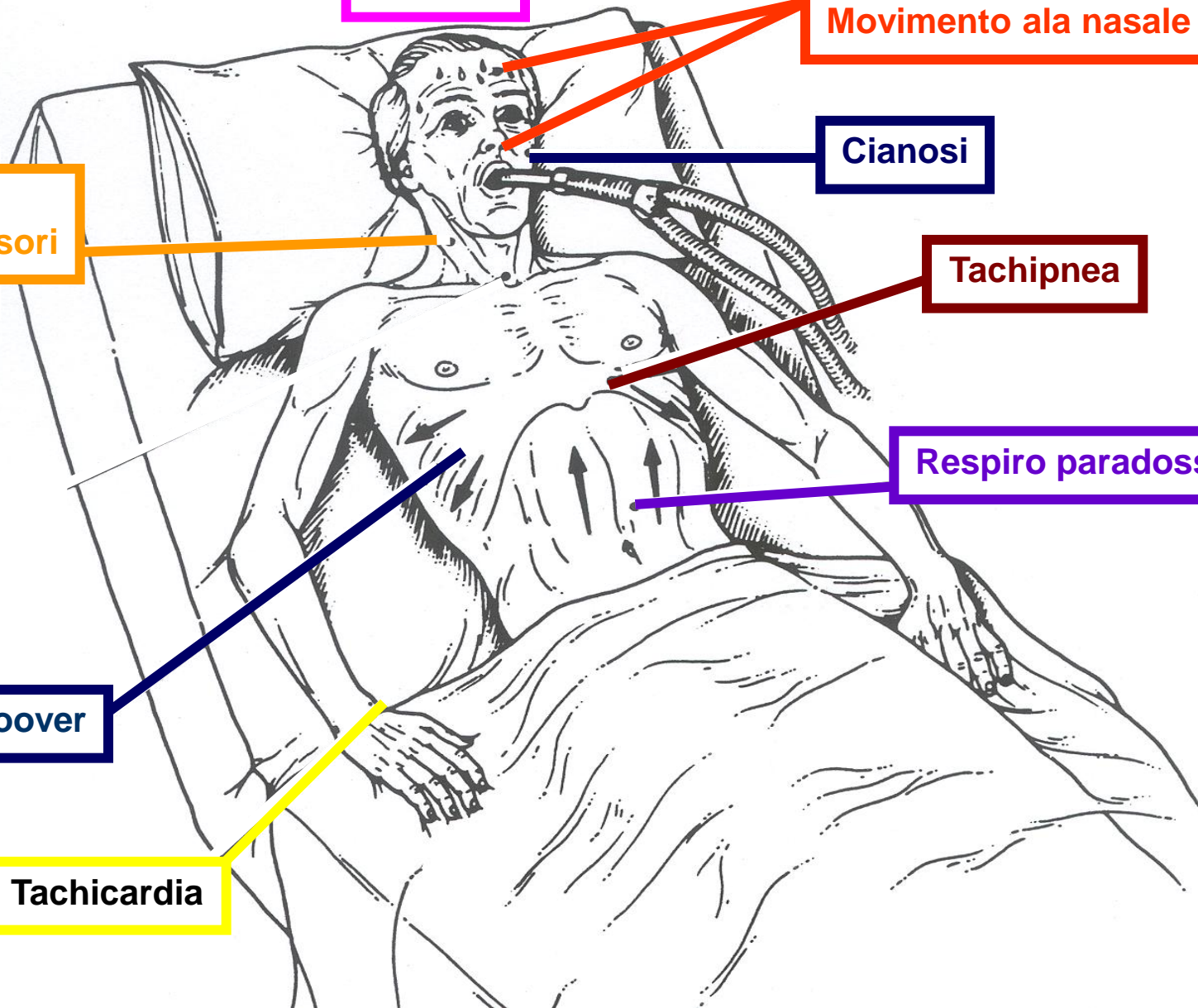
Attivazione  
muscoli accessori

Tachipnea

Respiro paradosso

Segno di Hoover

Tachicardia





# Paziente

Neurologico

agitazione

sopore

Comfort

Pressione arteriosa

Tachicardia

# Paziente

Neurologico

Comfort

Dispnea

Attivazione muscolatura accessoria

Cianosi

Frequenza respiratoria

Saturazione periferica O<sub>2</sub> - PaO<sub>2</sub>

Pressione arteriosa

Tachicardia

# Paziente

Dispnea

Scala della dispnea (VAS)

