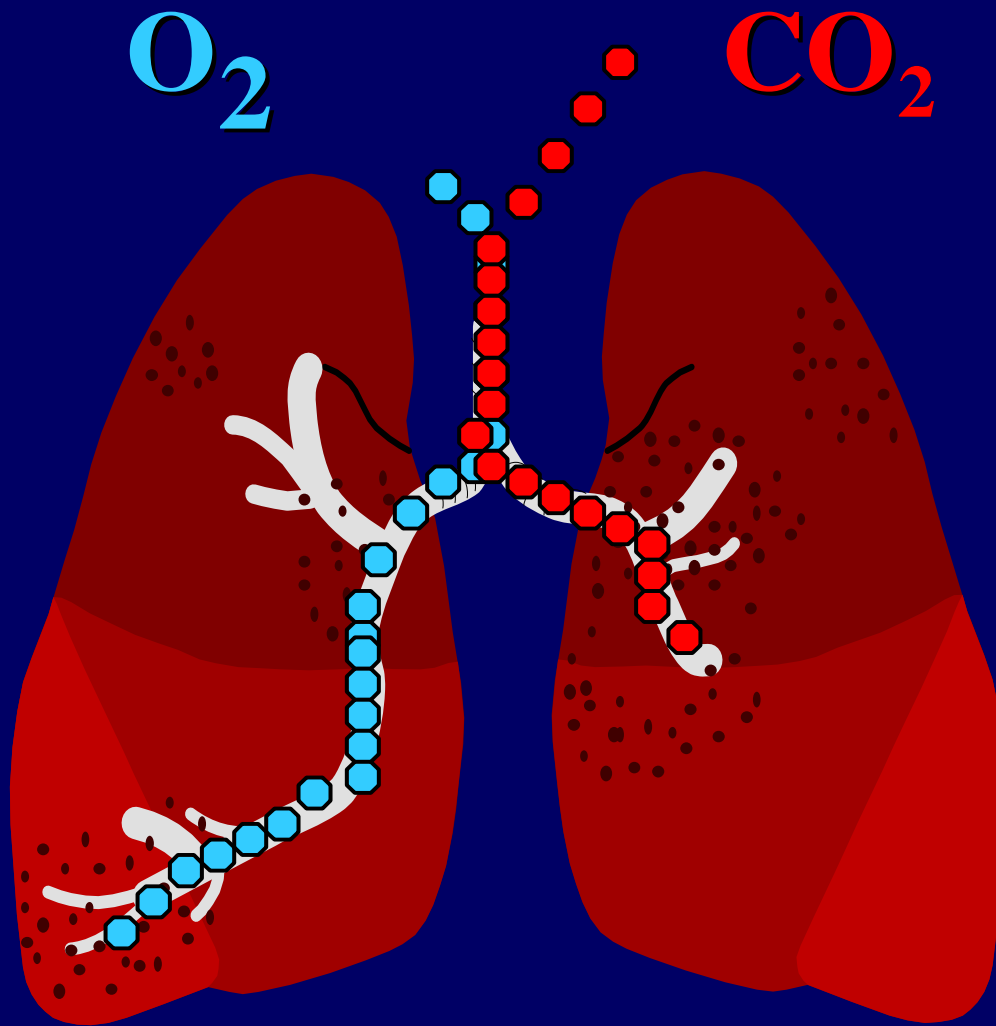


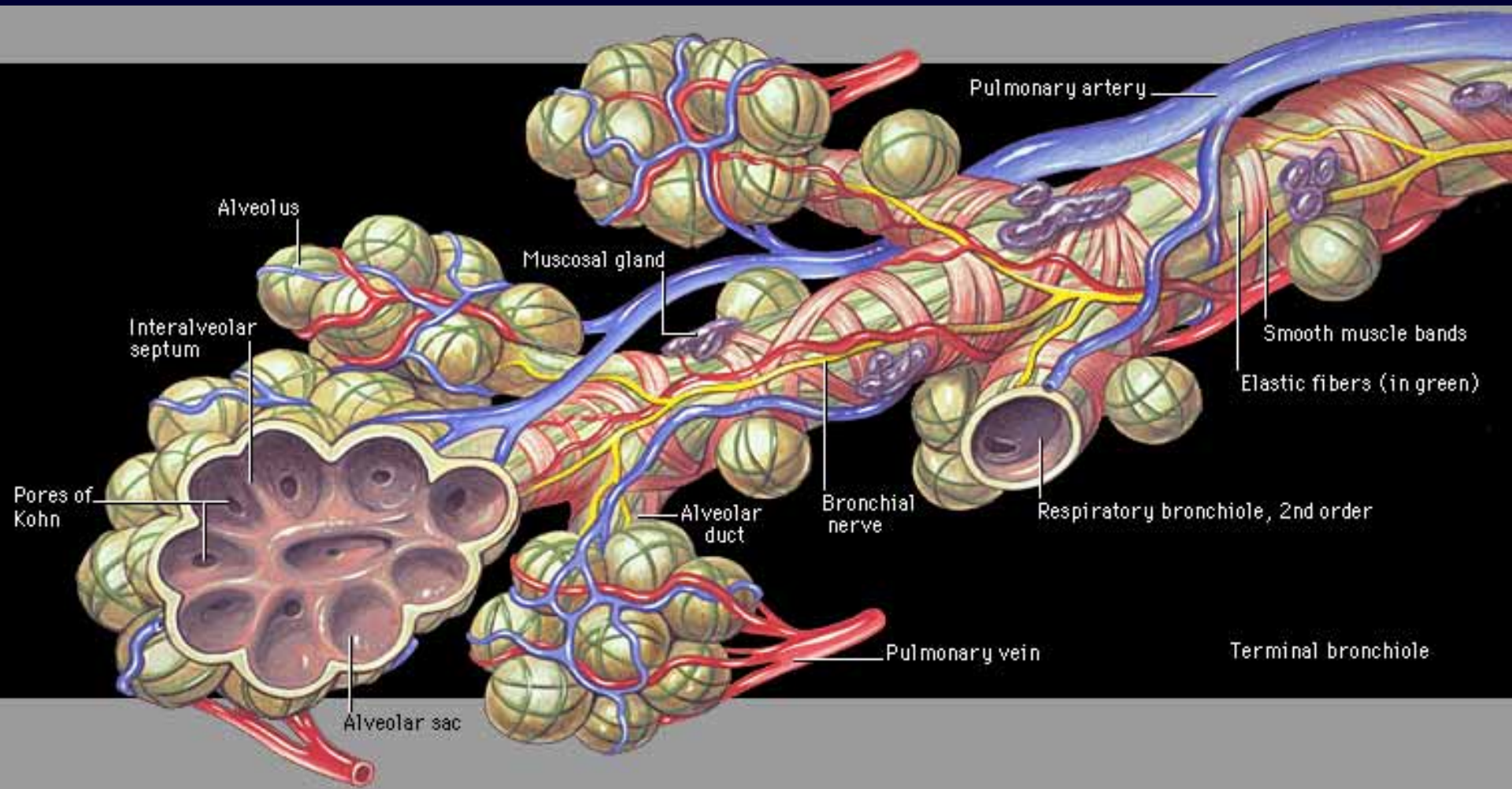
La valutazione del paziente con insufficienza respiratoria



