

**Le cure intensive : ruolo e compiti**  
**Lorenzo Mirabile**  
**Anestesia Rianimazione Endoscopia Respiratoria**  
**Ospedale Anna Meyer Firenze**





Le cure intensive hanno la funzione di vicariare le funzioni vitali del bambino, fino al ripristino della completa autonomia mediante divezzamento programmato

E' possibile pertanto fornire supporto respiratorio, cardiocircolatorio, renale, metabolico, nutrizio, mediante farmaci e devices a tempo indeterminato , migliorando l'outcome di patologie multiorgano incompatibili con la vita



# Assetto organizzativo area intensiva Osp. Meyer

Rianimazione 9 posti letto	11 Medici
Cardiorianimazione 4 posti letto (Costituenda)	6 medici
Sub intensiva 6 posti letto (Costituenda)	1 responsabile .Organico Rianimazione
Endoscopia respiratoria 4 posti letto	3 medici

**Ricoveri in PICU 1/1/2005 → 31/8/2008 Totale 848 Pz Decessi 41 = 4.83%**

<b>Oncologici</b>	21	2.47%	
<b>Ins.Resp.Ostr</b>	230	27.19%	
Non ostruttive	149	17.57%	
Chir.Gen	169	19.92%	
Neuro.ch.	57	6.72%	
<b>Cardio.Ch</b>	24	2.83%	
Cardiop.scomp	18	2.12%	
Neurol.Metab.	109	12.85%	
<b>Sepsi</b>	21	2.47%	
Traumi tot.	35	4.12%	
<b>I.R.A</b>	16	1.9%	CVVHDF 14 = 1.7%



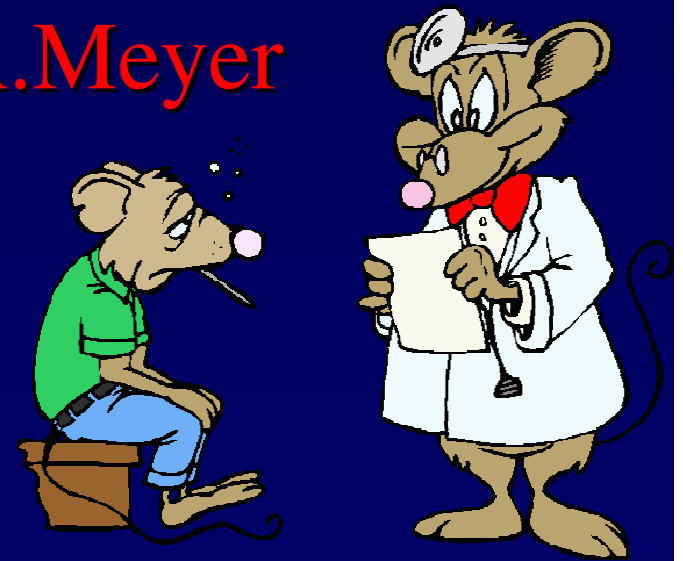


# Patologie tracheo-bronchiali Utilizzo degli Stents

Servizio di Anestesia- Rianimazione

*Endoscopia Respiratoria*

Ospedale Pediatrico A.Meyer







15/01/2007





15/01/2007

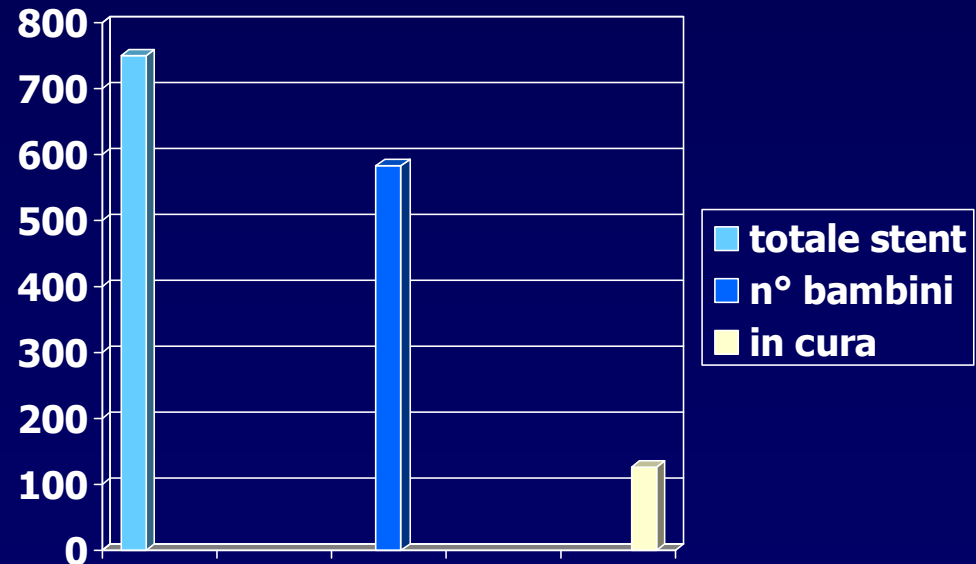




15/01/2007

**750 stent**  
**583 bambini**  
**26 anni**

**127 bambini attualmente**  
**in**  
**Follow up**

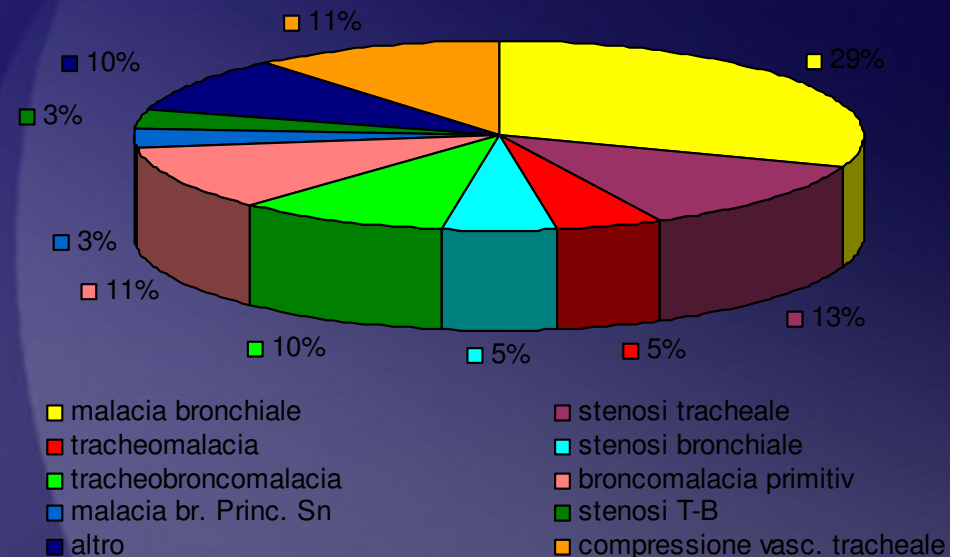


# Risultati casistica personale anno 2007 (750 procedure all'anno dal 1982)

*Dati demografici* della popolazione di pazienti in esame espressi come media  $\pm$  DS e range:

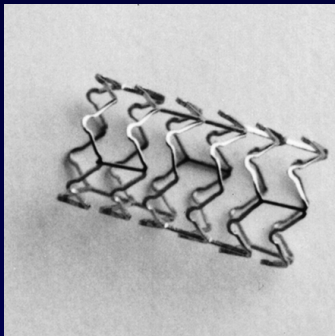
<i>Età (mesi)</i>	<i>Peso (kg)</i>	<i>Sesso (M / F)</i>
30 $\pm$ 8	10 $\pm$ 7	380/ 253
(r 1-288)	(r 2-46)	

