

*La rianimazione e le
sue funzioni 'HUB'*

*L'insufficienza
respiratoria acuta*

Disfunzioni d'organo: l'insufficienza respiratoria

Alterazione degli scambi gassosi e/o della meccanica respiratoria con necessità di supporto respiratorio avanzato.

Il trattamento prevede una o più delle seguenti modalità:

- ventilazione non invasiva
- ventilazione invasiva con intubazione orotracheale o tramite tracheostomia temporanea
- supporti extracorporei per la rimozione di CO₂ ed ossigenazione
- monitoraggio clinico e strumentale continuo

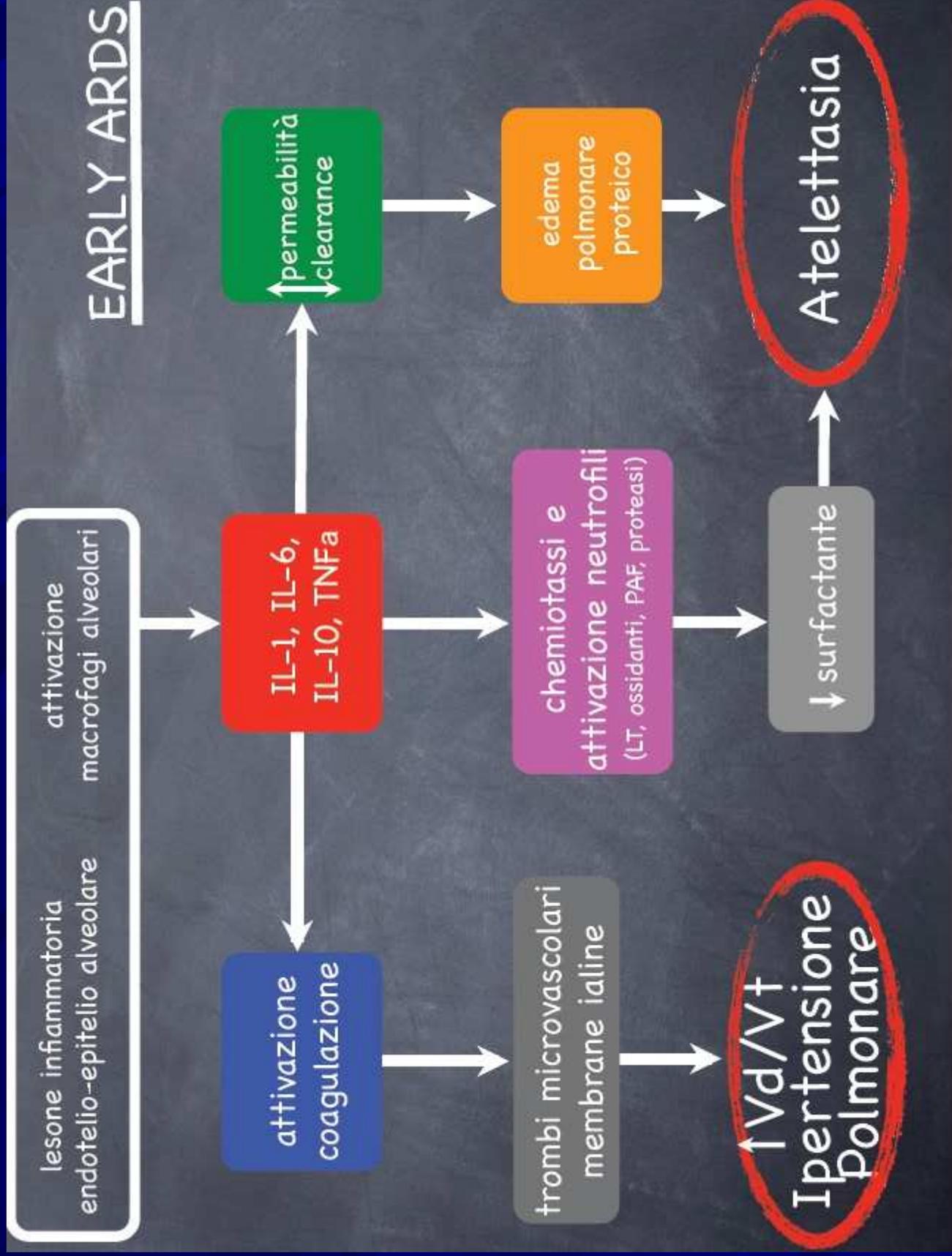
2011 - The Berlin Definition

L'ARDS è una patologia infiammatoria acuta (insorgenza inferiore a 7 giorni) che colpisce in modo non uniforme il parenchima polmonare e che comporta aumento della permeabilità dell'albero vascolare polmonare, aumento del peso del polmone e perdita di tessuto areato.

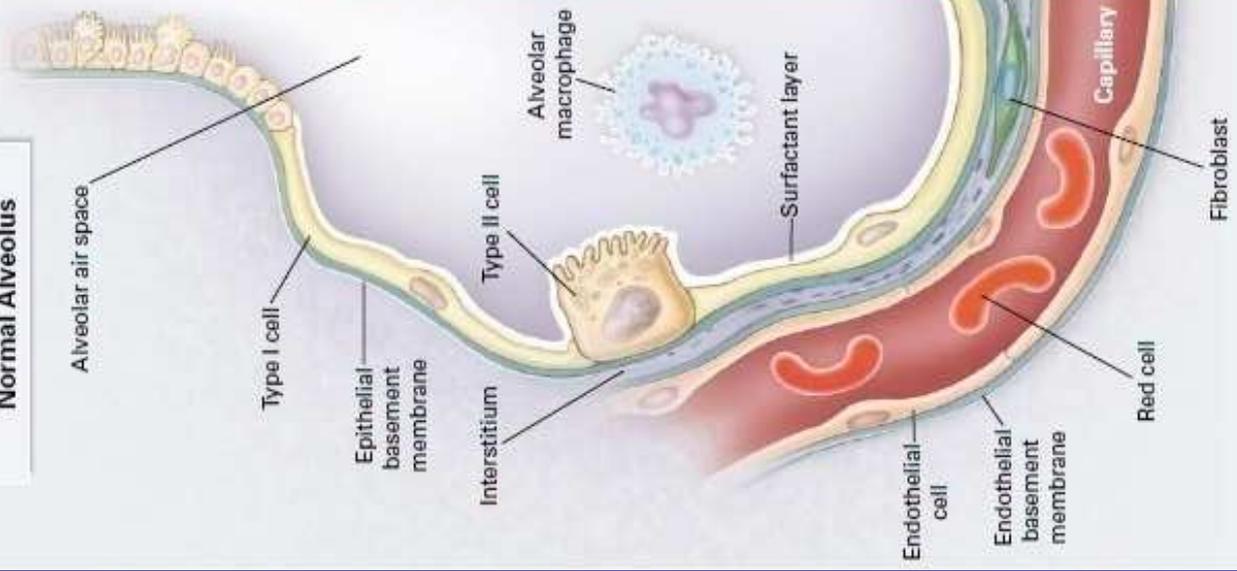
ARDS: 2011 - The Berlin Definition

La caratteristica morfologica della fase acuta è il danno alveolare diffuso (edema, infiammazione, membrane ialine, o emorragia).