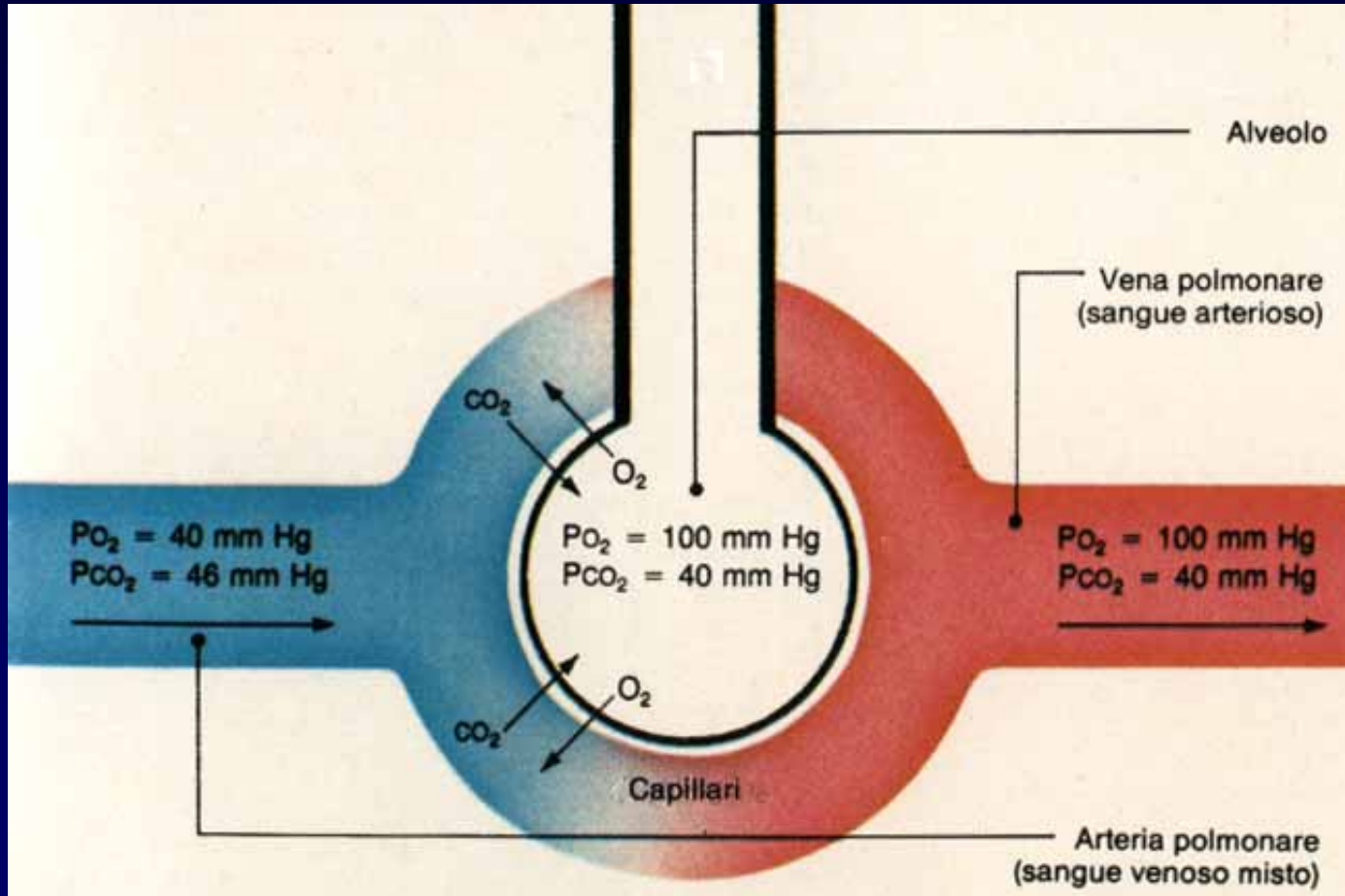
Bruno Balbi

*Fondazione Salvatore Maugeri, Clinica del Lavoro e della Riabilitazione, IRCCS,
Istituto Scientifico di Veruno - Divisione di Pneumologia*

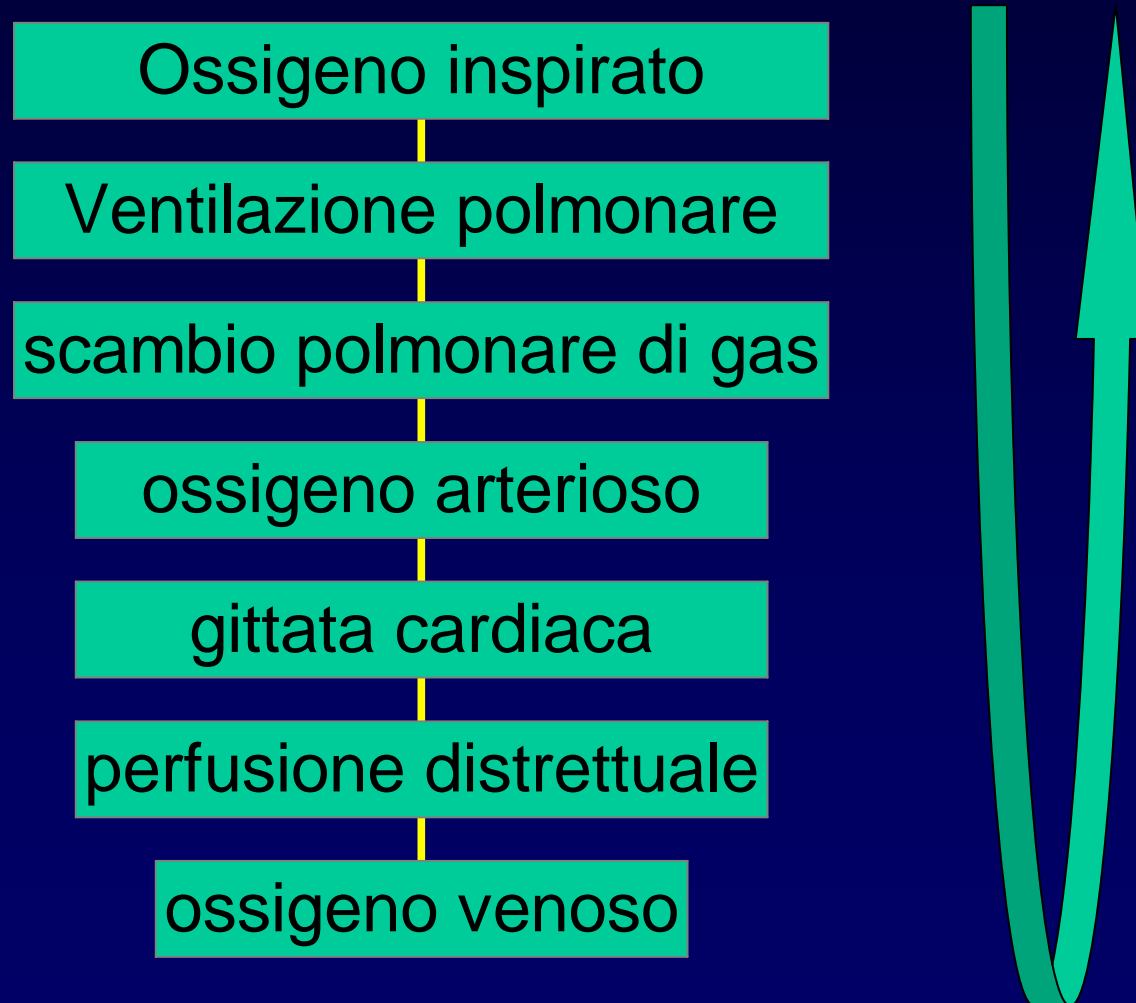




SCAMBI GASSOSI ALVELO-CAPILLARI



LA CASCATA DELL'OSSIGENO



IR: DEFINIZIONE

- L'insufficienza respiratoria è quella condizione in cui l'apparato respiratorio non è più in grado di assolvere a due importanti funzioni:
 - il trasporto di una quantità adeguata di **ossigeno** nel sangue arterioso;
 - la rimozione di una corrispondente quantità di **anidride carbonica** dal sangue venoso.
- I R è una diagnosi laboratoristica su sangue arterioso: ▼ PaO₂ e/o ▲ PaCO₂

MECCANISMI DI ALTERAZIONE DEGLI SCAMBI GASSOSI

- Ipoventilazione alveolare
- Alterazione della diffusione
- Shunt
- Alterazione del rapporto ventilazione/perfusione

MECCANISMI DI ALTERAZIONE DEGLI SCAMBI GASSOSI (2)

Insufficienza Respiratoria

Deficit di pompa

Deficit di Parenchima

Ipoventilazione alveolare

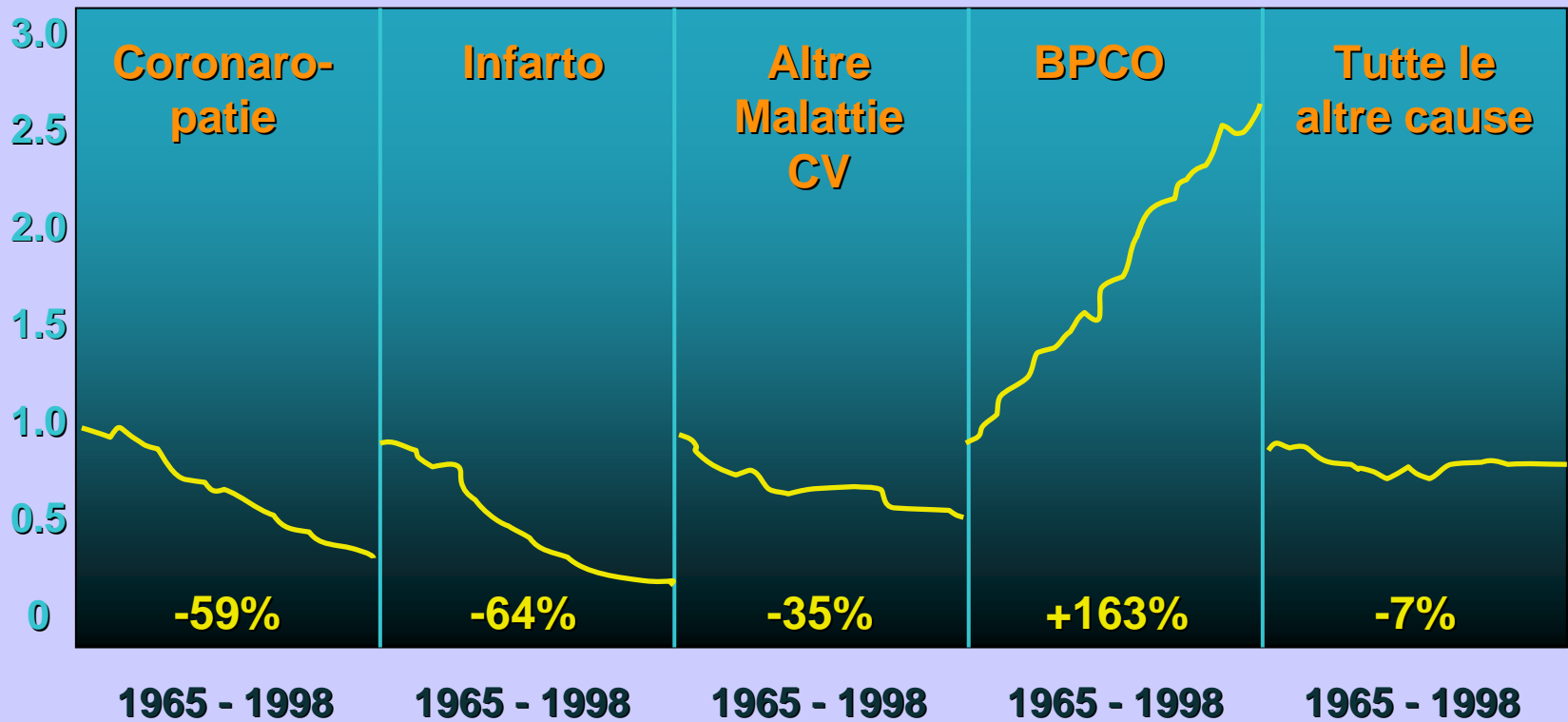
Difetto di scambio dei gas respiratori

↓ PaO₂ + ↑ PaCO₂ +++

↓ PaO₂ +++ ↑ PaCO₂ = o +

VARIAZIONE PERCENTUALE DELLA MORTALITÀ AGGIUSTATA PER L'ETÀ IN U.S.A.