*Patologie direttamente responsabili dell'ostruzione respiratoria:*





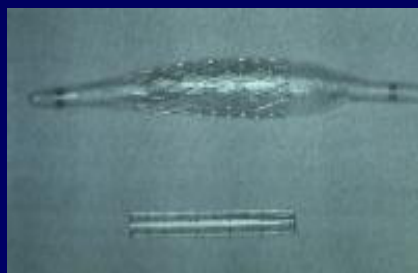
# Stents in acciaio



Stent Multilink



Jostent



Palmaz

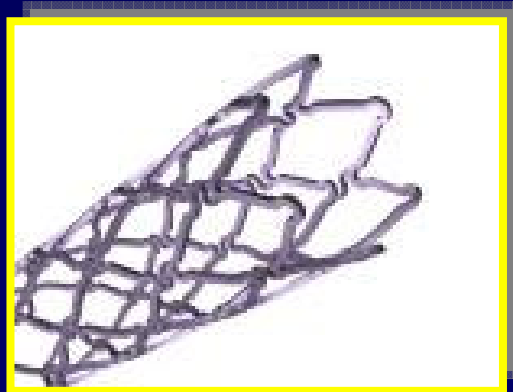
- Sede di posizionamento: variabile a seconda dello stent (vascolare o coronarico)
- Stent vascolare: va montato su pallone d'angioplastica
- Stent coronarico: premontato su pallone
- Dilatazioni:
  - al momento del posizionamento
  - 1 anno
  - 3 anni
  - 5- 7 anni



# Stents in acciaio

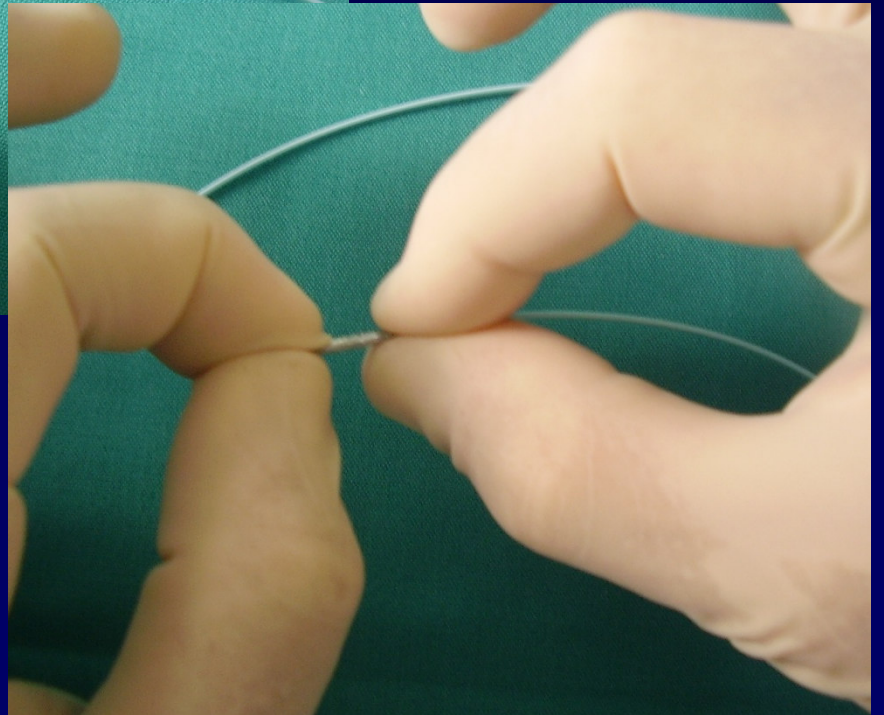
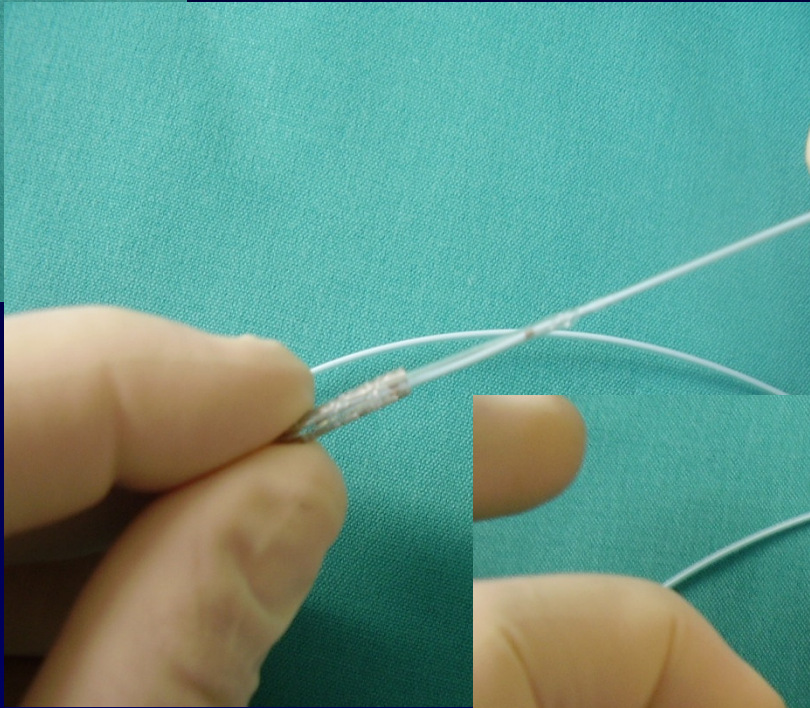
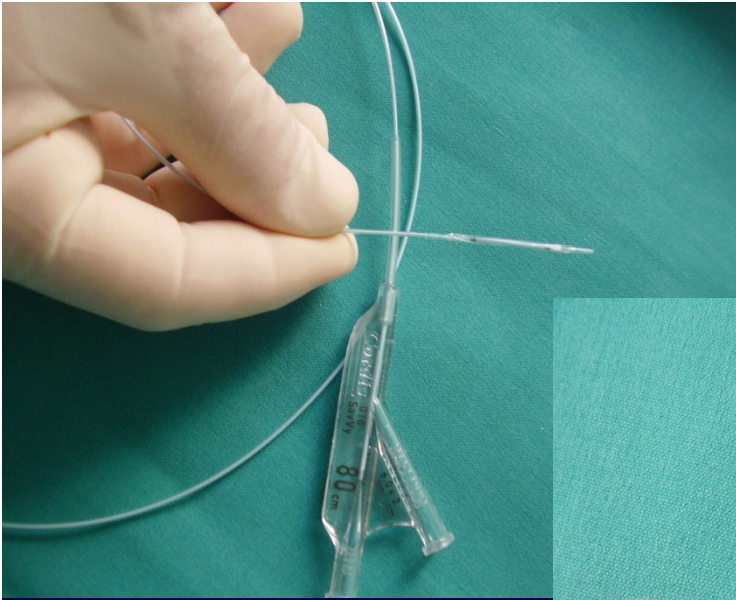
## REQUISITI POSITIVI

- *Possibilità di Inserimento anche in sede di insorgenza bronchiale*
- *Ricostituzione del tessuto epiteliale originario*
- *Ripristino della normale funzione mucociliare*