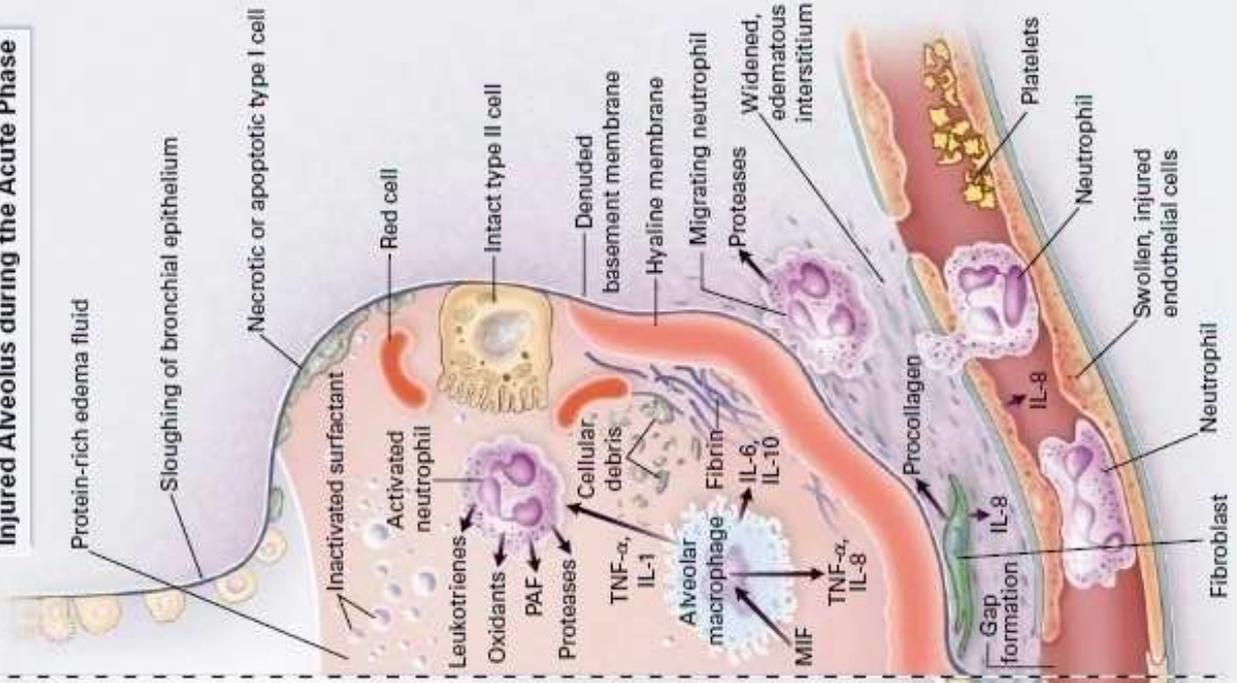
EARLY ARDS

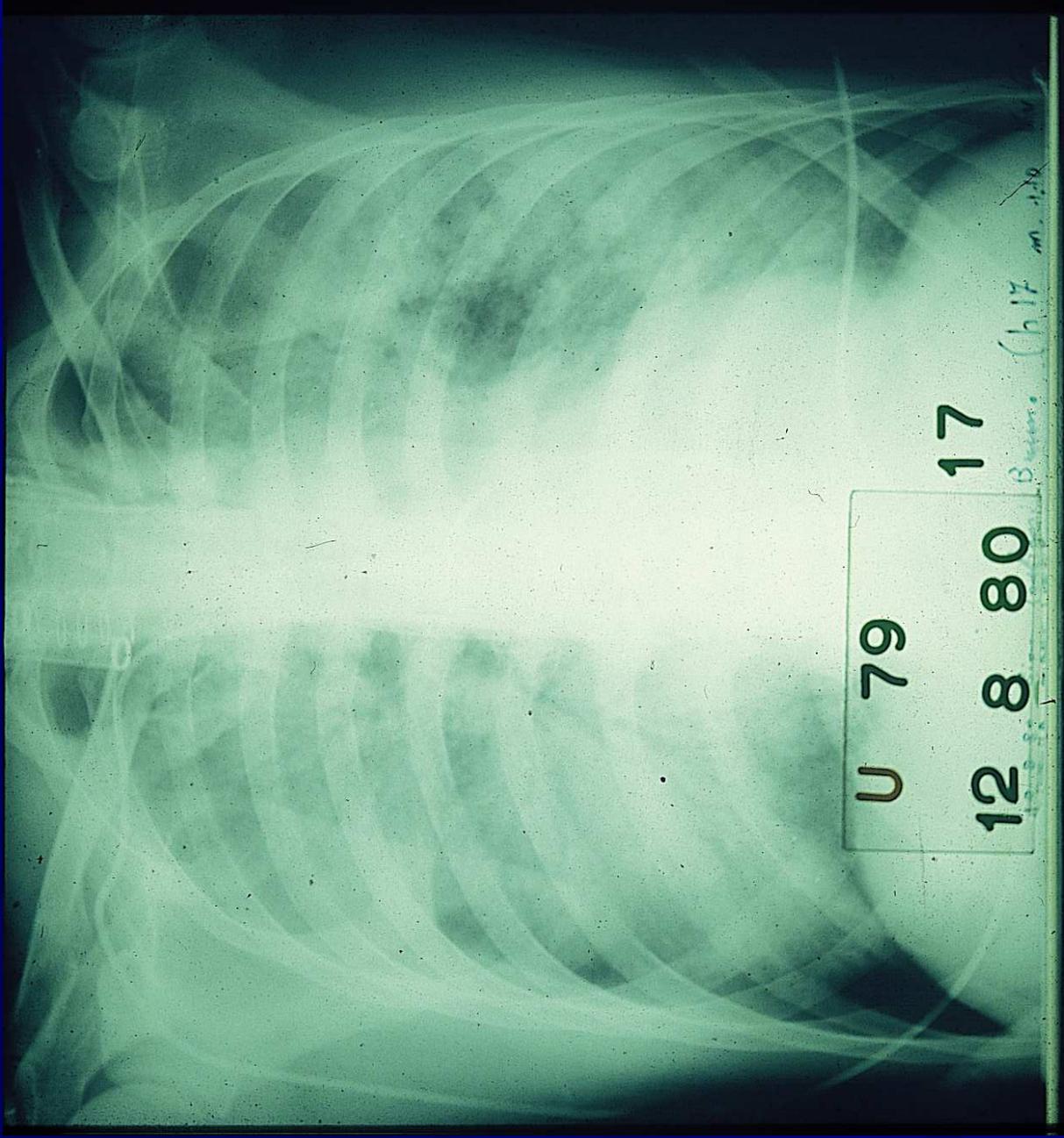


Normal Alveolus



Injured Alveolus during the Acute Phase

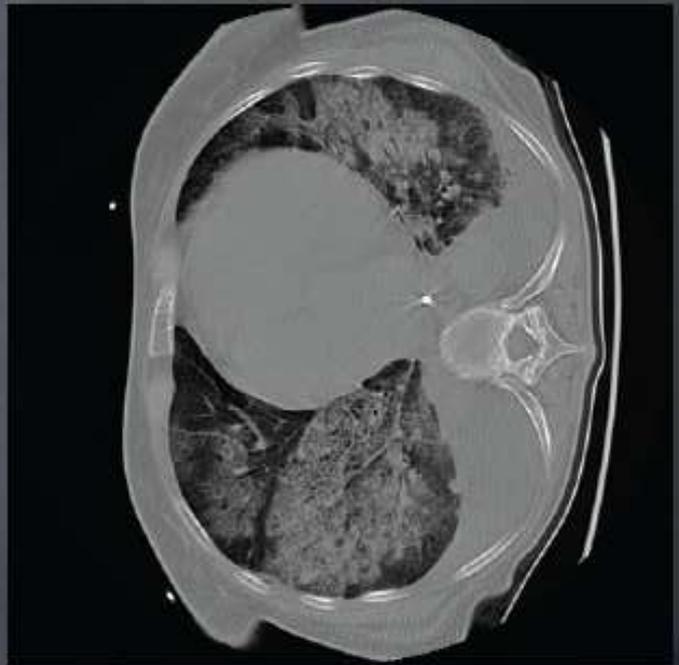
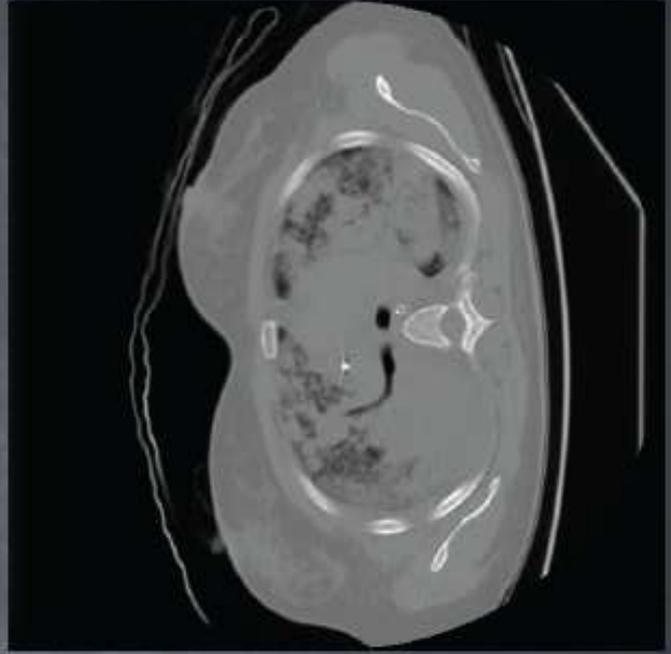
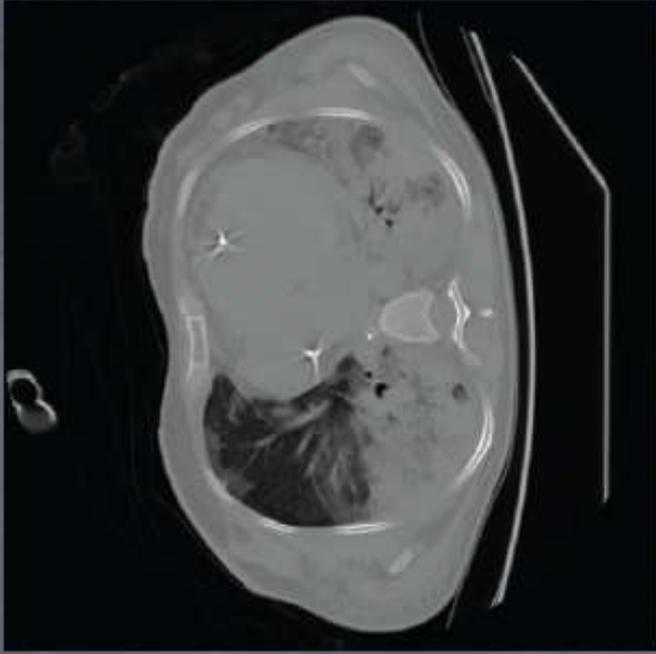




U 79
12 8 80

17

Bureau. (h. 17 m. 118)



2011 - The Berlin Definition

In base al grado di ipossia la ARDS viene definita come:

lieve: rapporto $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ compreso tra 200 e 300 con $\text{PEEP} \geq 5$ (mortalità 27%)

moderata: rapporto $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ compreso tra 100 e 200 con $\text{PEEP} \geq 5$ (mortalità 32%)

grave: rapporto $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ inferiore a 100 con $\text{PEEP} \geq 5$ (mortalità 45%)

ARDS: fattori di rischio

Table 2 Common risk factors for ARDS (adapted with permission [22])

Risk factor

Pneumonia

Non-pulmonary sepsis

Aspiration of gastric contents

Major trauma

Pulmonary contusion

Pancreatitis

Inhalational injury

Severe burns

Non-cardiogenic shock

Drug overdose

Multiple transfusions or transfusion-associated acute lung injury (TRALI)

Pulmonary vasculitis

Drowning

Terapia ARDS

- Etiologica: causa ARDS
- Di supporto: ventilazione artificiale

Indipendentemente dalla causa sottostante, il paziente non è in grado di garantire adeguati scambi respiratori a causa della perdita di polmone aerato

il paziente cerca di compensare la riduzione di parenchima polmonare con un aumento della frequenza respiratoria; diviene tachipnoico, dispnoico, fino all'esaurimento muscolare e allo scompenso respiratorio

Terapia di supporto

- pressione positiva applicata a livello polmonare per mantenere aperti gli alveoli che tendono a collassare
- ventilazione artificiale meccanica per sostituire i muscoli respiratori che non riescono a far fronte all'umentato lavoro respiratorio

Terapia di supporto – obiettivo

Mantenere in vita il paziente finchè il polmone riprende a funzionare, grazie alla terapia etiologica o per risoluzione naturale della malattia.

Questo implica ovviamente che vi sia una causa potenzialmente reversibile (trattabile o meno).