Frequenza respiratoria

PaO<sub>2</sub> - PaCO<sub>2</sub>

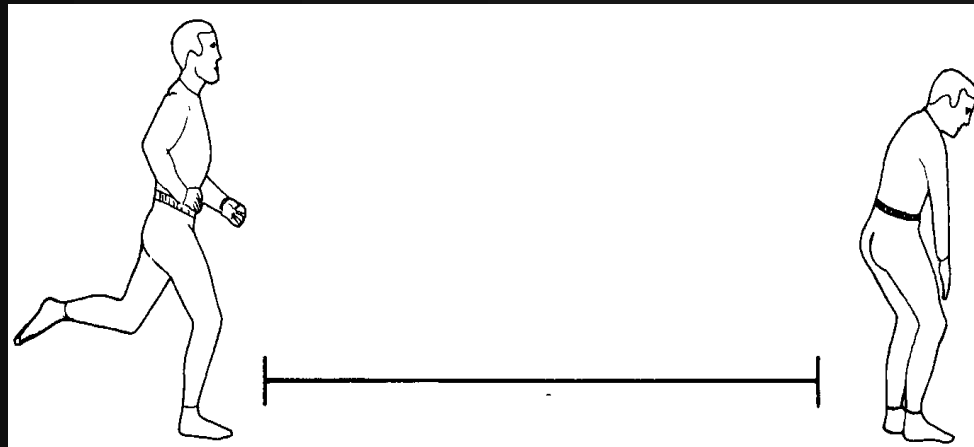
Saturimetro

Emogasanalisi

# Paziente

Dispnea

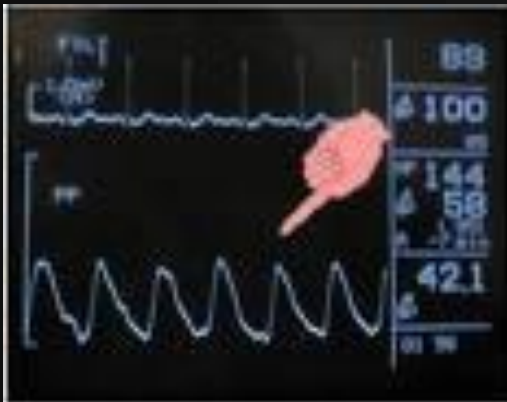
Scala della dispnea (VAS)



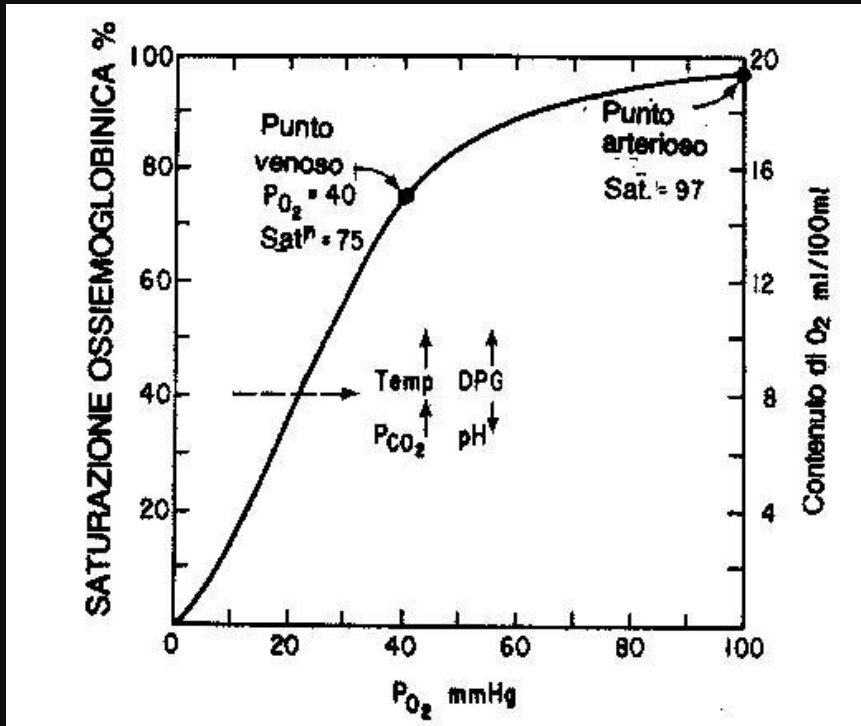
# Saturimetria

... è un segnale affidabile?

Controllare pulsatilità,  
temperatura cutanea.