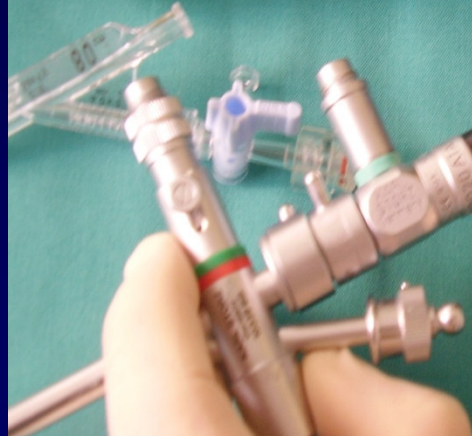


## CARATTERISTICHE NEGATIVE

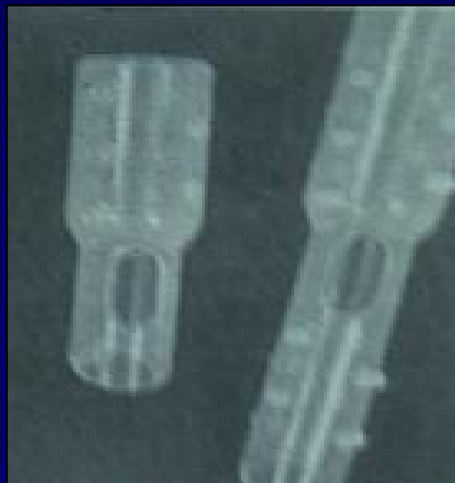
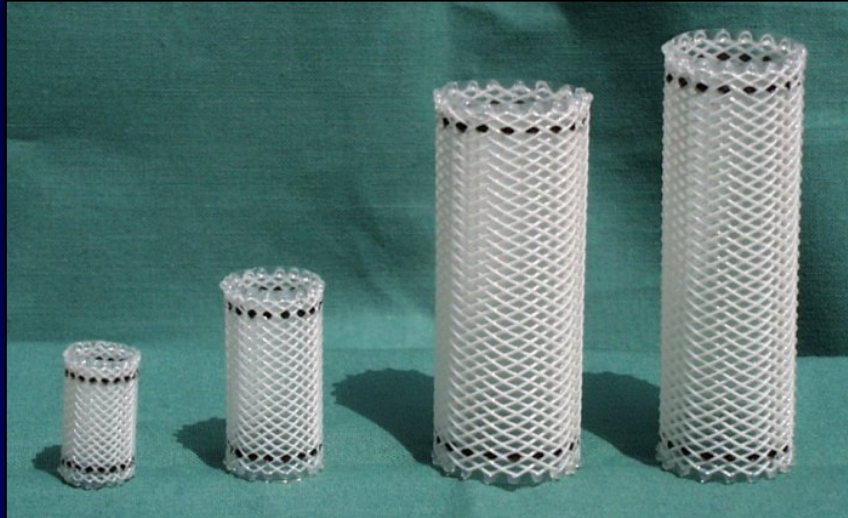
- *Impossibilità di rimozione a lungo termine*
- *Possibile ovalizzazione in sede di compressione estrinseca anche con componente pressoria bassa*
- *Ricostituzione di tessuto epiteliale scarsamente ciliato con accumulo di secrezioni a valle.*







# Stent in silicone



- **Sede di posizionamento: trachea**
- **Diametro: 2-4 mm > rispetto al diametro tracheale**
- **Adattamento alla parete tracheale mediante: fogarty, pinze, pallone d'angioplastica**

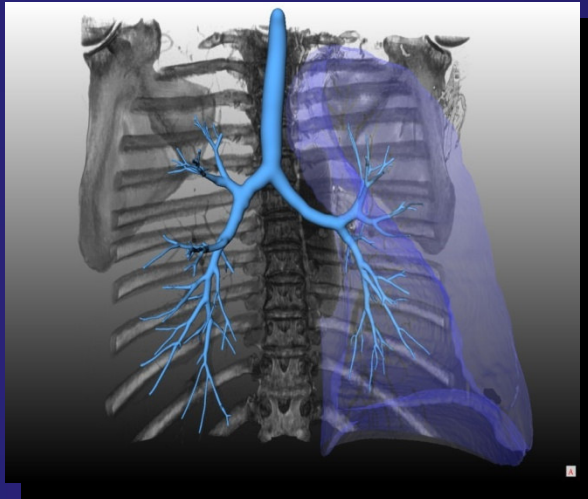
## **REQUISITI POSITIVI**

- **Facilità di inserimento**
- **Facilità di rimozione**
- **Scarsa possibilità di movimento per misure idonee**

## **CARATTERISTICHE NEGATIVE**

- **Perdita attività mucociliare**
- **formazione tessuto di granulazione**

# Sede di posizionamento degli stent



**BPS** = bronco principale sn

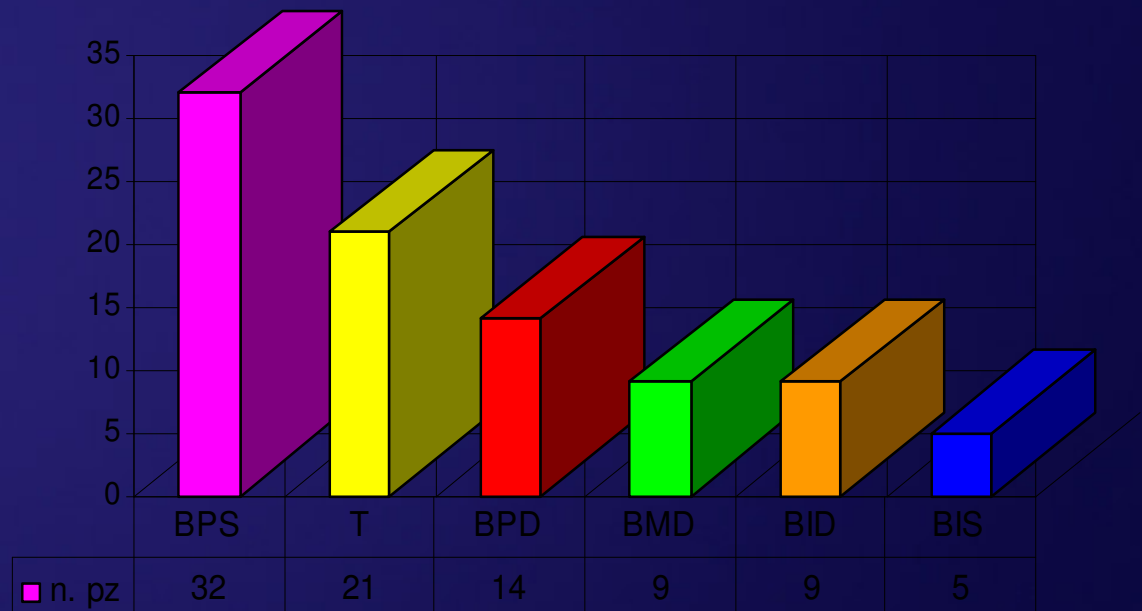
**T** = trachea

**BPD** = bronco principale dx

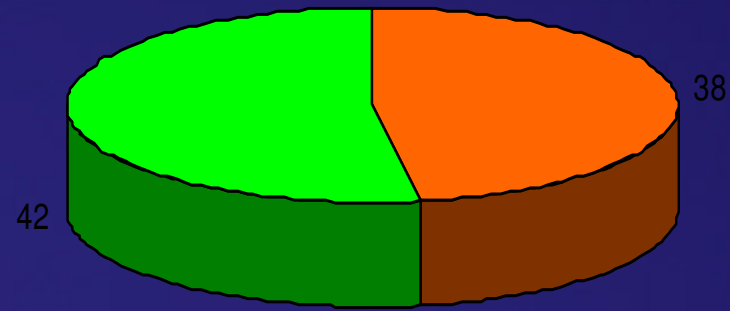
**BMD** = bronco medio dx;