Ventilazione artificiale

Sostituisce il polmone malato per guadagnare tempo in attesa della guarigione



Fig. 1 A young patient with poliomyelitis being manually ventilated by a medical student during the poliomyelitis epidemic in Copenhagen, 1953 [Source: Medical History Museum in Copenhagen]

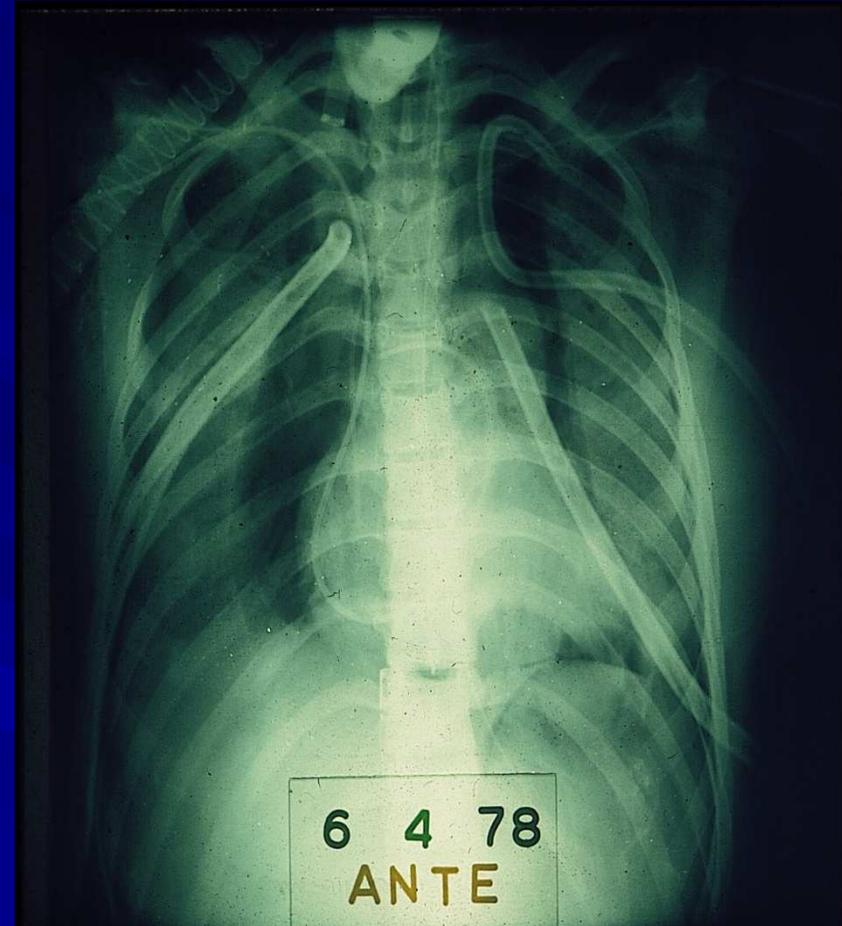
Negli anni '50....



....un lungo cammino

...purtroppo.....

...questo il risultato...



The mortality rate in severe ARDS was as high as 90%.

Abbiamo imparato negli anni che non basta
attaccare un paziente al ventilatore

....e che la ventilazione meccanica di per sè
può aggiungere danno ai polmoni (VILI).....

ventilator induced lung injury (VILI).

✓ barotrauma

✓ volotrauma

✓ biotrauma

✓ atelectrauma

If correctly performed, mechanical ventilation “buys time” to allow other therapies to take effect; if performed incorrectly, it may kill the patient.

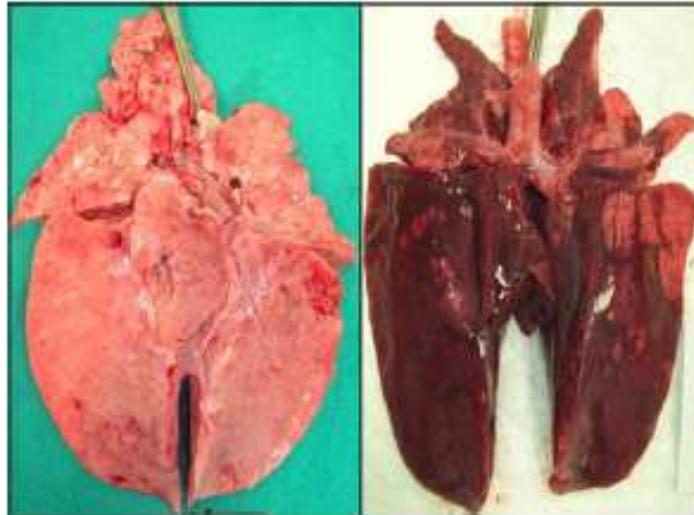


Figure 4. Macroscopic lung appearance after autopsy. In left panel, lungs of an animal from the No ventilator-induced lung edema (VILE) group (ventilated for 52 h with a tidal volume = 29 ml/kg body weight, corresponding to a strain = 1.87) are presented. Initial and final lung weights were 355 and 267 g, respectively. In right panel, lungs of an animal from the VILE-group (died after 20 h of mechanical ventilation with a tidal volume = 45 ml/kg, corresponding to a strain = 2.11). Initial and final lung weights were 246 and 513 g, respectively.

Protti A, et al Am J Respir Crit Care Med 2011 183; 1354-1362

Fortunatamente.....

.... enormi passi in avanti sono stati fatti
nella conoscenza e nel trattamento
dell'insufficienza respiratoria acuta ...

e lo sviluppo tecnologico ci ha messo a
disposizione strumenti sempre più
avanzati

.... la mortalità dei pazienti con ARDS severa è passata dal 90% negli anni '80 al 45% ai giorni nostri....

Migliore tecnologia

- ✓ Pressione positiva di fine espirazione con maschera o casco
- ✓ Ventilazione non invasiva con maschera o casco
- ✓ Ventilazione invasiva tramite intubazione tracheale
- ✓ Pronazione
- ✓ Uso di polmone artificiale a supporto di una ventilazione insufficiente o "pericolosa"

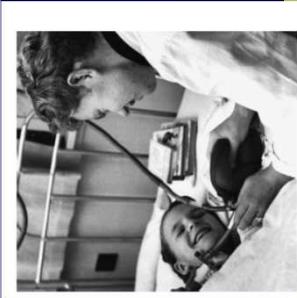
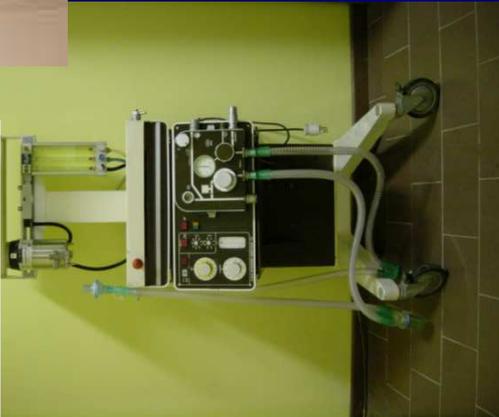
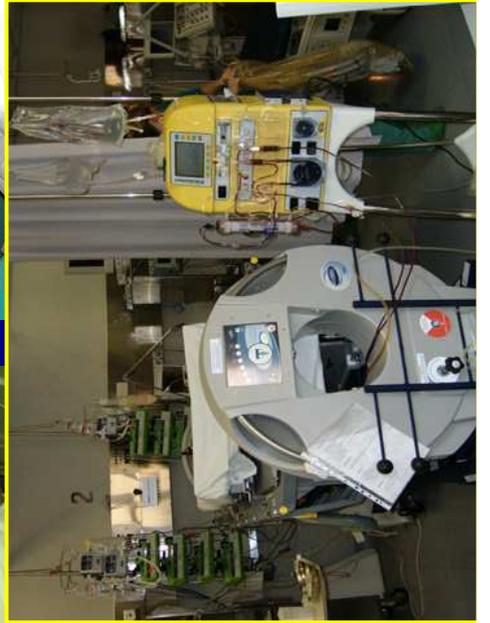