# Saturimetria



100% saturazione =  $PaO_2 > 98$  mmHg (troppo, e non so quanto)

97% saturazione =  $PaO_2$  97 mmHg (normale)

90% saturazione =  $PaO_2$  60 mmHg (normale nel paziente cronico)

<90% saturazione =  $PaO_2 < 60$  mmHg (pericolo)

80% saturazione =  $PaO_2$  45 mmHg (ipossiemia grave)

# Emogasanalisi

pO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub> ... dipendono dalla FiO<sub>2</sub> (P/F)

pH, pCO<sub>2</sub>

glicemia, lattati

... arteriosa?      Controllare PaO<sub>2</sub>-SpO<sub>2</sub>

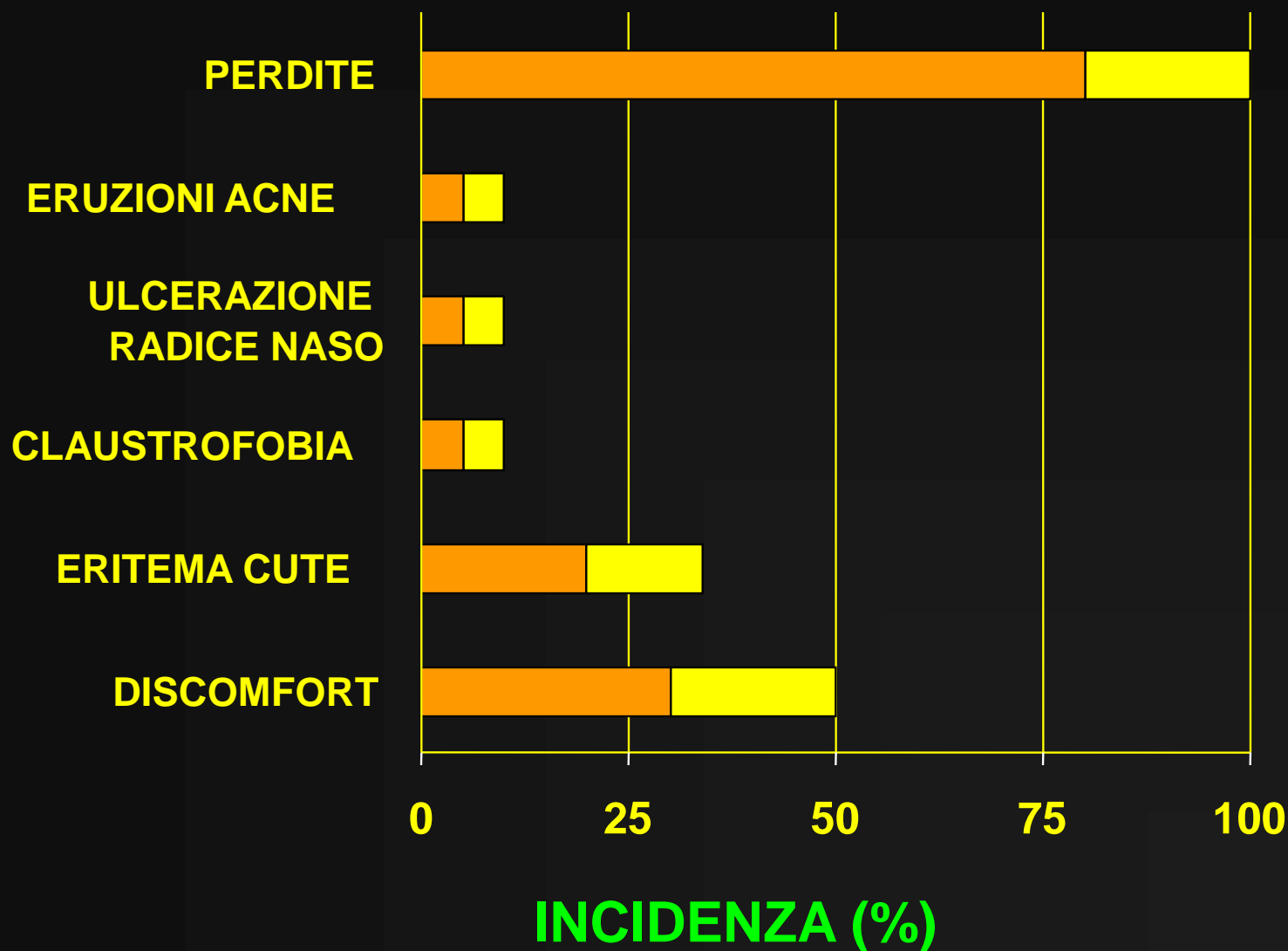
# Interfaccia



- Perdite
- Lesioni cutanee



# Effetti collaterali legati alla maschera facciale



# Perdite

$$= V_T \text{ insp} - V_T \text{ exp} \quad (\text{che corrisponde al volume effettivo di ventilazione})$$