**BID** = bronco inferiore dx

**BIS** = bronco inferiore sn



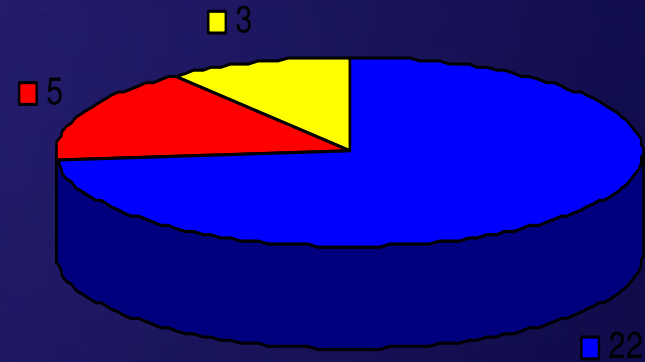
### Stent metallici



■ Stenosi bronchiale

■ Malacia bronchiale

### Stent in silicone



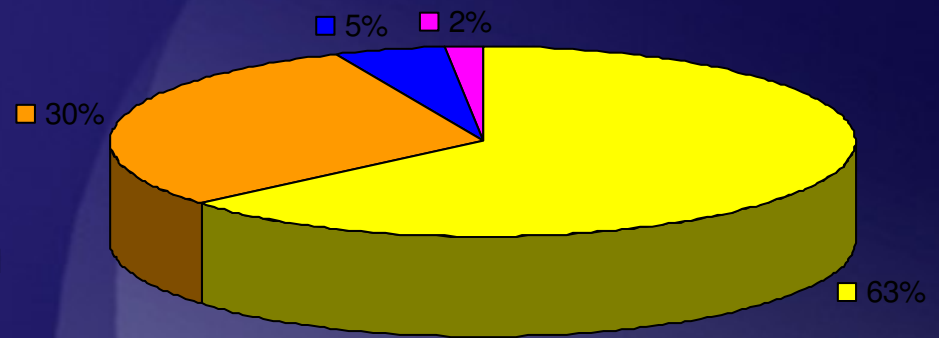
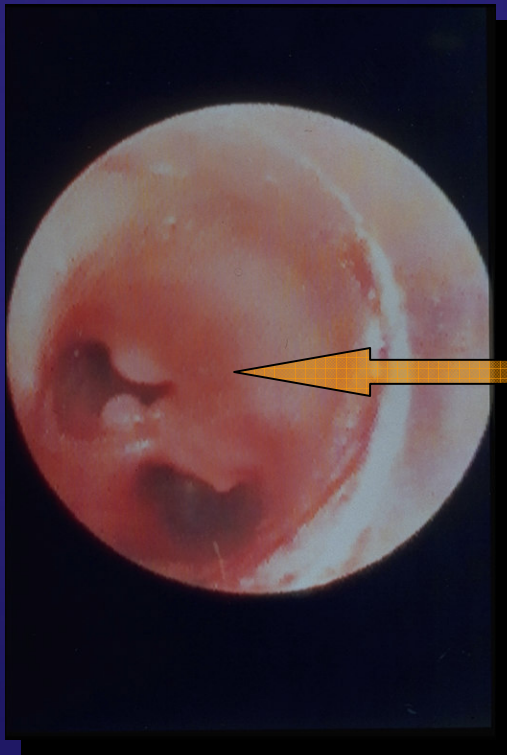
■ Tracheomalacia

■ Atresia esofagea

■ FET



# Complicanze



■ Nessuna complicanza ■ Granuloma ■ Dislocazione stent ■ Deformazione stent

# DOVE?

- **STENT IN SILICONE**



Trachea

- **STENT VASCOLARI**



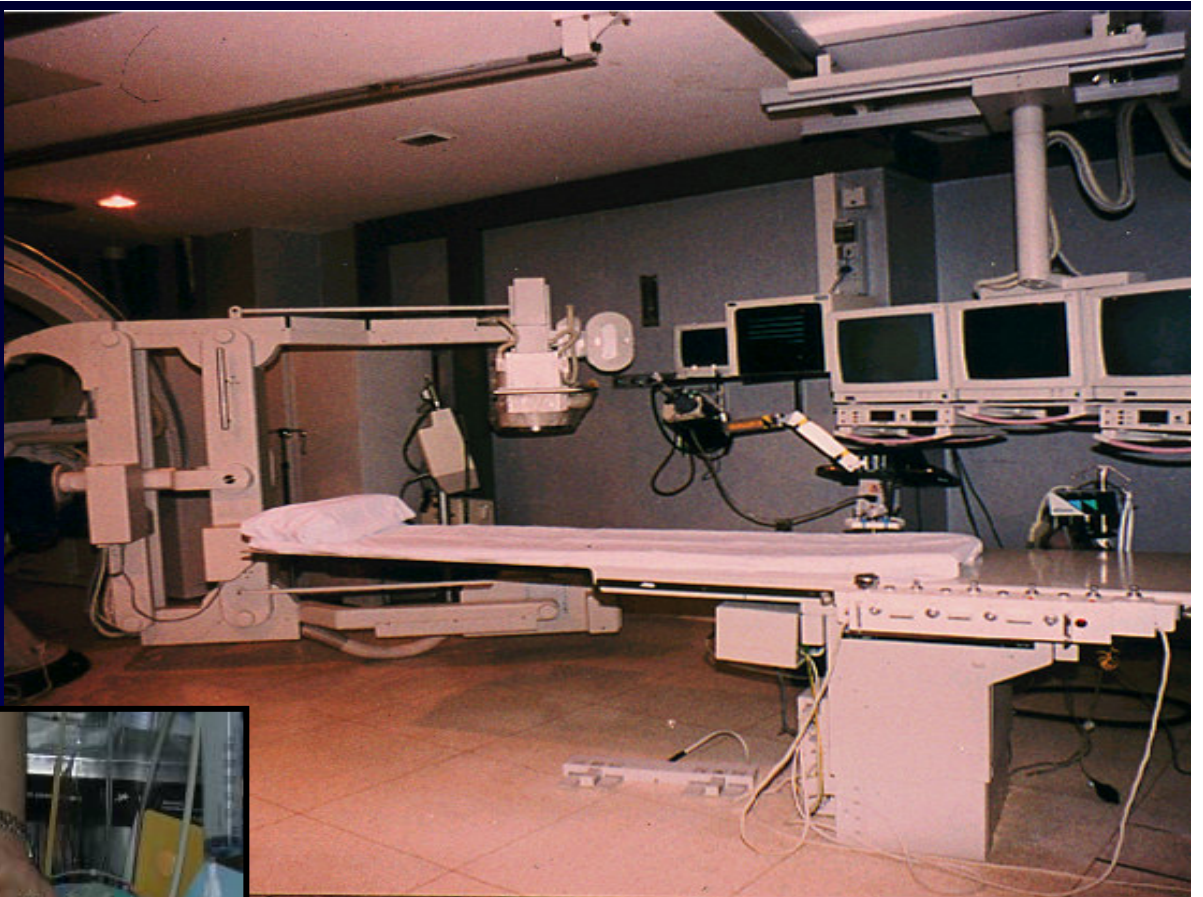
Bronchi principali  
e lobari  
del bambino