Fig. 1. A woman makes the adjustments to the early mechanical respirator that she is wearing. The woman is in the hospital bed. (Source: Medical History Museum in Copenhagen)





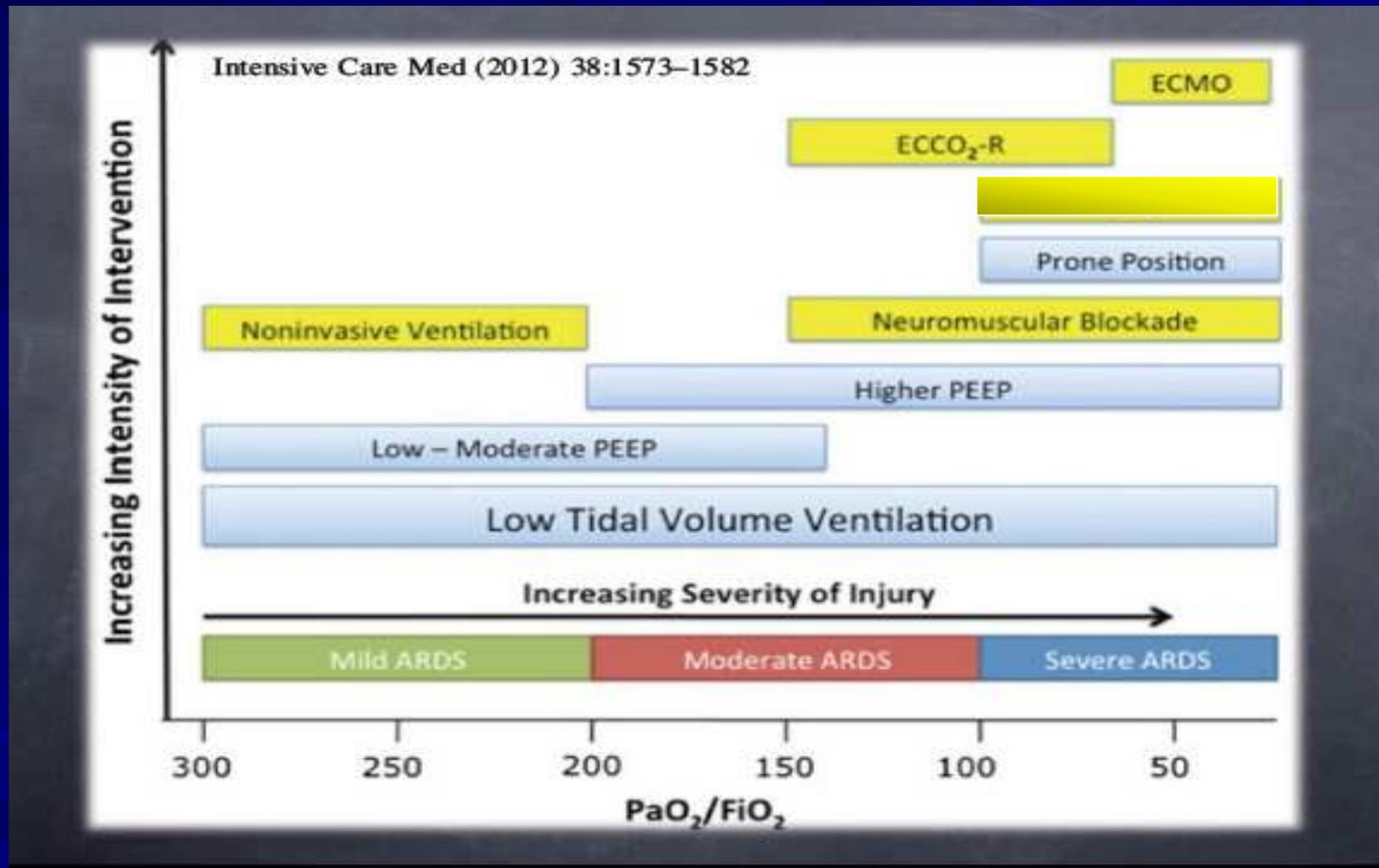
Maggiore conoscenza:

ventilazione "protettiva"....

.....secondo la gravità dell'ARDS

.....e in modo "personalizzato" secondo le
caratteristiche polmonari del singolo
paziente

....*principi generali*....