Con l'aumentare delle perdite, aumenta il  $V_T \text{ insp}$  e si riduce il  $V_T \text{ exp}$

# Perdite

**Problemi di Trigger inspiratorio**

**Problemi di Ciclaggio insp-exp**

**Problemi di Comfort**

# Trigger insp

**Perdite**

**Trigger a Pressione**

**Ridotta  
sensibilità**

**Sforzi inefficaci**

Paw

Pes



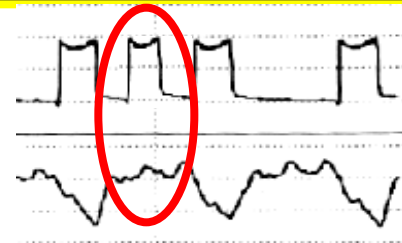
**Trigger a flusso**

**Aumentata  
sensibilità**

**Auto-trigger**

Paw

Pes



**TABLE 2. COMPARISON OF SUCCESS AND FAILURE OF NONINVASIVE VENTILATION IN UNIVARIATE ANALYSIS**

	Success (n = 65)	Failure* (n = 43)	p Value
Age, yr	62 ± 16	66 ± 15	n.s.
SAPS II	30 ± 11	45 ± 27	< 0.005
ABG before ventilation			
Pa <sub>CO2</sub> , mm Hg	54 ± 23	63 ± 30	n.s.
pH	7.36 ± 0.09	7.30 ± 0.10	< 0.01
Pa <sub>O2</sub> /F <sub>I</sub> O <sub>2</sub> , mm Hg	227 ± 79	206 ± 119	n.s.
ABG at Day 1			
Pa <sub>CO2</sub> , mm Hg	57 ± 19	60 ± 31	n.s.
pH	7.37 ± 0.08	7.34 ± 0.09	n.s.
Pa <sub>O2</sub> /F <sub>I</sub> O <sub>2</sub> , mm Hg	232 ± 92	200 ± 115	n.s.
Copious secretions, yes/no <sup>†</sup>	9/55	14/27	< 0.05
Encephalopathy (no or moderate/pronounced) <sup>‡</sup>	43/17	18/19	< 0.01
Tolerance, good/poor	59/6	27/16	< 0.001
Leaks, minor/large	59/6	31/12	< 0.004
Mask, facial/nasal	56/9	40/3	n.s.

*Definition of abbreviations:* ABG = arterial blood gases; F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> = fraction of inspired oxygen; Pa<sub>CO2</sub> = arterial carbon dioxide tension; SAPS = Simplified Acute Physiology Score.

\* Failure = need for endotracheal intubation.

<sup>†</sup> Three missing values.

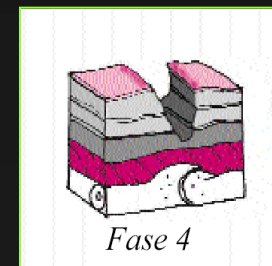
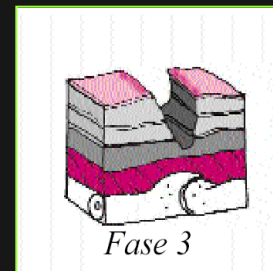
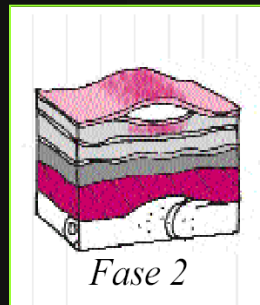
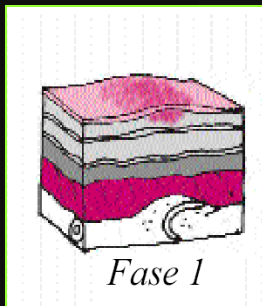
<sup>‡</sup> Eleven missing values.