- **STENT CORONARICI**



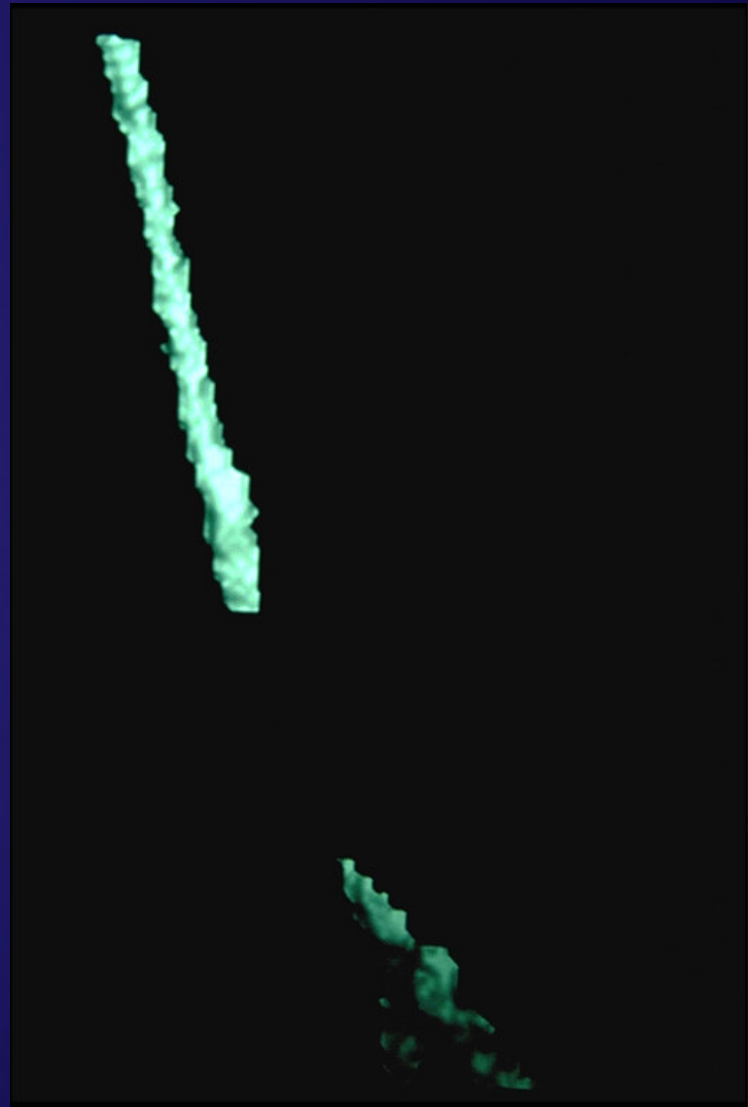
Bronchi principali di  
neonati e pretermine o  
bambini molto piccoli.  
Bronchi lobari bambini  
più grandi





# Casistica personale e confronto con dati in letteratura

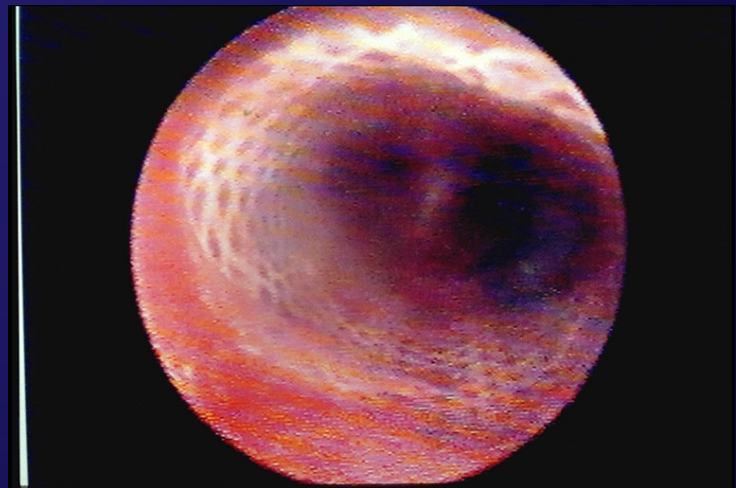
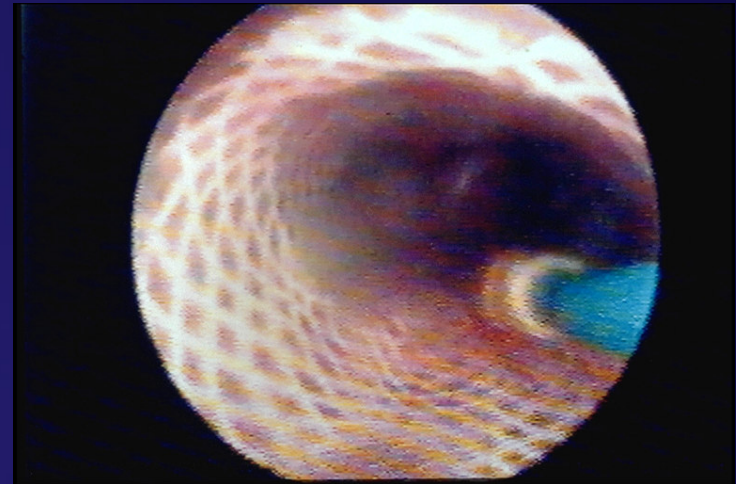
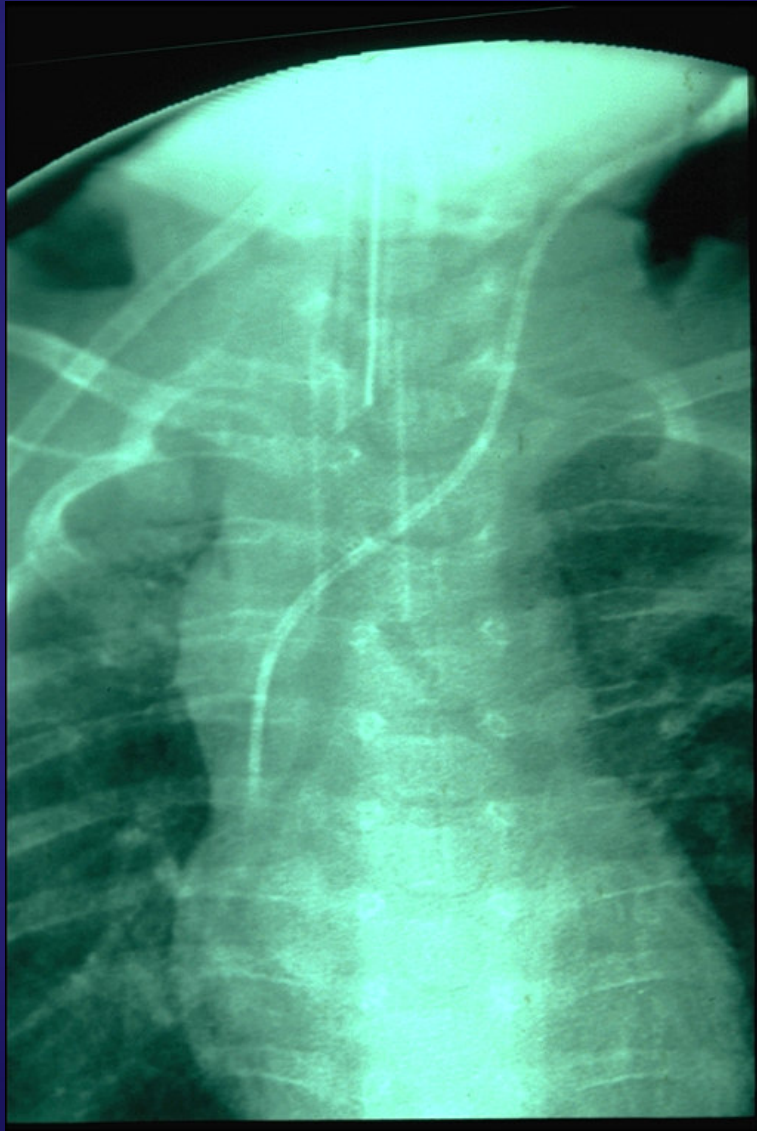
Autore	Stato	Periodo di studio	N. pz	Mediana età/range	Eziologia	Tipo di stent	N. stent	Sede stent	Complicanze maggiori
<i>Filler</i>	Toronto Canada	1997-2007	16	9 mesi	TBM/TEF, TS,CHD.	Palmaz	30	T 18 Br 12	1 pz deceduto 1 erosione bronc.
<i>Furman</i>	Chicago USA	1994-1997	6	10 mesi	TBM	Palmaz	12	T 6 Br 6	1 pz deceduto
<i>Geller</i>	California USA	2004	9	8 mesi	CHD, CPD, TEF/LTEF	Palmaz	13	T 8 Br 5	3 pz deceduti per emorragia
<i>Santoro</i>	Italia	1993	3	Neonati	AV	Palmaz	3	T 2 Br 1	2 pz deceduti per sepsi
<i>Khatami</i>	Chicago USA	1991-1997	11	Lattanti	TOF	Palmaz	4	T 2 Br 2	2 pz deceduti
<i>Nicolai</i>	Germania	2001	7	4 mesi- 9 anni	CPD	Nitinol	19	T 6 Br 13	2 pz deceduti
<i>Kumar</i>	Londra UK	2002	5	Lattanti	CHD.	Wallstent	10	T 2 Br 8	1 pz deceduto
<i>Mirabile</i>	Firenze Italia	2003-2007	140	1 mese- 12 anni	TBM, TEF, TS, TOF, CHD, CPD	Palmaz, Jomed	180	T 1 Br 57	nessuna



