

Insufficienza respiratoria

FUNZIONE RESPIRATORIA - 1

Serie di meccanismi coordinati e interdipendenti che consentono gli scambi dei gas (O_2 e CO_2) a livello dei tessuti. Comprende 4 fasi:

ventilatoria

alveolo-capillare

emato-circolatoria

tissutale

FUNZIONE RESPIRATORIA - 2

Solo la fase *ventilatoria e alveolo-capillare* si svolgono nei polmoni (funz. respiratoria polmonare) ed esplicano la loro funzione mediante 3 processi:

ventilazione alveolare

perfusione capillare

diffusione alveolo-capillare

Rapporto ventilazione–perfusione (V/Q)

Gli scambi gassosi si realizzano efficacemente con adeguata ventilazione alveolare e perfusione capillare. Il normale rapporto V/Q nell'unità di tempo è 0,8-1 lt/m.

Se la ventilazione e la perfusione non sono perfettamente sincronizzate, si verificano anomalie nei gas ematici a livello dei capillari terminali.

DEFINIZIONE

L'insufficienza respiratoria è una sindrome caratterizzata dalla riduzione, rispetto ai valori fisiologici, della tensione parziale di O₂ nel sangue arterioso (< 60 mmHg), cui può associarsi o meno un aumento della pressione parziale di CO₂ (> 45 mmHg)

Classificazione

- 1) Insufficienza Respiratoria di I tipo o parziale (*lung failure*):** quando il deficit degli scambi gassosi interessa soltanto l'O₂ (*ipossiemia senza ipercapnia*).
- 2) Insufficienza Respiratoria di II tipo o globale (*pump failure*):** quando al deficit dell'ossigenazione si associa una insufficiente rimozione della CO₂.

Fisiopatologia dell'ipossiemia

- 1) Ipoventilazione alveolare**
- 2) Alterazione della diffusione alveolo-capillare**
- 3) Alterazione del rapporto ventilazione-perfusione**
- 4) Shunt veno-arteriosi**

Fisiopatologia dell'ipercapnia

- 1) Alterazione del rapporto ventilazione-perfusione**
- 2) Ipoventilazione alveolare**

Algoritmo classificazione paziente con IR

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA (IR)

IR ACUTA

senza ipercapnia

ARDS/danno polmonare ac.
Polmonite severa
BPCO
Asma acuto

Shunt intrapolmonare
Mismatch V/Q

con ipercapnia

BPCO
Asma acuto
Deformità torace
Mal. neuromuscolari

Mismatch V/Q
Ipoventilazione alv.

IR CRONICA

senza ipercapnia

BPCO
Fibrosi polmonare

Mismatch V/Q

con ipercapnia

BPCO
Deformità toraciche
Mal. neuromuscolari

Mismatch V/Q

Cause di I.R. acuta (1)

- Lesione polmonare acuta (ALI)
- Sindrome da distress respiratorio (ARDS)
- Riacuteizzazione di patologie ostruttive
- Scompenso acuto di sindrome da ipoventilazione dell'obeso (OHS)
- Edema polmonare cardiogeno
- Post-operatorio
- Svezamento dalla ventilazione meccanica

Cause di I.R. acuta (2)

Tipo di patologia

Patologia chirurgica (non traumatica)	36%
Trauma	9%
Patologia medica	51%
Altro	4%



Provenienza

Pronto Soccorso	28%
Reparti di degenza	35%
Sala operatoria	23%
Altri ospedali	12%
Altro	2%



I.R. acuta: la dispnea



Il sintomo principale è la dispnea.

Vi è tuttavia scarsa correlazione tra dispnea e gravità dell'insufficienza respiratoria a causa dei:

- n°meccanismi fisiopatologici all'origine della dispnea⁽¹⁾
- livello di PaCO_2 ⁽²⁾
- stress → produzione di oppioidi endogeni ⁽³⁾.