Noninvasive Versus Conventional Mechanical Ventilation: An Epidemiologic Survey

A. CARLUCCI, .. , L. BROCHARD. Am J Respir Crit Care Med Vol 163. pp 874–880, 2001

# Lesioni cutanee

## Norton Score



**prevenzione, monitoraggio e cura**

# **Lesioni cutanee**

**... non sempre  
si verificano  
dove sono  
attese ...**

**tensione del nucale**

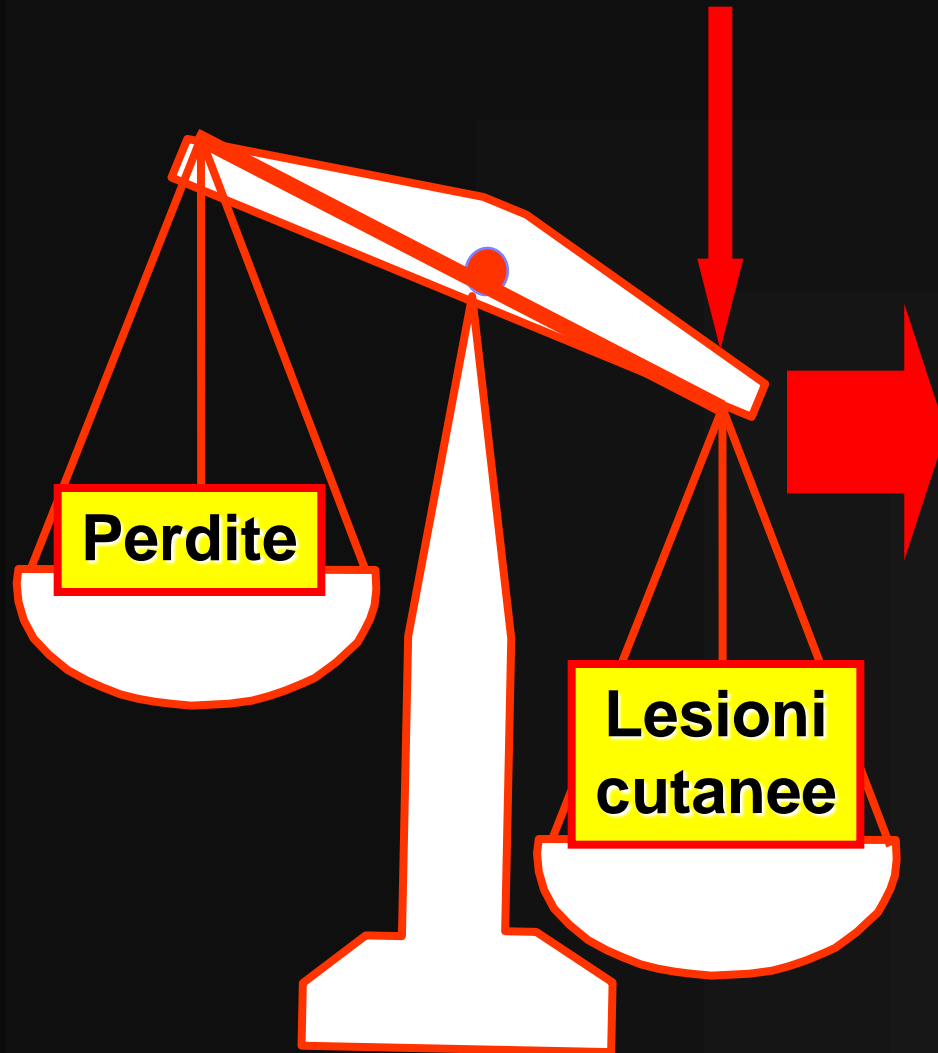


**perdite**

**lesioni cutanee**



**Aumento della tensione  
per ridurre le perdite**



# Ventilatore



Pressione, Flusso  
Volume

**Allarmi:** pressioni, volumi, perdite,  
frequenza respiratoria,  
frazione inspirata di ossigeno

# Monitoraggio - che fare?

*Colpo d'occhio*

Ventilatore

è acceso? (allarmi)

Interfaccia

è in sede?

posizione normale?

# Monitoraggio - che fare?

frequentemente

Paziente-Interfaccia

- perdite
- cute

Paziente      è cambiato?

# Monitoraggio - che fare?

frequentemente

Paziente è cambiato?

- stato neurologico
- respiro
  - frequenza respiratoria
  - Saturazione O<sub>2</sub>
  - dispnea - sforzo
- parametri vitali
  - frequenza cardiaca

# Monitoraggio - che fare?

- ipossiemia

  - neurologico - agitazione

  - respiro - frequenza respiratoria

  - EGA - PO<sub>2</sub>

- ipercapnia

  - neurologico - sopore

  - respiro - muscolatura accessoria

  - EGA - pH PCO<sub>2</sub>

# Monitoraggio - che fare?

- ipossiemia

  - neurologico - agitazione

  - respiro - frequenza respiratoria

  - EGA - PO<sub>2</sub>

- ipercapnia

  - neurologico - sopore

  - respiro - muscolatura accessoria

  - EGA - pH PCO<sub>2</sub>

# Monitoraggio - che fare?

... terminare.

grazie per l'attenzione