**G.I.E.R.P.I.**

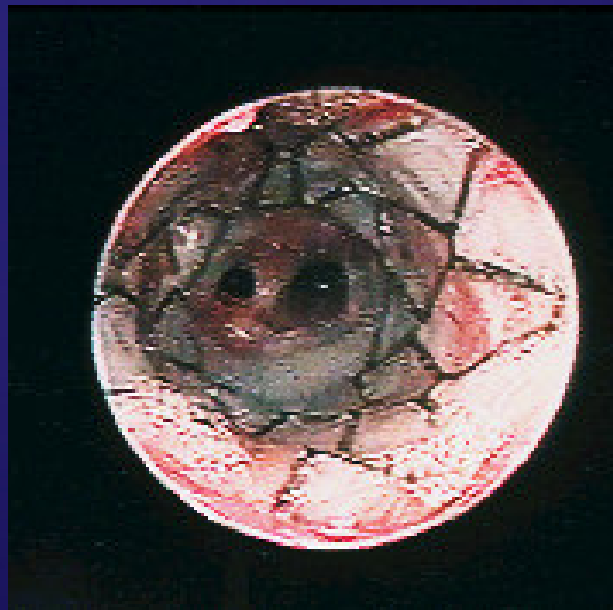
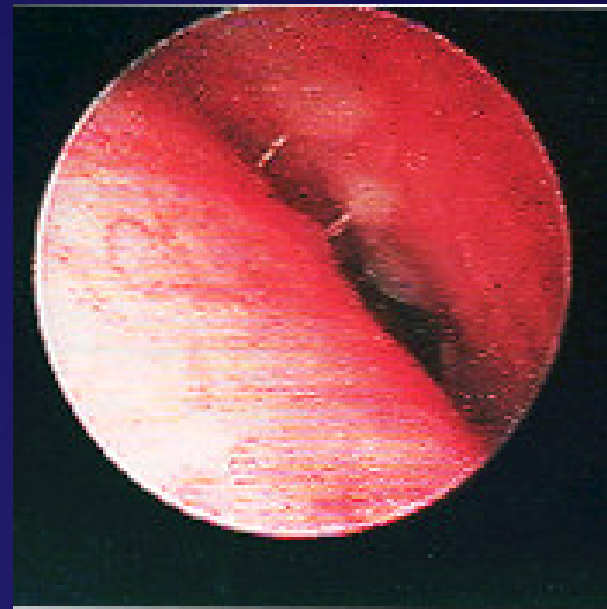
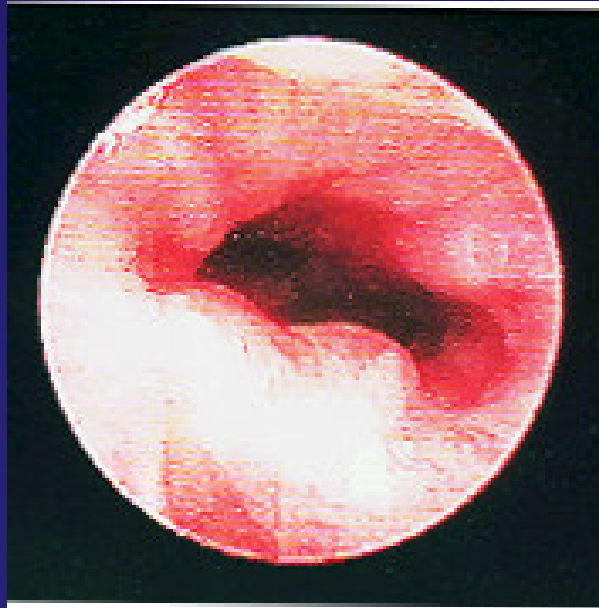