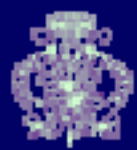
Proporzione della frequenza del 1965



Classificazione **spirometrica**^(*) di gravità della BPCO

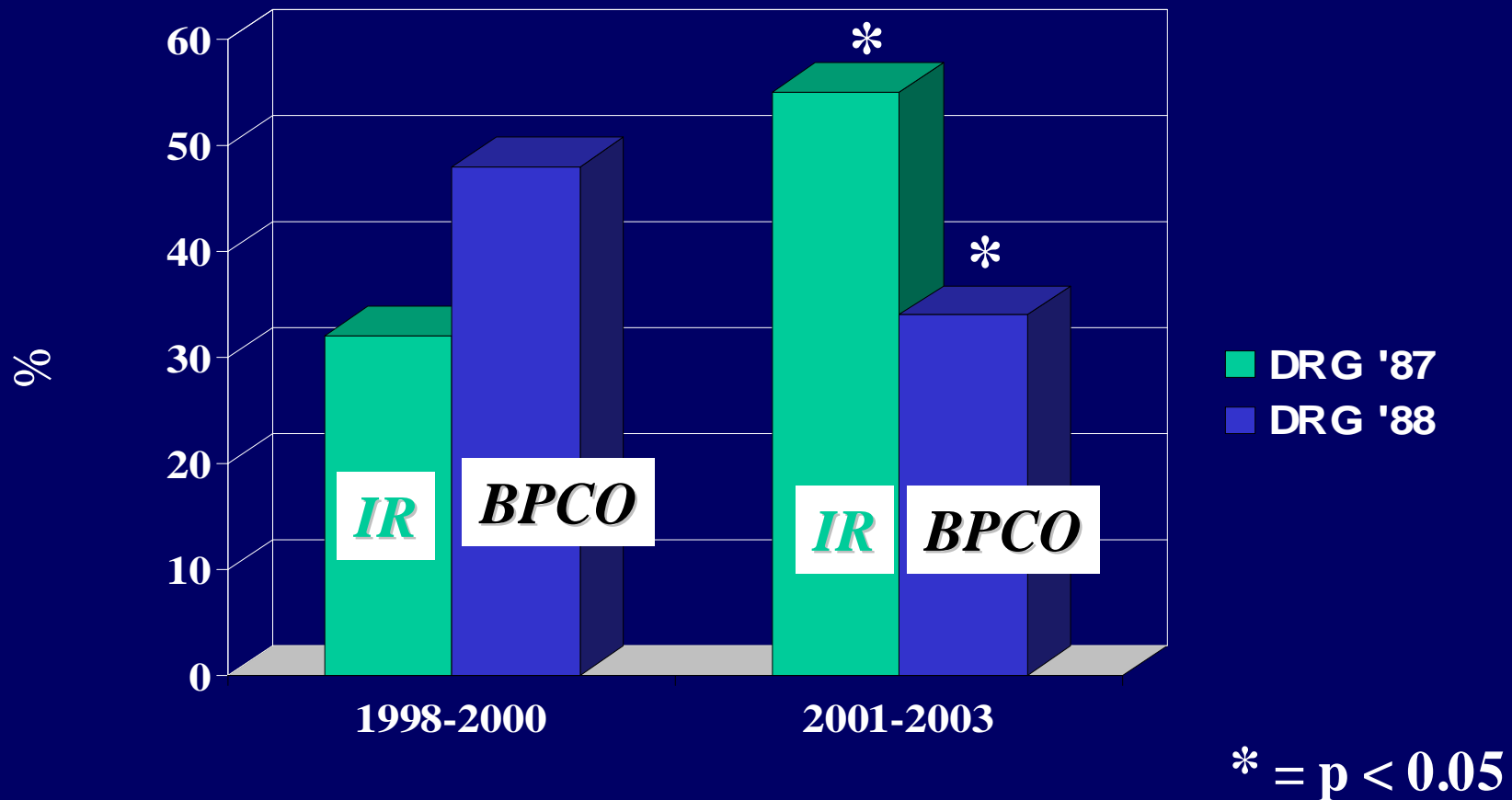
STADIO	CARATTERISTICHE
0 A RISCHIO	Spirometria normale
I LIEVE	VEMS/CVF < 70%; VEMS ≥ 80% del teorico
II MODERATA	VEMS/CVF < 70%; 50% ≤ VEMS < 80%
III GRAVE	VEMS/CVF < 70%; 30% ≤ VEMS < 50%
IV MOLTO GRAVE	VEMS/CVF < 70%; VEMS < 30% del teorico o VEMS < 50% del teorico in presenza di insufficienza respiratoria o di segni clinici di scompenso cardiaco destro

(*) Basata sulla spirometria post-broncodilatatore



Analisi dei DRG

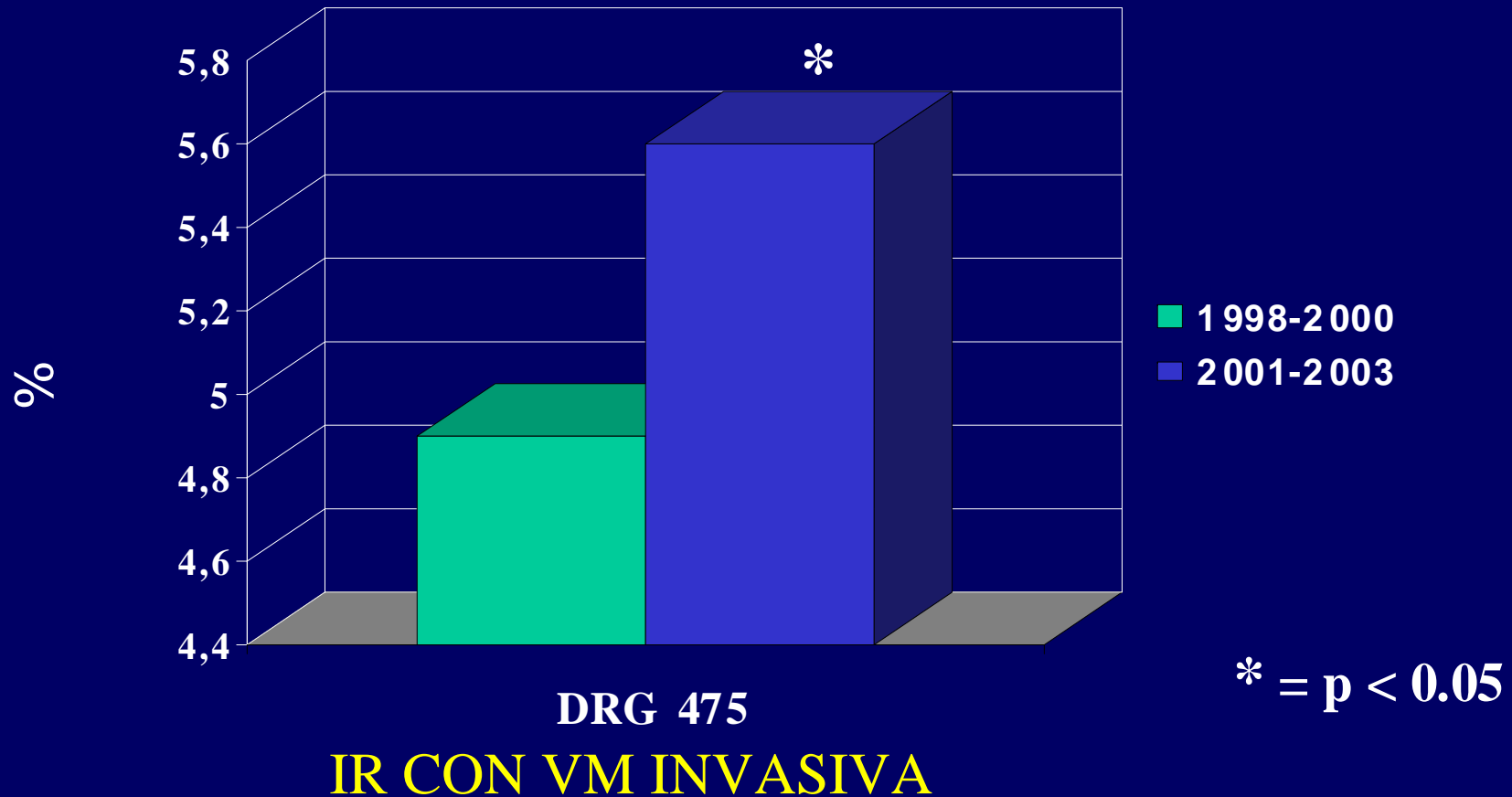
DIVISIONI DI PNEUMOLOGIA RIABILITATIVA
FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI I.R.C.C.S.





ECCELLENZA ASSISTENZIALE

Analisi dei DRG



“NUOVE” TIPOLOGIE DI PAZIENTI CON IRC

- Malattie neuromuscolari
- Cardiopatie
- Obesità
- Disturbi respiratori durante il sonno
- Trapianto di polmone, pazienti post-chirurgici
- Malattie rare

VALUTAZIONE



- Chi deve valutare il paziente per IRC ?