1) Schwartzstein RM et al. Dyspnoea: a sensory experience. Lung 1990; 168:185-199

2) Rochester DF et al. The respiratory muscles in chronic obstructive pulmonary disease. Bull.Eur.Physiopath.Respir. 1979; 15: 117-123

3) Santiago TV et al. Endorphins and the control of breathing. New Engl.J.Med. 1981; 304:1190-5



Sintomi legati all'ipercapnia notturna

- Cefalea mattutina
- Enuresi
- Incubi Notturni
- Astenia
- Ipersonnia diurna
- Alterazioni comportamentali



La cianosi

E' il principale segno di ipossiemia, ma diviene evidente solo se i livelli di emoglobina ridotta sono almeno 5 g/dl nel letto capillare.



Semeiotica della muscolatura respiratoria

- attivazione della muscolatura accessoria inspiratoria
- attivazione della muscolatura espiratoria addominale
- segno di Hoover (rientramenti inspiratori degli ultimi spazi intercostali)
- segno di Campbell (abbassamento inspiratorio della cartilagine tiroidea)
- rientramento del giugulo
- movimento inspiratorio paradossso dell'addome
- asincronie dei movimenti toracoaddominali

Diagnostica strumentale



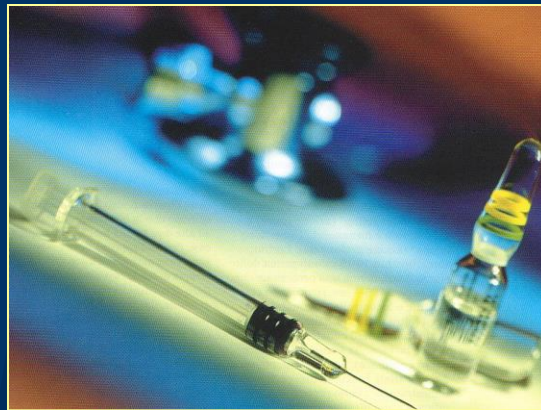
- ECG
- Rx torace (ed eventuale TAC torace)
- Funzionalità polmonare e meccanica respiratoria
- Funzionalità cardiaca ed emodinamica polmonare
- Esami ematochimici
 1. *emocromo*
 2. *funzionalità renale*
 3. *funzionalità epatica*
 4. *elettroliti*



Emogasanalisi arteriosa

Rappresenta l'esame fondamentale e insostituibile per una precisa diagnosi di IR:

- PaO₂
- studio dell'equilibrio acido-base
- ritenzioni (acute e/o croniche) di PaCO₂



L'ipercapnia

I criteri per stabilire la necessità di una Ventilazione Meccanica (VM) devono essere flessibili. Nella maggior parte dei casi, vanno considerati:

- acidosi ($\text{Ph} < 7.30$)
- $> \text{PaCO}_2$
- cronicità della patologia





Complicanze dell'IR acuta

Sono legate all'ipossia, all'ipercapnia (attraverso i suoi effetti sul pH) e all'acidosi/acidemia:

- aritmie cardiache
- emorragie gastro-intestinali
- pnx (VM)
- insufficienza ventricolare sin e dx
- insufficienza multi-organo

Raccomandazioni terapeutiche IR acuta

**IRa ipossiémica
con normo-ipocapnia**

**IRa ipercapnica
con ipossiémia**

Trattamento ipossiémia

- Terapia medica
- O₂
- VM con Peep

Trattamento ipercapnia

- VM invasiva e non invasiva

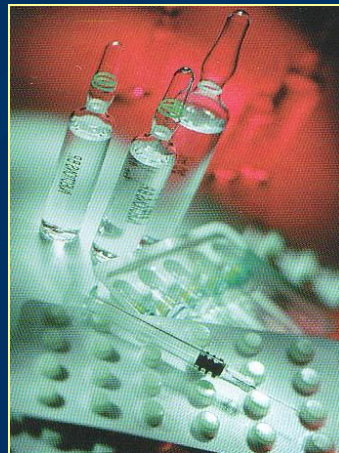
Obiettivi della terapia dell'IR acuta

Ottimizzazione dell'ossigenazione arteriosa

Garantire una respirazione regolare

Trattamento dell'agente eziologico principale

Mantenere una stabilità emodinamica.