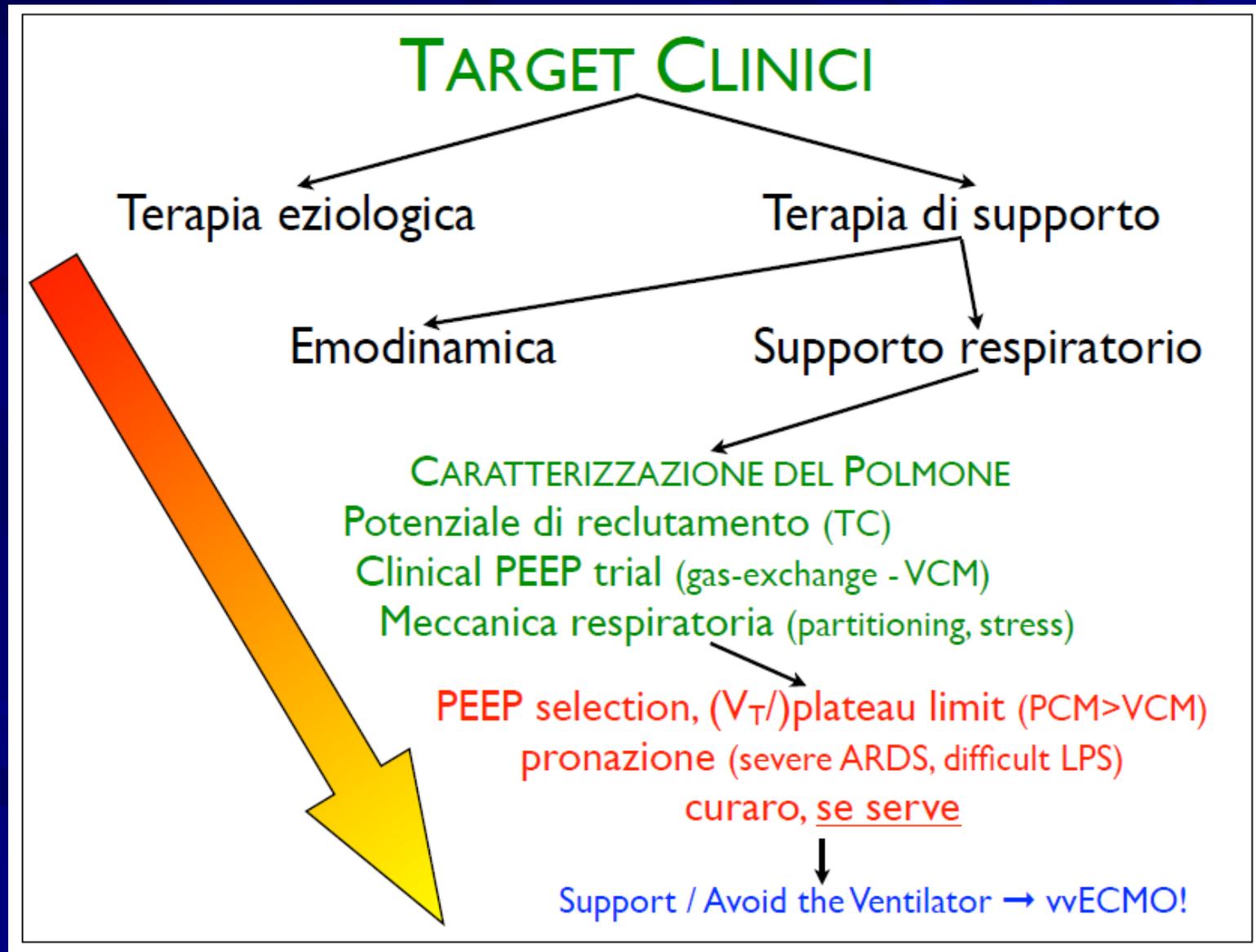
....ma ...il setting della ventilazione artificiale nell'ARDS.....



...è un Vestito su misura

...NO prêt-à-porter

....in ogni singolo paziente....



La nostra funzione Hub...

2. I Centri della rete ECMO regionale sono i seguenti:

per le sindromi da insufficienza respiratoria in età adulta:

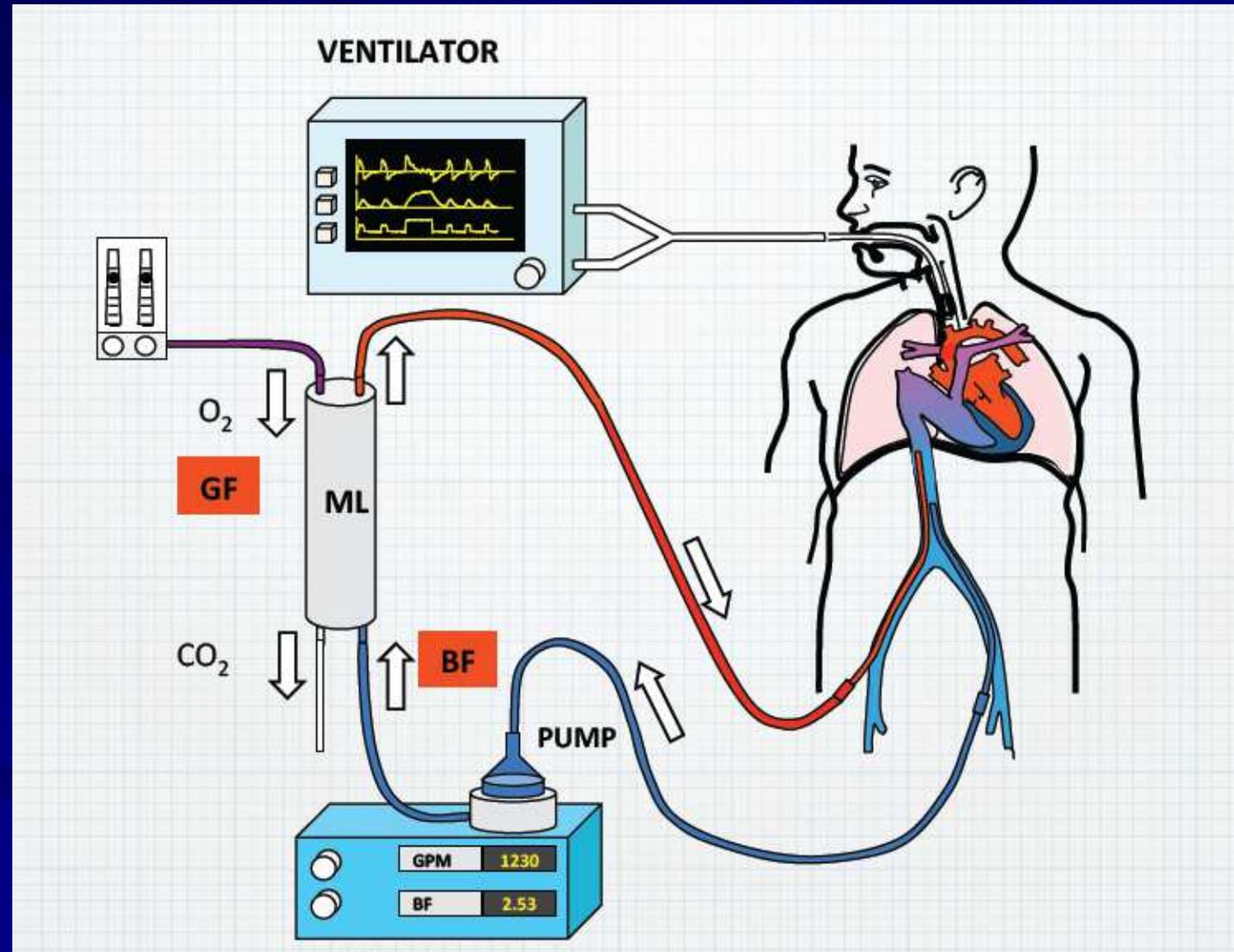
- Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna – Policlinico Sant'Orsola Malpighi
– U.O. di Anestesiologia e Rianimazione cardiocirurgica diretta dal dott. Guido Frascaroli, telefono 051 2143678 – 2143405;

- Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma – Ospedale Maggiore – U.O. 1a Anestesia e Rianimazione diretta dalla dott.ssa Maria Luisa Caspani, telefono 0521 703064;

per le sindromi da insufficienza respiratoria in età pediatrica:

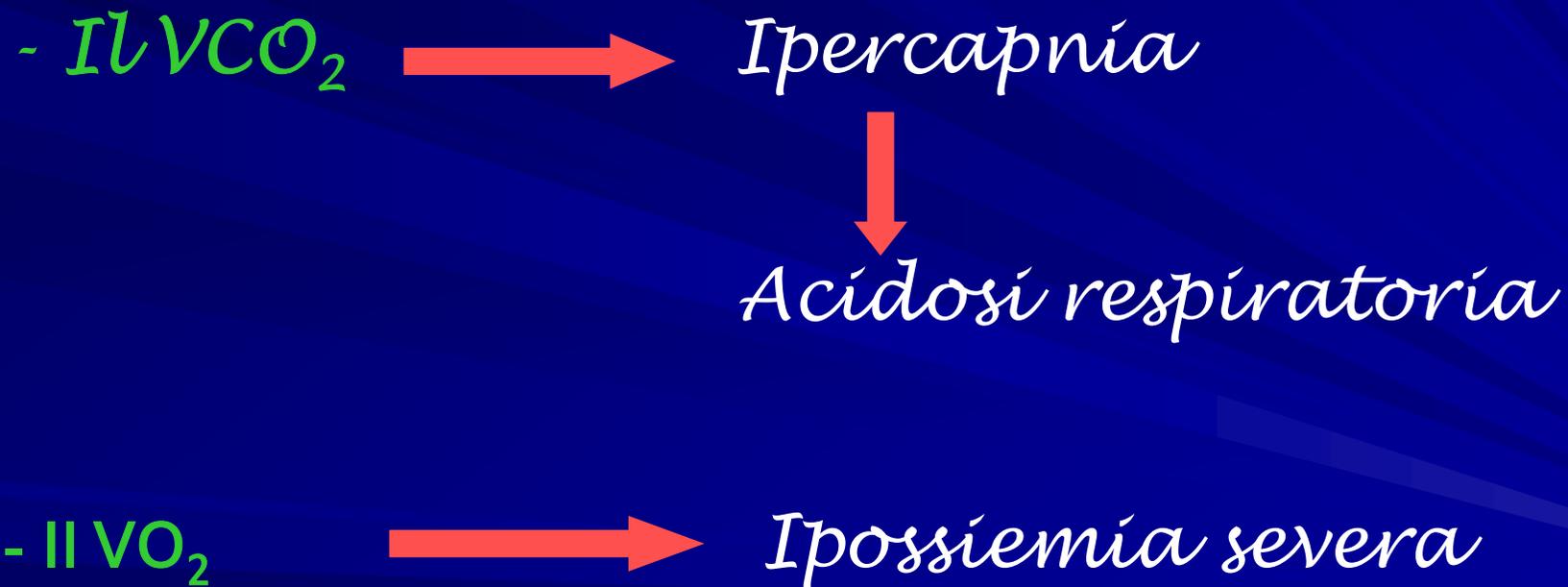
- Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna – U.O.C. di Anestesiologia e Rianimazione diretta dal dott. Fabio Caramelli, telefono del Reparto di Rianimazione Pediatrica: 051 2143650.

ECLS is a technique that removes blood from the patient and circulates it through an artificial lung with a pump.



ECMO: Perché ?

Se, nonostante una ventilazione massimale ma protettiva, non riesco a controllare:



CESAR: conventional ventilatory support vs extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure

Giles J Peek*¹, Felicity Clemens², Diana Elbourne², Richard Firmin¹, Pollyanna Hardy^{2,3}, Clare Hibbert⁵, Hilliary Killer¹, Miranda Mugford⁴, Mariamma Thalanany⁴, Ravin Tiruvoipati¹, Ann Truesdale² and Andrew Wilson⁶

BMC Health Services Research 2006, 6:163

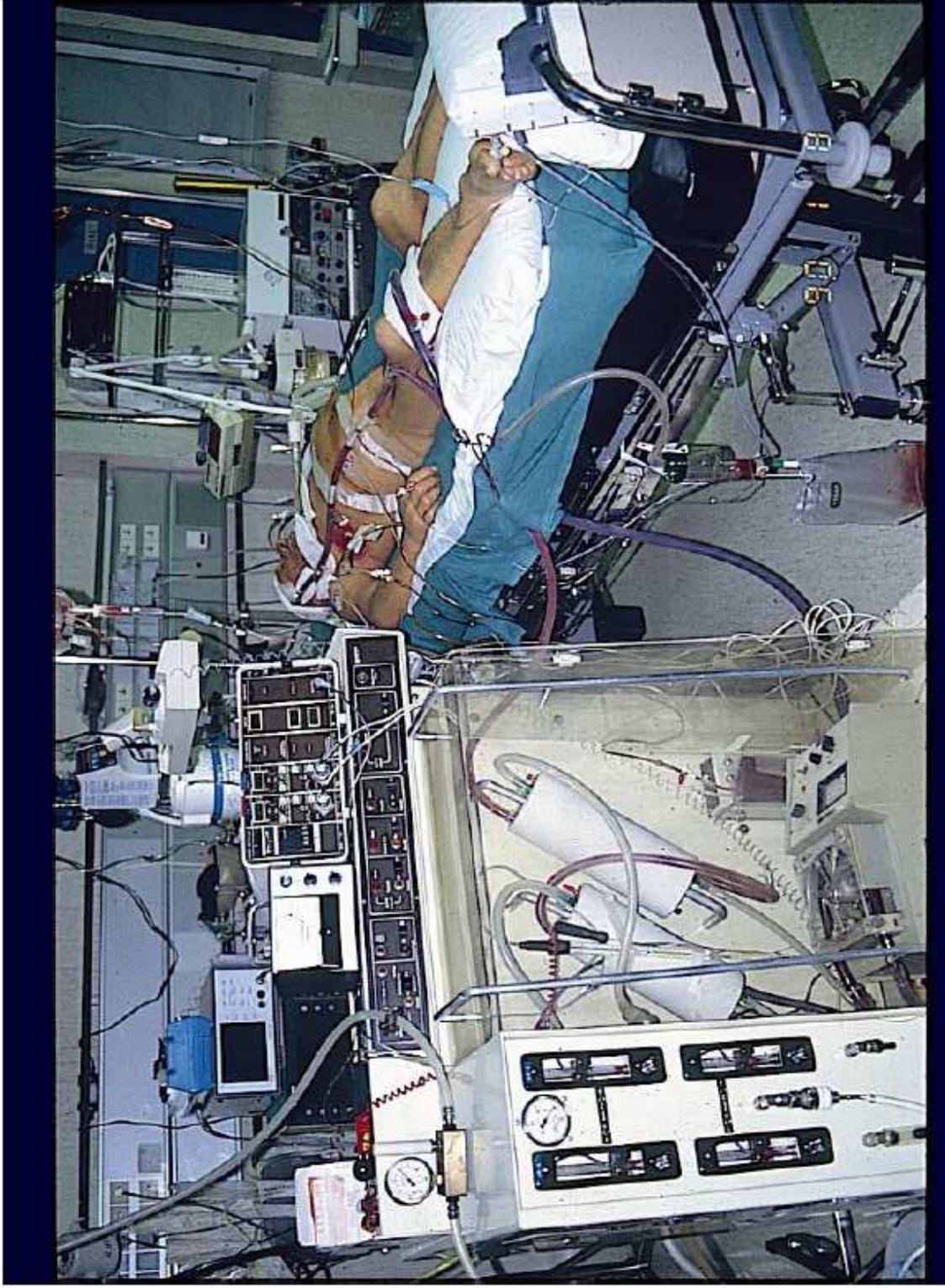
Potentially eligible patients

(In CTC¹, or RH² prepared to refer to CTC or ECMO³ centre)