➤ Medico	→	diagnosi e terapia
➤ Terapista	→	protocollo riabilitativo
➤ Infermiere	→	parametri, bisogni, terapia
➤ Tecnico	→	esami strumentali

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA SEGNI CLINICI



INSUFFICIENZA RESPIRATORIA SEGNI CLINICI



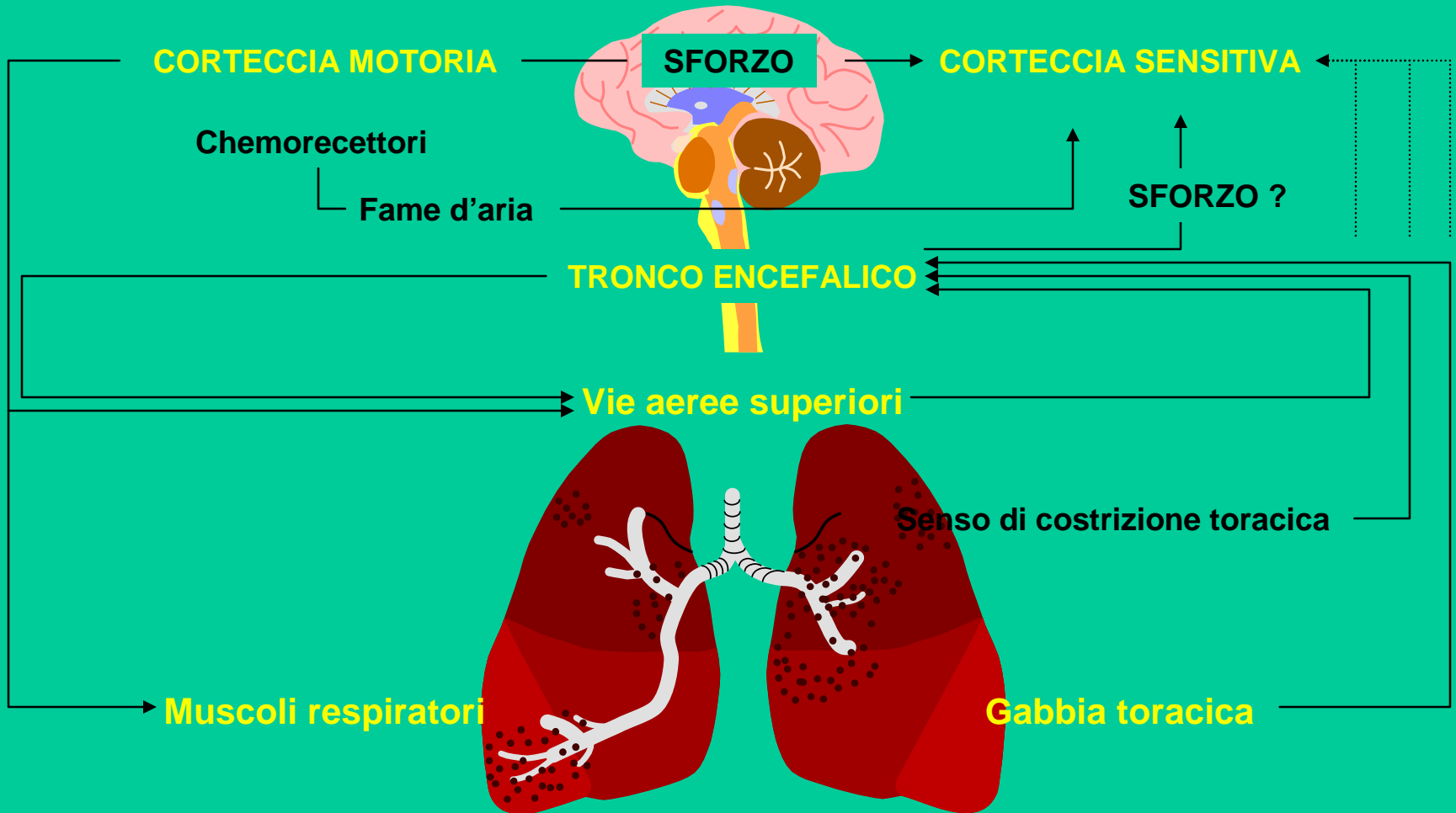
INSUFFICIENZA RESPIRATORIA SEGNI CLINICI



DISPNEA

SEGNALI EFFERENTI

SEGNALI AFFERENTI



DISPNEA

DISPNEA

- Sensazione di respirazione insufficiente, fame d'aria, “manca-fiato” etc.
- Patogenesi complessa: recettori-effettori, relazione alla ventilazione ed all'iperinflazione (BPCO), integrazione SNC-psicologica.
- Misurabile in scale: es. Medical Research Council (MRC), Scala di Borg, BDI-TDI.

SCALA MRC

- 0 Mi manca il fiato solo per sforzi intensi
- 1 Mi manca il fiato solo se corro in piano o se faccio salita leggera
- 2 Cammino più lentamente della gente della mia stessa età quando vado in piano oppure mi devo fermare per respirare quando cammino al mio passo piano
- 3 Mi devo fermare per respirare dopo che ho camminato in piano per circa 100 metri o pochi minuti
- 4 Mi manca troppo il fiato per uscire di casa o mi manca il fiato quando mi vesto o mi spoglio

VALUTAZIONE IR: PARAMETRI DI LABORATORIO

- Policitemia secondaria (Anemia?)
- Aumento bicarbonati (compenso acidosi respiratoria)
- Alterazione ormoni tiroidei, elettroliti
- Dosaggio farmaci depressivi SNC

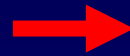
VALUTAZIONE IR: METODICHE STRUMENTALI

- Emogasanalisi arteriosa (arteriolare?)
- Saturazione arteriosa di ossigeno
- Metodiche per valutare non invasivamente CO₂ ?

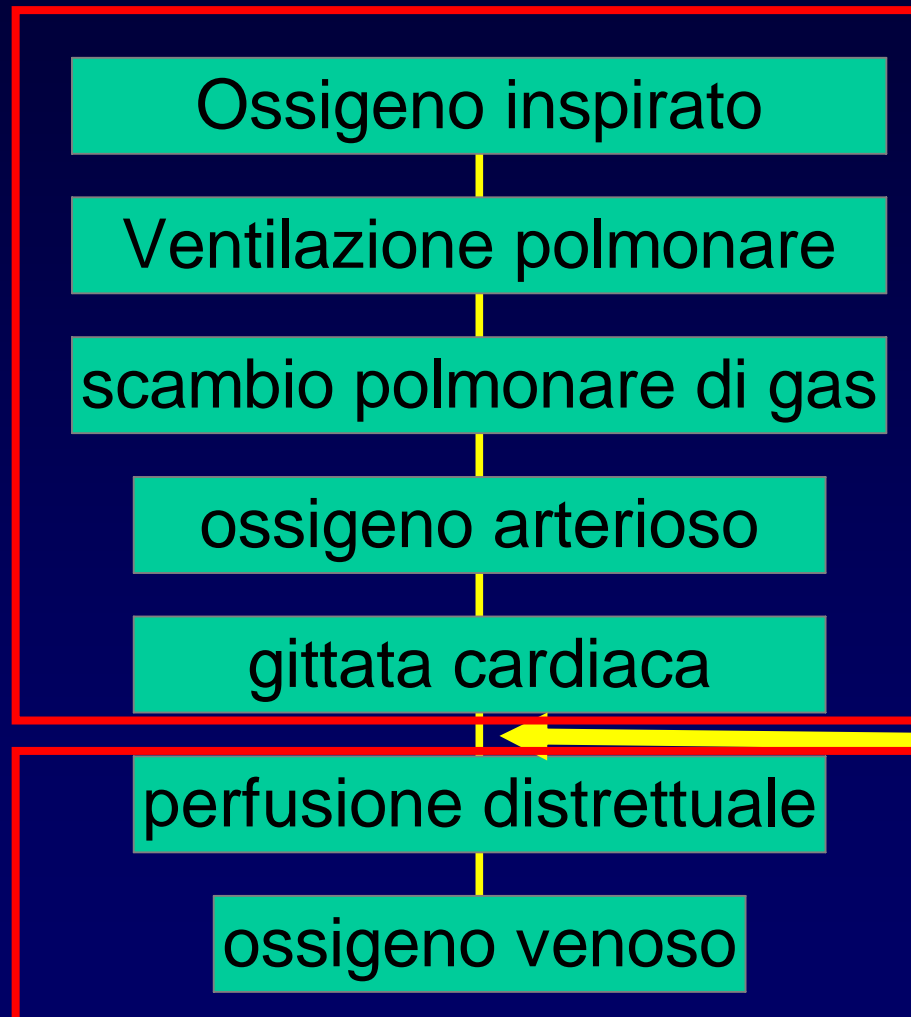
Il tutto in varie condizioni:

- in aria ambiente (FiO₂ 21%), in O₂ e/o VM
- a riposo, durante il sonno, durante "sforzo"