Terapia farmacologica IR acuta

- Eventuale overdose di farmaci o droghe
- Broncospasmo
- Secrezioni bronchiali
- Infezione
- Insufficienza ventricolare sinistra
- Tromboembolia polmonare
- Farmaci che agiscono sul centro del respiro o che migliorano l'efficienza dei muscoli respiratori (1)(2)

1) Ide T et al. Effect of aminophylline on high-energy phosphate metabolism and fatigue in the diaphragm. *Anesthesiology* 1995; 83: 557-567

2) Gorini M et al. Aminophylline and respiratory muscle interaction in normal humans. *Am.J.Respir.Crit.Care Med.* 1994; 149: 1227-1234

Metodiche di somministrazione dell'ossigeno

Una $PaO_2 < 40$ mmHg, si associa ad ipossia tissutale, acidosi metabolica e disfunzione progressiva degli organi vitali. La somministrazione di aria arricchita in O_2 , è finalizzata a mantenere una $SaO_2 > 92\%$.

- **sondini nasali morbidi**
- **sondino naso-faringeo**
- **maschera facciale** (es.: maschera di Venturi)

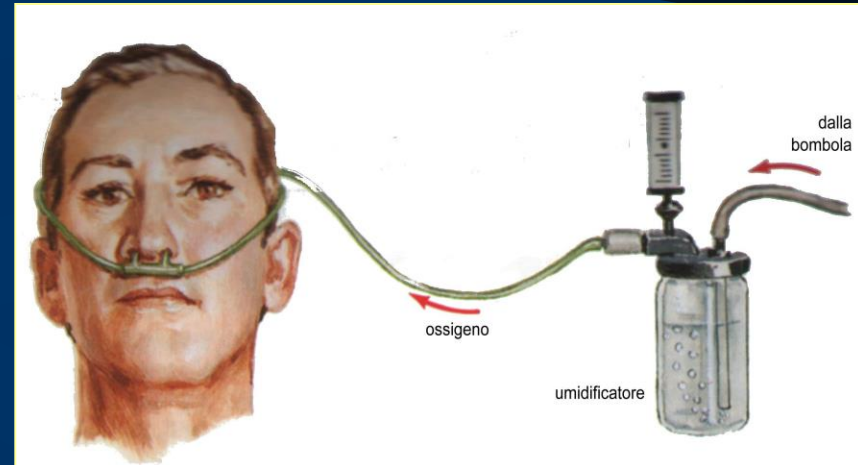
I sondini nasali (occhialini)

- Vantaggi

- impiego di flussi bassi (1-3 Lt/m)
- comfort per il paziente
- possibilità di nasconderli
- umidificazione non indispensabile

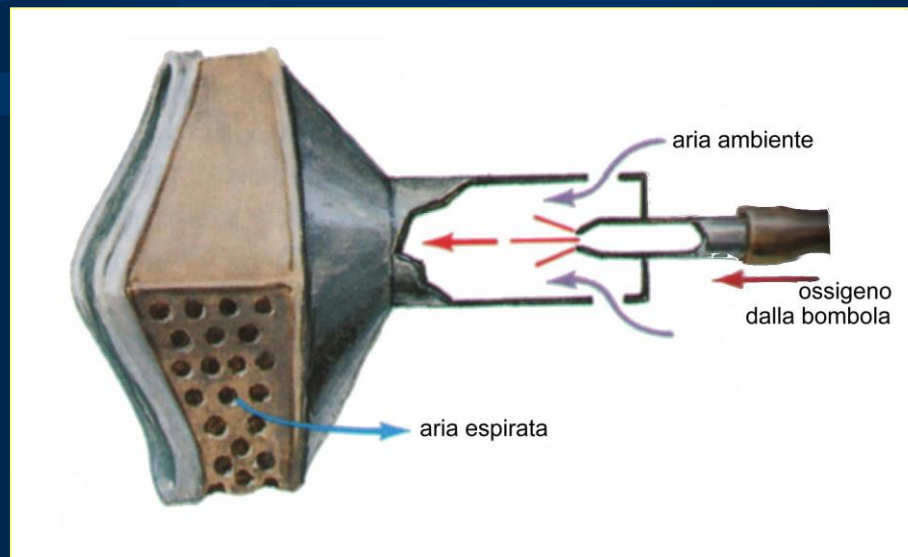
- Svantaggi

- malposizionamento durante il sonno
- poco efficaci in caso di respirazione orale
- valutazione della FIO_2 approssimativa
- dispersione durante la fase espiratoria



La maschera di Venturi

Maschera facciale che fornisce una FiO_2 nota e costante, indipendentemente dalla ventilazione del paziente, senza aumenti significativi della $PaCO_2$.