- severe, but potentially reversible respiratory failure:
Murray score ≥ 2.5
or
uncompensated hypercapnoea with a pH < 7.20
- aged 18-65 years
- duration of high pressure and/or high FIO₂ ventilation ≤ 7 days
- no intra-cranial bleeding
- no contra-indication to limited heparinisation
- no contra-indication to continuation of active treatment

Variable	All patients (1986–2006)			Most recent patients (2002–2006)		
	Survivors (n = 741)	Non-survivors (n = 732)	p value	Survivors (n = 301)	Non-survivors (n = 299)	p value
Circuit complications, n (%)						
Mechanical	186 (25)	265 (36)	<0.001	75 (25)	108 (36)	0.003
Circuit rupture	19 (3)	45 (6)	0.001	1 (0)	8 (3)	0.018
Circuit clot	124 (17)	132 (8)	0.51	54 (18)	67 (22)	0.173
Brain injury, n (%)						
Seizures	11 (1)	21 (3)	0.07	2 (1)	9 (3)	0.03
Radiographic evidence of CNS infarction or hemorrhage	13 (2)	51 (7)	<0.001	5 (2)	27 (9)	<0.001
Brain death	0	72 (10)	*	0 (0)	35 (12)	*
Renal complications, n (%)						
Renal insufficiency	97 (13)	191 (26)	<0.001	51 (17)	83 (28)	0.001
Renal failure	73 (10)	135 (18)	<0.001	34 (11)	46 (15)	0.14
Renal replacement therapies	258 (35)	390 (53)	<0.001	127 (42)	163 (55)	0.003
Hemorrhage, n (%)						
Surgical hemorrhage	181 (24)	260 (36)	<0.001	87 (29)	105 (35)	0.10
Gastrointestinal hemorrhage	15 (2)	54 (7)	<0.001	6 (2)	24 (8)	0.001
Pulmonary hemorrhage	24 (3)	79 (11)	<0.001	18 (6)	46 (15)	<0.001
Metabolic, n (%)						
Hypoglycemia	6 (1)	12 (2)	0.147	3 (1)	6 (2)	0.31
Hyperglycemia	109 (15)	157 (21)	0.001	44 (15)	65 (22)	0.02
Arterial blood pH < 7.20	24 (3)	70 (10)	<0.001	15 (5)	43 (14)	<0.001
Arterial blood pH > 7.60	9 (1)	28 (4)	0.001	7 (2)	26 (9)	0.001
Other, n (%)						
White blood cell count <1,500 cells/mm ³	12 (2)	23 (3)	0.06	3 (1)	7 (2)	0.20
Cardiopulmonary resuscitation	32 (4)	129 (18)	<0.001	15 (5)	49 (16)	<0.001
Inotropic medications	345 (47)	511 (70)	<0.001	156 (52)	201 (67)	<0.001
Documented infections	126 (17)	204 (28)	<0.001	52 (17)	85 (28)	0.001
Pneumothorax	78 (11)	133 (18)	<0.001	34 (11)	36 (12)	0.78
Arrhythmias	88 (12)	196 (27)	<0.001	26 (9)	64 (21)	<0.001
Hypertension	44 (6)	45 (6)	0.87	27 (9)	21 (7)	0.38

In the last decade, vast technical improvements in technology have made ECMO practice much simpler, less invasive, more biocompatible, inherently safer and relatively cheaper.





Altre indicazioni

- Bridge al trapianto polmonare (LTx)
- PGD post-LTx
- Attacco asmatico
- “Trasporto”
- Ventilazione ultraprotettiva

I nostri numeri

5 pazienti con ARDS grave sopravvissuti

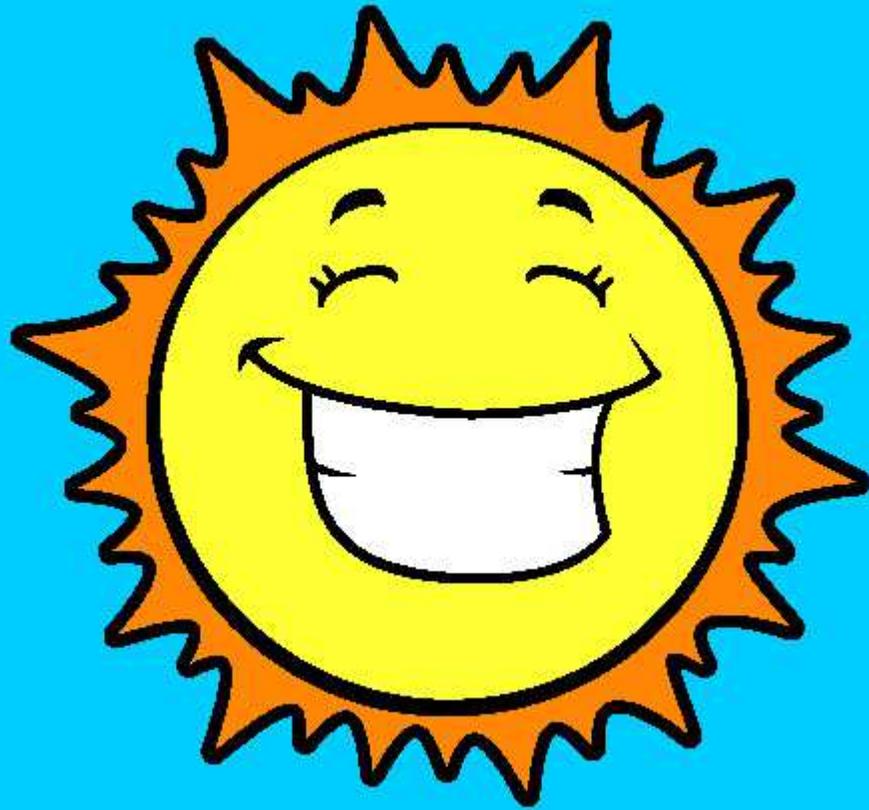
5 pazienti con ARDS grave non sopravvissuti

3 bridge al trapianto polmonare con trasporto in ECMO

1 donazione a cuore fermo



Grazie per l'attenzione



e...buona notte!