EMOGASANALISI ARTERIOSA



LA CASCATA DELL'OSSIGENO



EGA

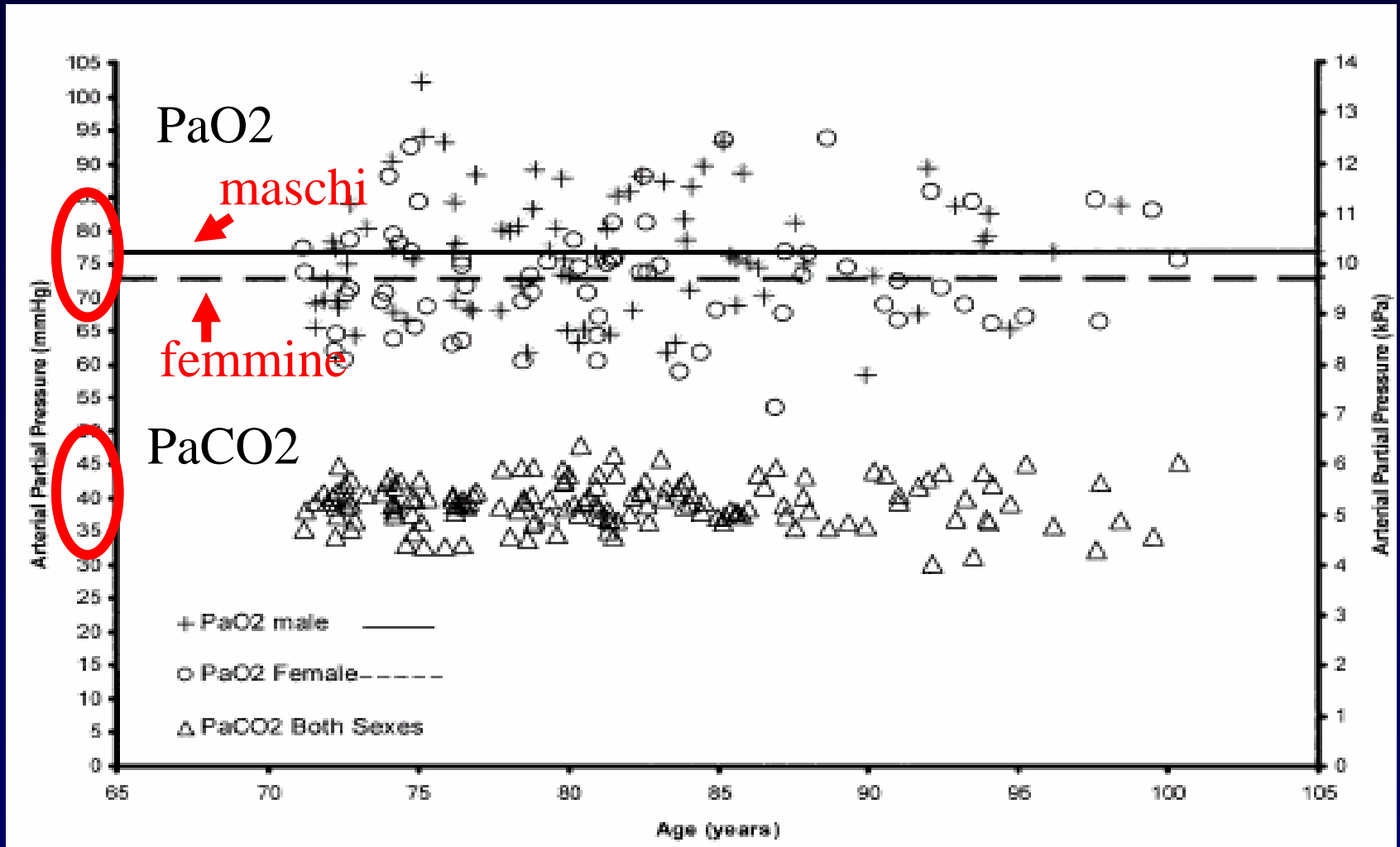
EMOGASANALISI ARTERIOSA

- Necessaria per scarsa correlazione tra ipossiemia, ipercapnia e dati clinici o spirometrici
- Invasività limitata, rare e poco rilevanti complicanze
- Disponibilità di apparecchiature computerizzate --> rapidità di esecuzione
- Ottimo rapporto costo/beneficio

EMOGASANALISI ARTERIOSA

- Valori normali di PaO₂ : 80 mmHg
- Insufficienza Respiratoria: < 60 mmHg
- PaO₂ tra 60 ed 80 mmHg: alto range di ipossiemia media/moderata/ grave.....

VALORI EGA DI RIFERIMENTO *



*** In soggetti normali > 70 anni**

Hardie, CHEST 2004

EMOGASANALISI ARTERIOSA

CONTROINDICAZIONI

- Raccolta di sangue arterioso da una lesione o distalmente ad uno shunt chirurgico; infezione dell'arto prescelto
- Puntura dell'arteria femorale in ambito ambulatoriale
- Coagulopatia o terapia anticoagulante a medio-alte dosi

EMOGASANALISI ARTERIOSA

COMPLICANZE

- Ematoma in sede di puntura
- Spasmo arterioso
- Embolia gassosa o da coagulo
- Anafilassi da anestetico locale
- Trasmissione di infezione a/da paziente (puntura accidentale)
- Trauma o occlusione vascolare
- Risposta vasovagale
- Dolore

EMOGASANALISI ARTERIOSA

LIMITAZIONI DELLA MISURA

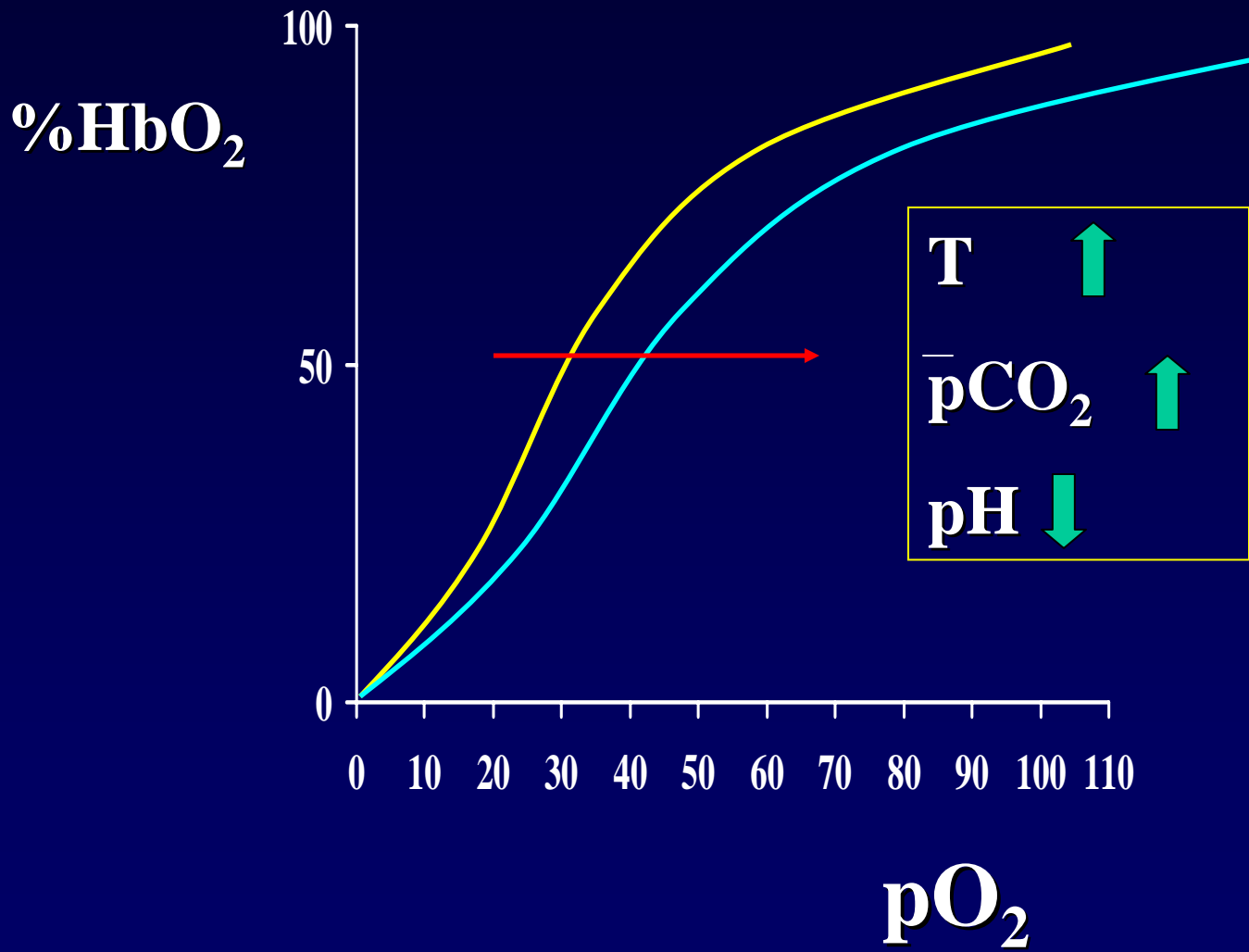
- Inaccessibilità (polso impalpabile, arteriospasma)
- Misura istantanea (iperventilazione, picco dell'esercizio-15 sec, alterazioni della FiO_2 e ventilazione meccanica);
- Analisi entro 15 minuti dalla raccolta; entro 1 ora se campione congelato
- PaO_2 da pz con leucocitosi cala molto rapidamente

EMOGASANALISI ARTERIOLARE

- Prelievo di sangue capillare arterializzato da zone periferiche molto vascolarizzate
- Meglio tollerato, facile esecuzione, minore incidenza inconvenienti
- Non utilizzabile in emergenza/urgenza, non totale attendibilità

SATURIMETRIA





Saturimetria (ossimetria pulsata)

Tecnica

Misura dello spettro di assorbimento o di riflessione della luce da parte dell'emoglobina ossigenata e ridotta