La VM nell'IR acuta

Ipossiemica: VM con Peep quando l'ipossiemia è refrattaria ad alte concentrazioni in FiO_2 per reclutare unità alveolari atelettasiche e/o edematose.

Ipercapnica e ipossiemia: migliora la ventilazione alveolare, mette a riposo i msc respiratori e permette alla terapia di fondo di rimuovere la causa scatenante.

VM non invasiva a pressione positiva intermittente (**IPPV** o **INPV**) se ipercapnia + $\text{ph} < 7.30$

VM invasiva se $\text{ph} < 7.20$ o alt. stato coscienza (coma).

I.R. cronica

La condizione cronica dell'IR è caratterizzata da lenta insorgenza e costante alterazione dei gas; la presenza di ipercapnia è associata ad acidosi respiratoria comp.

Stadiazione:

IR latente da sforzo/notturna

IR conclamata ipossiémica; ipossiémica-ipercapnica

Complicanze: CPC,TEP, insufficienza ventricolare sin, insufficienza multi-organo, poliglobulia secondaria (rara sotto OLT), IR acuta su cronica.

Indicazioni alla O₂- terapia a lungo termine (OLT)

Ipossiemia continua:

- $PaO_2 < 55$ mmHg

- $55 > PaO_2 < 60$ mmHg con:

Hct > 55, CPC, cardiopatia ischemica, aritmie, PAPm > 25 mmHg

Ipossiemia stabile: 4 ega consecutive (ogni 15 gg x 2 mesi), a riposo da 1h.

Ipossiemia intermittente:

1. Desaturazione notturna

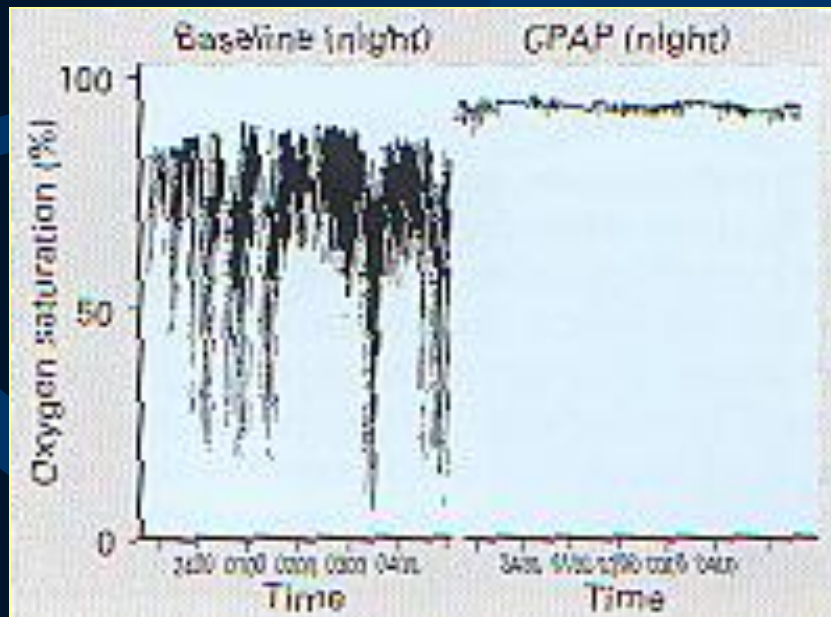
- $SaO_2 < 90\%$ per 30% del TST
risposta a test con O₂

2. Desaturazione da sforzo

- $SaO_2 < 90\%$ durante sforzo
risposta a test con O₂

IR cronica con ipossiemia intermittente

Desaturazioni notturne da OSAS:
ventiloterapia notturna, con eventuale associazione
di ossigenoterapia



I.R. acuta su cronica

Fattori precipitanti:

- infezioni broncopolmonari
- patologia pleurica acuta (pnx, versamento pl.)
- patologia vascolare polmonare acuta (TEP)
- fattori iatrogeni (uso improprio di neurolettici, O₂, procedure chirurgiche)
- scompenso cardiaco sin