Indicazioni

- Monitoraggio continuo dei pazienti in condizioni critiche
- Follow-up delle alterazioni dell'ossigenazione
- Tests da sforzo
- Monitoraggio per lunghi periodi (es ICU, RIICU)
- Studio delle alterazioni dell'ossigenazione durante il sonno
- Monitoraggio a distanza --> Telemedicina

Saturimetria (ossimetria pulsata)

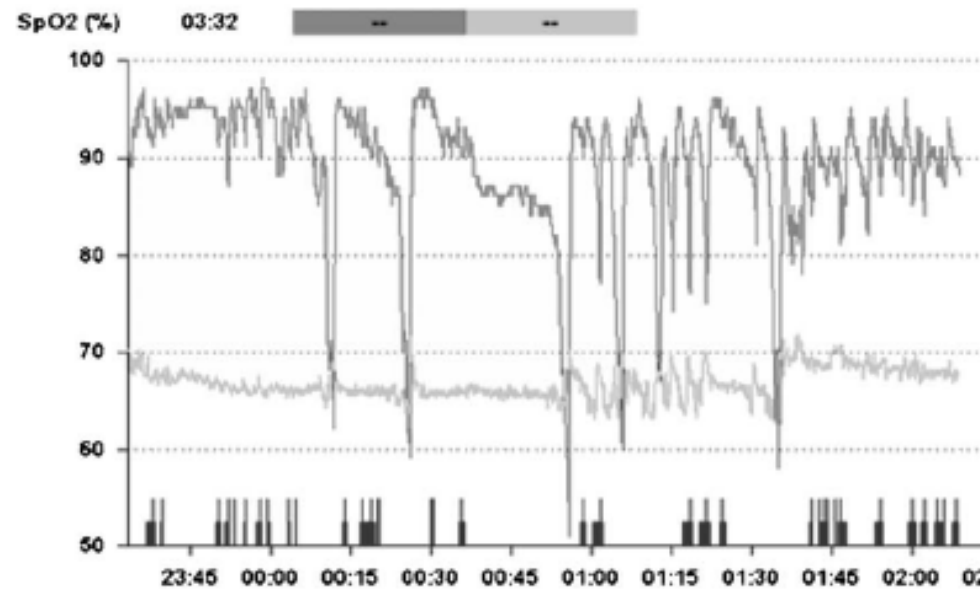
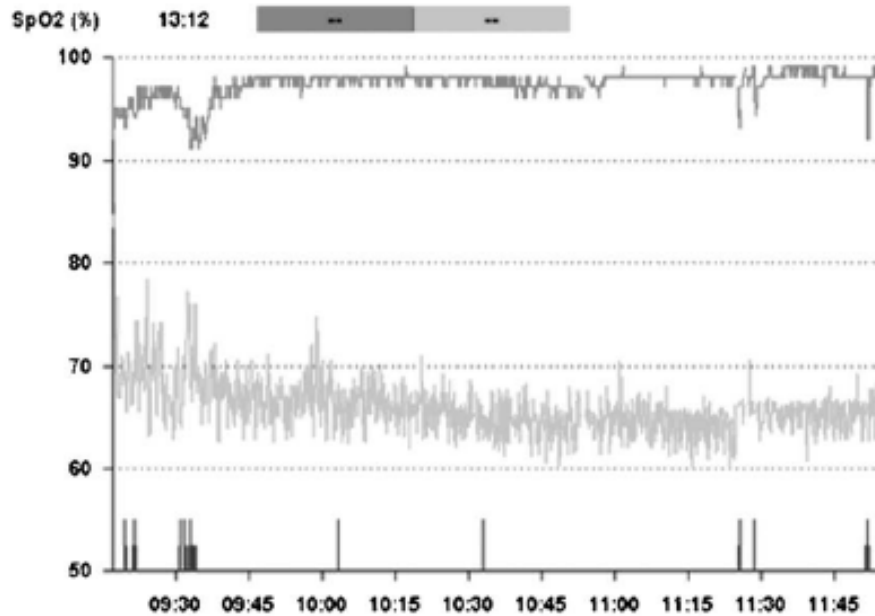
Vantaggi

- Possibilità della registrazione del trend e impiego di allarmi
- Semplice e relativamente poco costoso
- Scarso addestramento del personale
- Equivalente dell'ECG ?
- Accuratezza della attuale strumentazione
- Facilità di esecuzione, non invasività, ripetibilità

Limiti

- Perdita segnale per artefatti da movimento, ipotensione, ipoperfusione, pigmentazione cutanea, etc.
- Presenza di carbossemoglobina, metaemoglobina, vasocostrizione
- Lettura imprecisa, sottostima agli estremi della scala.

SATURIMETRIA NOTTURNA



SATURIMETRIA CONTINUA NEL MALATO CRITICO

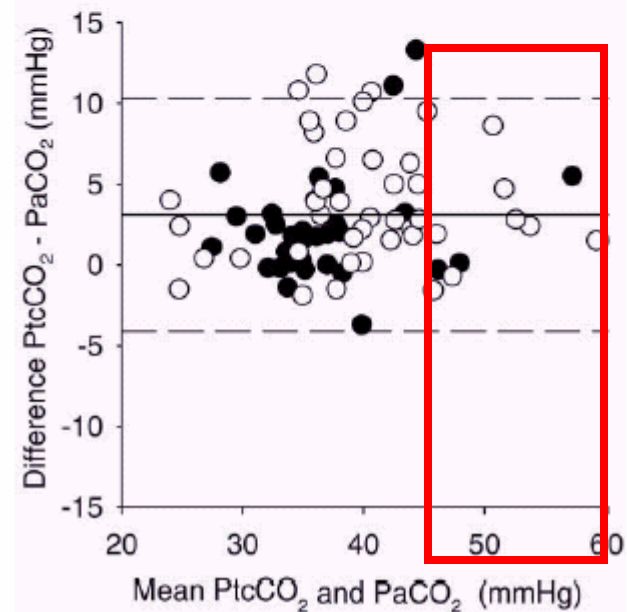
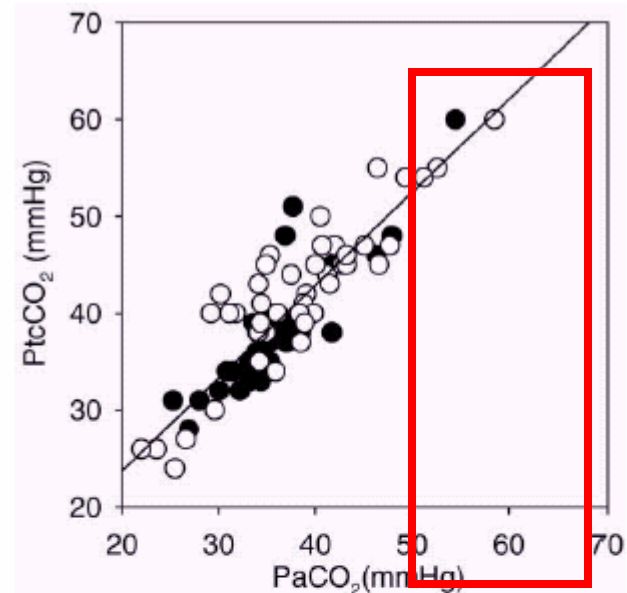


Monitoring Carbon Dioxide Tension and Arterial Oxygen Saturation by a Single Earlobe Sensor in Patients With Critical Illness or Sleep Apnea*

Oliver Senn, MD; Christian F. Clarenbach, MD; Vladimir Kaplan, MD; Marco Maggiorini, MD; and Konrad E. Bloch, MD, FCCP

(CHEST 2005; 128:1291-1296)

La gran parte dei soggetti aveva capnia normale!



LA VALUTAZIONE DELLA IR: DALL'OSPEDALE ALLA VITA REALE

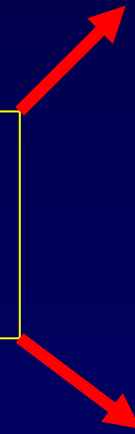
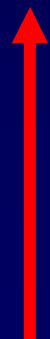
Tests di laboratorio

Valutazione di
danno e disabilità

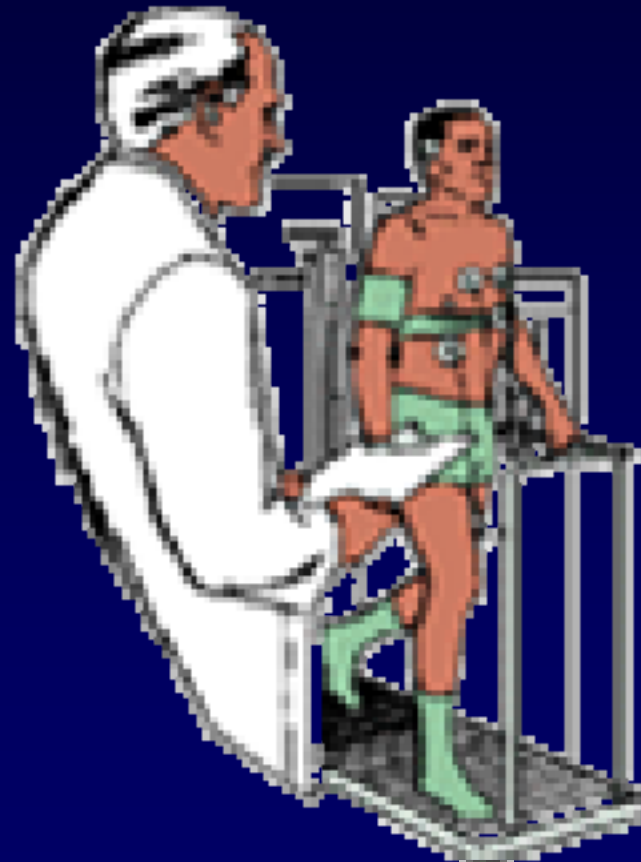
Valutazione del
risultato

Valutazione delle
attività reali

INTERVENTO



DESATURAZIONE DA SFORZO



Test del cammino dei 6 minuti

Test da sforzo cardio-polmonare

FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI
 CLINICA DEL LAVORO E DELLA RIABILITAZIONE
 DIPARTIMENTO DI PNEUMOLOGIA RIABILITATIVA
 PRIMARIO: DR. STEFANO NAVA

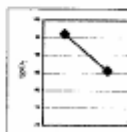
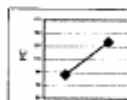
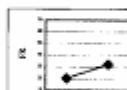
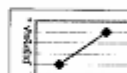
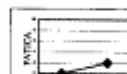
Operatore: Ft. De Mattia

Pavia, 05/07/2001

Test del Cammino di Sei Minuti

Nome Arcalini Carla F Età 73 BMI 29

	Valore misurato	Valore teorico	% pred
Distanza percorsa (metri)	268	410 * (> 271) *	65 %
Fatica muscolare			
BORG (mod) a riposo	0	0	
BORG (mod) a fine test o massima	2		
Dispnea			
BORG (mod) a riposo	2	0	
BORG (mod) a fine test o massima	8		
Frequenza respiratoria (FR)			
FR a riposo (apm)	20		
FR dopo il test (apm)	32		
Frequenza cardiaca (FC)			
FC MEDIA a riposo (bpm)	86,5		
FC MEDIA durante il test (bpm)	136,8		
FC MASSIMA durante il test (bpm)	150	< 147 †	102 %
Saturaz. ossiemoglobinica (SpO2)			
SpO2 MEDIA a riposo (%)	96,1	> 96 †	
SpO2 MEDIA durante il test (%)	85,6	> 94 °	
SpO2 MINIMA durante il test (%)	92		
DESATURAZIONE (%)	10,4	< 2 °	
(%/100m)	3,88	< 0,49 °	



COMMENTI

Test eseguito in aria ambiente, senza interruzioni. Collaborazione del pz buona.

INTERPRETAZIONE

A riposo paziente eunotico, lievemente tachicardico, con saturazione ossiemoglobinica nei limiti della norma. Moderata riduzione della distanza percorsa, lieve fatica muscolare, severa dispnea da sforzo, segni di decondizionamento cardiovascolare, severa desaturazione ossiemoglobinica durante l'esercizio.

Il medico _____

Multivariable Assessment of the 6-min Walking Test in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

HENK F. van STEL, JAN M. BOGAARD, LOUS H. M. RIJSENBEEK-NOUWENS, and VIVIAN T. COLLAND

Performance in 6-min walking testing can be described by four statistical independent and clinical interpretable factors: endurance capacity, heart rate pattern, perceived symptoms, and impairment of oxygen transport. Assessment of change in performance is improved by using selected variables representing these factors instead of merely walking distance.

ACTIVITIES OF DAILY LIVING

- Scale che misurano il grado di dispnea (non di desaturazione!) associato alle comuni attività quotidiane come lavarsi, vestirsi, pettinarsi, fare il letto, lavare piatti etc.
- Volte a valutare la disabilità del paziente nella vita reale.
- Come correlano con l'outcome riabilitativo e la desaturazione da sforzo?

LCADL (London Chest Activity of Daily Living scale)

NOME.....SESSO.....

DATA DI NASCITA.....

VIVE DA SOLO/A? Sì No

Per favore risponda circa la sua mancanza di fiato negli ultimi giorni durante lo svolgimento delle seguenti attività.

PARTE A

	Non lo farei comunque	Non ho dispnea	Ho poca dispnea	Ho molta dispnea	Non lo posso fare più	Qualcun altro lo fa per me
IGIENE PERSONALE						
1. ASCIUGARSI	0	1	2	3	4	5
2. VESTIRE LA PARTE SUPERIORE DEL CORPO	0	1	2	3	4	5
3. INDOSSARE SCARPE / CALZE	0	1	2	3	4	5
4. LAVARSI I CAPELLI	0	1	2	3	4	5

LAVORI DOMESTICI

5. FARE IL LETTO	0	1	2	3	4	5
6. CAMBIARE LE LENZUOLA	0	1	2	3	4	5
7. LAVARE FINESTRE / TENDE	0	1	2	3	4	5
8. PULIRE / SPOLVERARE	0	1	2	3	4	5
9. LAVARE I PIATTI	0	1	2	3	4	5
10. PASSARE L'ASPIRAPOLVERE / SCOPARE	0	1	2	3	4	5

ATTIVITA' FISICA

11. SALIRE LE SCALE	0	1	2	3	4	5
12. FLETTERSI IN AVANTI	0	1	2	3	4	5

QUESTIONARIO MRADL
(MANCHESTER RESPIRATORY ACTIVITIES OF DAILY LIVING)

NOME
DATA DI NASCITA.....

Questo questionario è stato creato per darci una migliore idea di come i suoi problemi di respirazione la limitino nella sua vita quotidiana.
Per favore, legga ogni domanda con attenzione e segni con una croce i quadratini che meglio la descrivono.

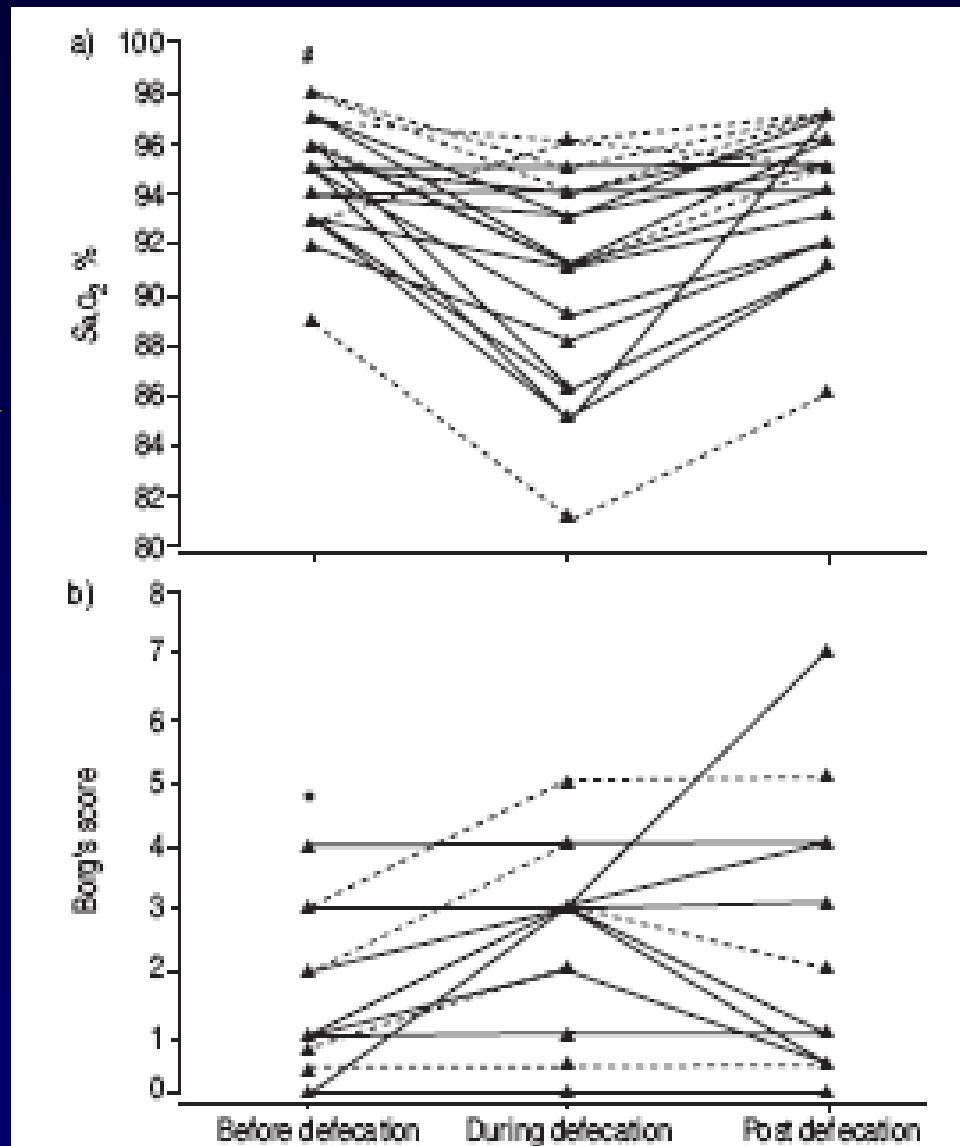
	Per nulla	Con aiuto	Da solo/a con difficoltà	Da solo/a con
facilità				
MOBILITA'				
<u>Lei è in grado di:</u>				
Fare passeggiate?	o	o	o	o
Salire le scale?	o	o	o	o
Entrare ed uscire dall'automobile?	o	o	o	o
Camminare su di un terreno accidentato?	o	o	o	o
Attraversare la strada?	o	o	o	o
Viaggiare su mezzi di trasporto pubblici?	o	o	o	o
Piegarsi in avanti stando in piedi?	o	o	o	o
 IN CUCINA				
<u>Lei è in grado di:</u>				
Prendere un oggetto da uno scaffale posto più in alto rispetto al livello della sua spalla?	o	o	o	o
Portare bevande calde da una camera all'altra?	o	o	o	o
Lavare i piatti?	o	o	o	o

ADL vs. RIABILITAZIONE

- La Riabilitazione respiratoria migliora i parametri relativi alla tolleranza allo sforzo, alla dispnea ed alla qualità della vita, ma non la disabilità svelata dalle scale LCALD e MRADL.
- Sono necessari protocolli riabilitativi e metodiche di valutazione anche obiettive (es. tele-saturimetria) sempre più vicine alla vita reale dei nostri pazienti

DESATURAZIONE DA SFORZO ?

Delmastro M et al
ERJ 2004





Pulmonologist on duty



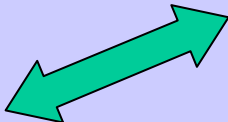
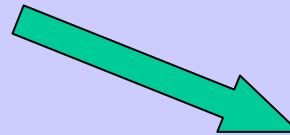
nurse Tutor
(8 h/day x 5 d/W)



Patient at home



call center H 24



INTERNET site
service company
web receiving station



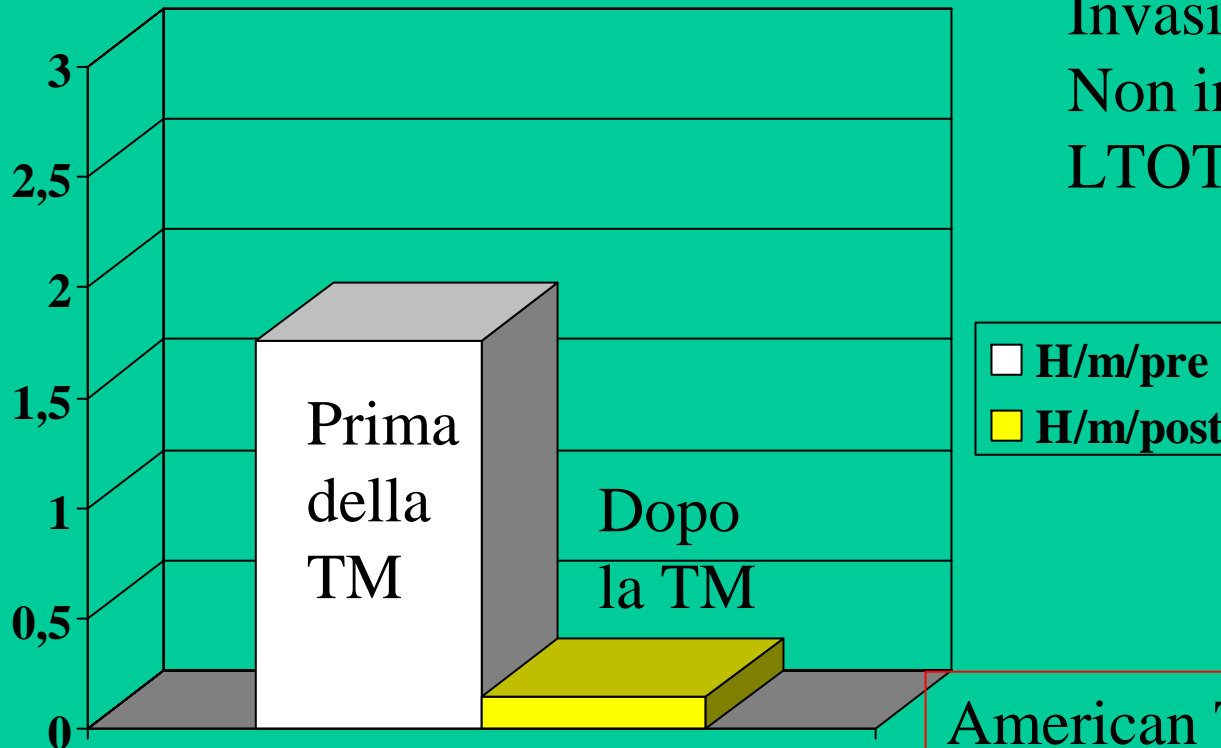
► **A pilot study of nurse-led, home monitoring for patients with chronic respiratory failure and with mechanical ventilation assistance**

M Vitacca*, G Assoni†, P Pizzocaro*, A Guerra*, L Marchina†, S Scalvini†, F Glisenti†, A Spanevello‡, L Bianchi*, L Barbano*, A Giordano† and B Balbi*



Figure 1 Patient at home with the portable pulse oximeter (left) and care-giver sending a recording by modem (right)

OSPEDALIZZAZIONI / MESE IN PAZIENTI CON IRC SEGUITI IN TELEMEDICINA

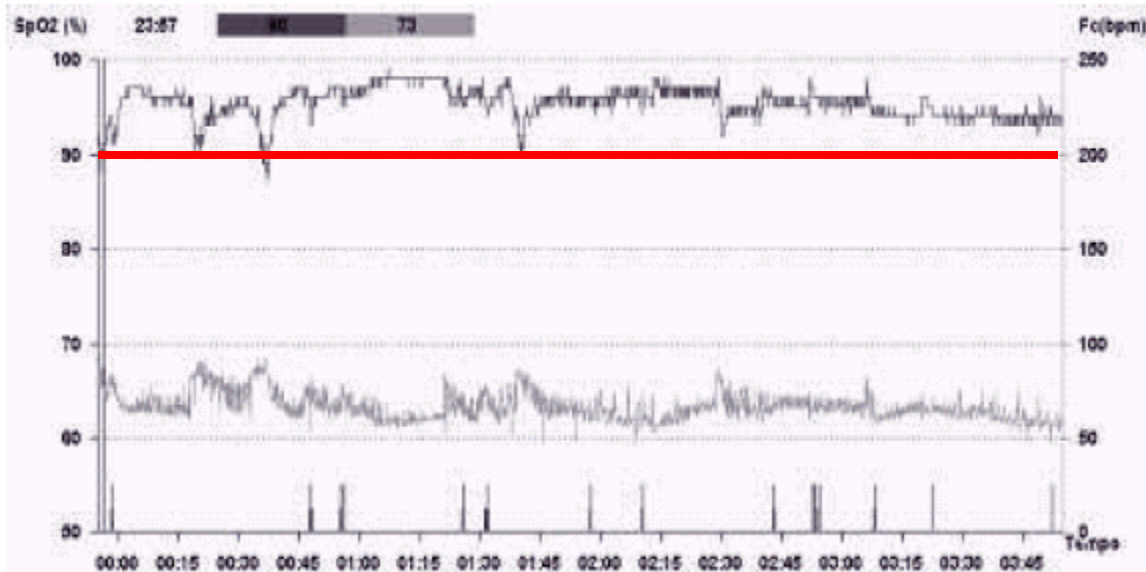


Patients, n°	45
HMV n°	35
Invasive MV n°	13
Non invasive MV n°	22
LTOT n°	10

American Thoracic Society 2006

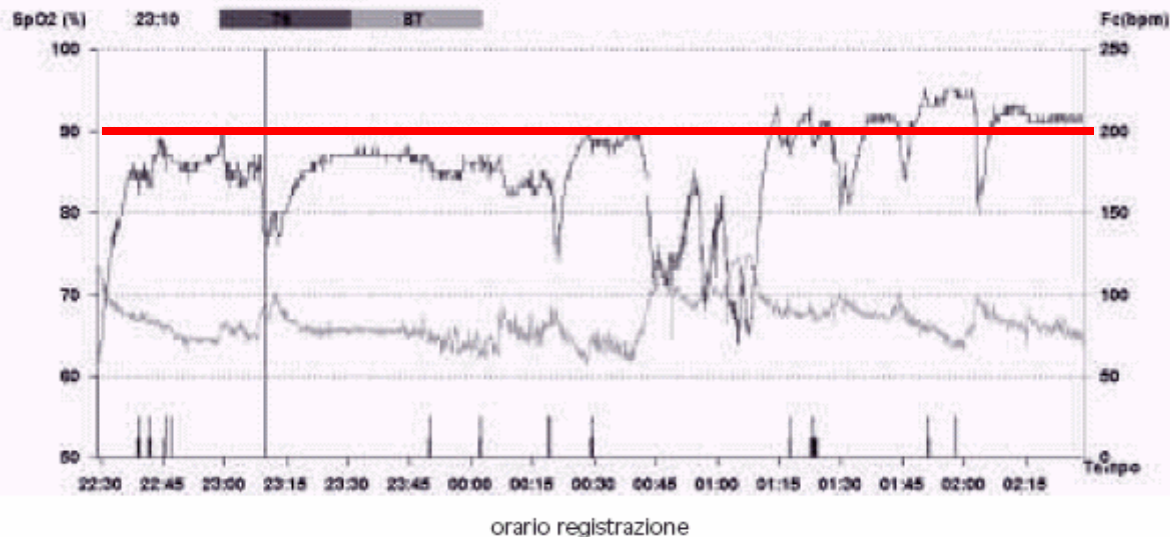
Saturimetria notturna alla dimissione in O₂ 5 L/min: Compenso della IR

Fig. 1B. Tracclato notturno della SatO₂ (In alto) e della FC (In centro) all'arruolamento del paziente eseguito con 5 L/minuto di ossigeno. Nocturnal tracing of SatO₂ (top) and HR (middle) at patient's enrollment on 5 L/m of oxygen.



zione

Fig. 2B. Tracclato notturno della SatO₂ (In alto) e della FC (In centro) durante la riacutizzazione eseguito con 6 L/minuto di ossigeno. Nocturnal tracing of SatO₂ (top) and HR (middle) during the exacerbation on 6 L/m of oxygen.



Saturimetria
notturna durante
riacutizzazione
in O₂ 6 L/min:
IR acuta su cronica

Vitacca et al. in press