**G.I.E.R.P.I.**

  
**MEYER**

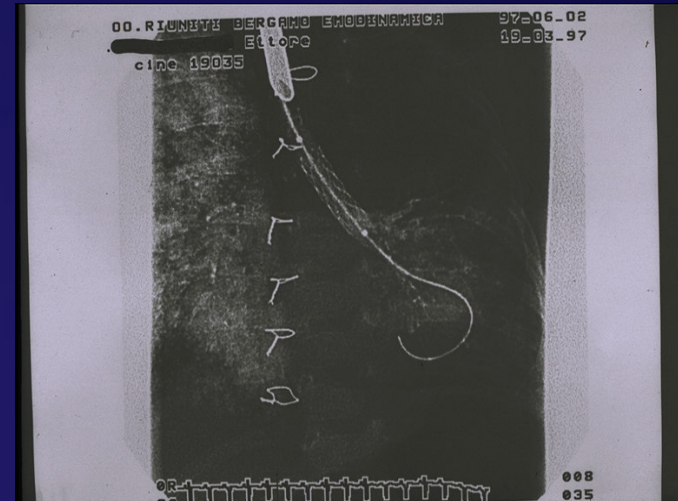


**G.I.E.R.P.I.**

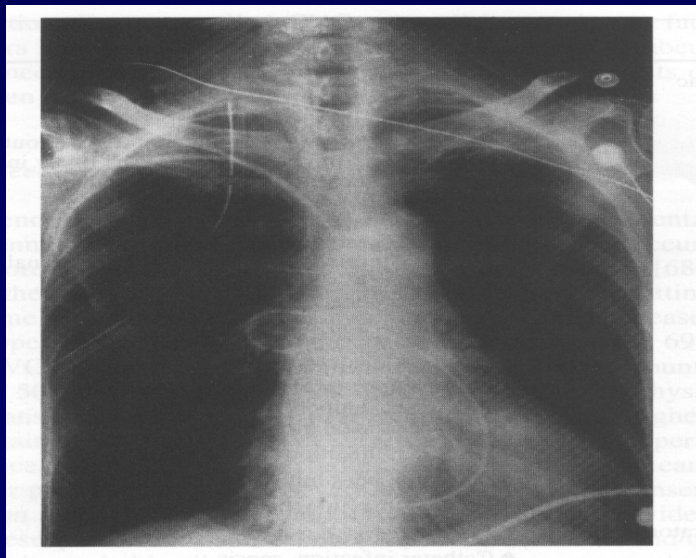
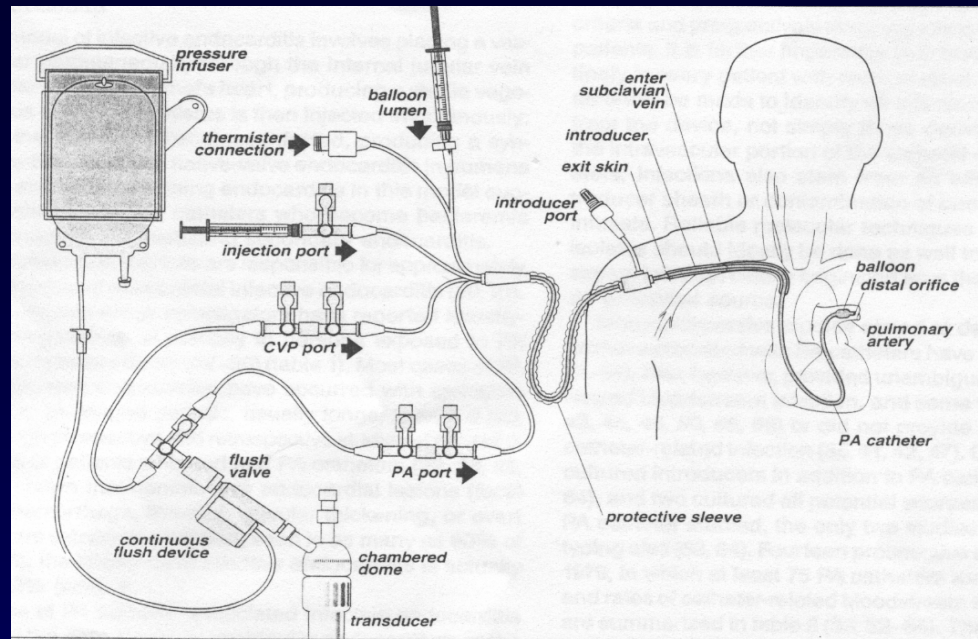
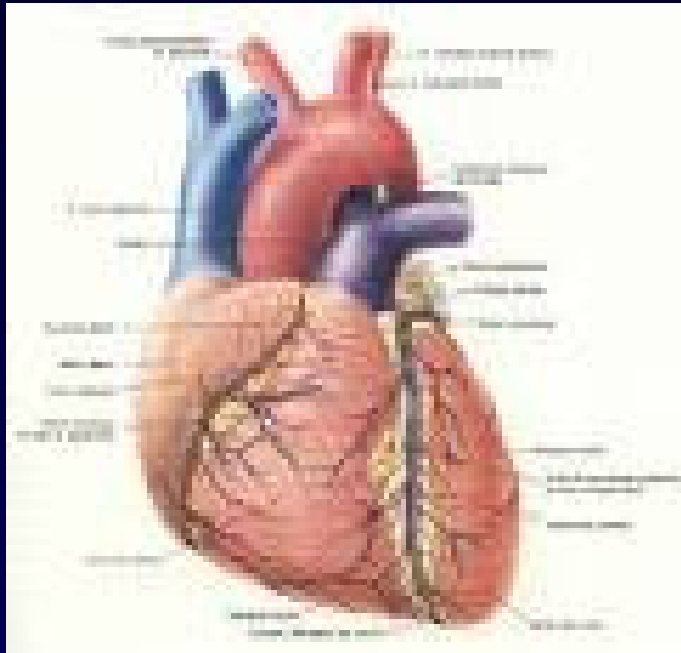
**MEYER**

2 mesi, 3.8 Kg, operato per cardiopatia complessa

- endoscopia: malacia prossimale B sn
- impossibile il weaning
- rx toace: alternanza zone atelettasiche e di air trapping
- trattamento: posizionamento di stent nel B sn
- rapido svezzamento dalla VAM







**PAM SvO<sub>2</sub>**  
**PAP CVP**  
**PCWP**  
**CO CI**  
**VO<sub>2</sub> DO<sub>2</sub>**  
**Qs/Qt**

**ADRENALINA  
DOPAMINA  
ISOPROTERENOLO  
DOBUTAMINA  
NORADRENALINA  
PROSTAGLANDINE  
NITROPRUSSIATO  
VENITRIN  
LIDOCAINA  
FLECTADOL  
INDERAL  
ISOPTIN  
LOPRESOR  
NIFEDIPINA  
CORDARONE  
ADENOSINA  
INSULINA DRIP  
COUMADIN  
ALTEPLASE  
TENORMIN  
ENAPREN  
ESMOLOLO  
ENOXIMONE  
MILRINONE  
CALCIO CLORURO  
FENOLDOPAM  
LEVOSIMENDAN  
Etc**



*Oggi utilizzabile per pazienti da tre kg in su*



# Generalità del contropulsatore

La contropulsazione aortica è una tecnica di assistenza meccanica cardiocircolatoria e consiste nel posizionamento di un palloncino in aorta toracica discendente, il quale si gonfia (deflate) ritmicamente in diastole e si sgonfia (indeflate) in sistole, determinando una riduzione del post-carico ventricolare ed un incremento della perfusione coronarica.

La IABC riveste un ruolo molto importante nel trattamento del miocardio ischemico e del grave scompenso.

Il sistema consta di un palloncino di polietilene (poco trombogeno) montato su un catetere vascolare semirigido e collegato tramite un tubo ad una consolle, che è in grado di monitorizzare l'ECG e la curva di pressione arteriosa sincronizzando l'insufflazione e la desufflazione del palloncino con il ciclo cardiaco.

Il catetere ha una lunghezza che va da 60 a 117 cm e sulla sua porzione distale è situato un palloncino il cui gonfiaggio e sgonfiaggio dipendono dal passaggio di un gas (elio o CO<sub>2</sub>) per azione meccanica. Il diametro del palloncino varia a seconda della grandezza dell'aorta del paziente.

## Effetti emodinamici

I benefici che la CPA determina sono:

- **Fase di indeflate**

il palloncino gonfiato in fase diastolica a valvole semilunari chiuse (apice onda T), provoca uno spostamento di sangue verso il bulbo aortico con incremento della pressione diastolica e del flusso coronarico.

- **fase di indeflate**

lo sgonfiaggio rapido prima della sistole (onda Q), determina una diminuzione della pressione insorta nel segmento in cui è posizionato il palloncino, in modo che il ventricolo possa espellere il suo contenuto in un'aorta "semivuota". Tutto questo consente un aumento del volume sistolico e della portata cardiaca.

## **Indicazioni**

**shock cardiogeno  
sindrome da bassa portata  
insufficienza ventricolare sinistra  
refrattaria  
complicanze meccaniche dell'IMA  
(difetto del setto interventricolare,  
rigurgito mitralico, rottura di un  
muscolo papillare)  
angina instabile refrattaria  
supporto cardiaco durante procedure  
ad alto rischio (PTCA)**





## *Le metodiche CRRT*

- **CAVH/CAVHD/CAVHDF** (continuous arterious-venous)
- **SCUF** (slow continuous ultrafiltration) x rimozione fluidi in eccesso
- **CVVH** (continuous hemofiltration) rimozione soluti per via convettiva
- **CVVHD** (continuous hemodialysis) rimozione soluti per via diffusiva
- **CVVHDF** (continuos hemodiafiltration) rimozione con i due meccanismi



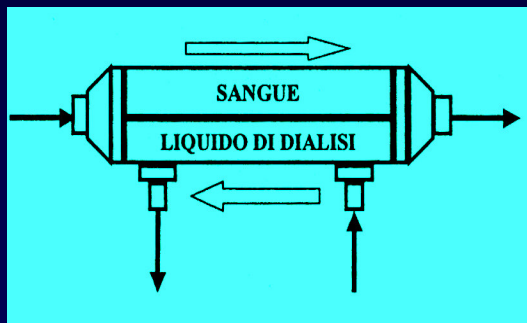




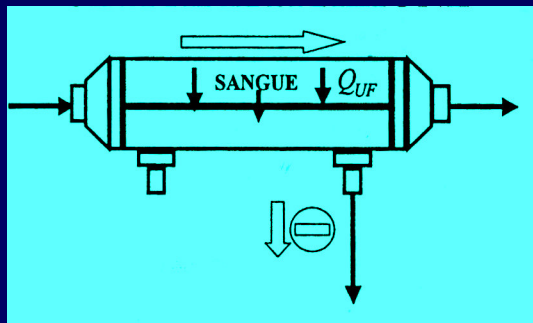




# *Meccanismi di trasporto dei soluti*



I meccanismi di trasporto di acqua e/o soluti attraverso una membrana semipermeabile si basano su due principi fisici:

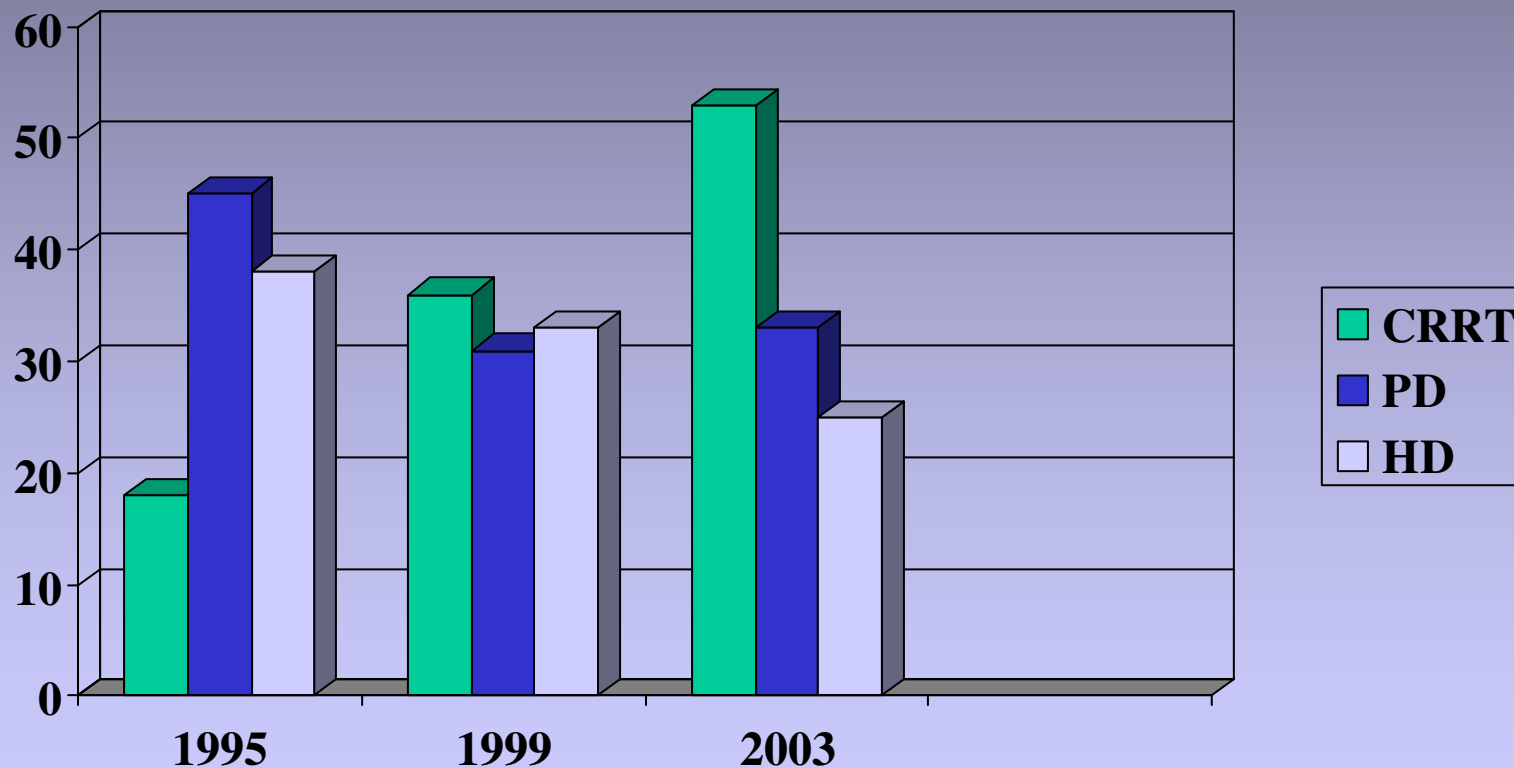


**diffusione**



**convezione**

# *Trend in pediatric RRT management*



*Warady et al, Pediatr Neph 2004, 15 :11-3*

# VANTAGGI E SVANTAGGI DELLE VARIE MODALITA' DI RRT

COMPLESSITA' - USO IN IPOTENSIONE - EFFICIENZA - VOLUME CONTROLLO - ANTICOAGUL.

<b>PD</b>	bassa	si	moderata	moderata	no
<b>iHD</b>	alta	no	alta	moderata	si
<b>CVVH</b>	moderata	si	moderata	buono	si
<b>CVVHDF</b>	moderata	si	alta	buono	si

*Da: Strazdins V Renal replacement for acute renal failure in  
Children: European Guidelines 2004*



# *VANTAGGI TECNICHE CRRT*

- 1) Miglior tolleranza emodinamica (biocompatibilità delle membrane sintetiche, minor stress ultrafiltrativo, > rimozione di peptidi ipotensivi)
- 2) Ridotte fluttuazioni metaboliche (nessuno/minor andamento a “dente di sega”)
- 3) Minore/assente Sindrome da disequilibrio
- 4) Supporto nutrizionale adeguato

## *VANTAGGI TECNICHE CRRT*

- 5) Preciso controllo dello stato idrico con immediato riadattamento alle esigenze (possibilità di adattare la terapia NTP)
- 6) Utilizzabile nei pazienti con insufficienza cardiaca congestizia resistente ai diuretici
- 7) Può avere un effetto positivo come terapia adiuvante nelle sepsi
- 8) Probabile vantaggio nella ripresa funzionale renale

# *FLUSSO SANGUE*

- Il Qb pediatrico è più catetere-dipendente che nell'adulto
- Se il catetere funziona bene, Qb di 2-8 ml/Kg/min si sono dimostrati “efficaci nella maggior parte delle situazioni” (Smoyer, Bunchman, 96)
- Secondo Strazdins V 2004 Qb di 6-9 ml/Kg/min o 8% del volume circolante
- In pratica :
  - ➔ bb fino a 5 anni : 5-10ml/min/kg
  - ➔ bb 5-10 anni: 5ml/min/kg
  - ➔ bb > 10 anni: 80-150 ml/min (Buncham 1999)



# *FLUSSO DIALISATO*

➤ Problema aperto

➤ Per ora:

$Q_d > 5$  l/h nell'iperammonemia

$Q_d = 2$  l/h in tutti gli altri casi

Range 15-40 ml/h / kg

# *FLUSSO ULTRAFILTRATO*

- Di solito 10-20 mL/Kg /h (240-480 mL/kg /day) sono sufficienti (Macher MA et al.). 20-30 ml/kg/h secondo Strazdins V et al.. 30-50ml/Kg/h secondo Ronco C et al.
- Nelle sepsi o disturbi metabolici più alti volumi (50-100 ml/kg/h )
- Rimozione netta fluidi (iniziare con 1-2 ml/kg, poi modificare in base alle necessità)
- Non superare i limiti della FF! ( portata sistema/volume filtrato)
- (secondo linee guida Europee un turnover di circa il 50% del peso in 24 h in post-diluizione e del 75% in pre-diluizione è adeguato per CVVH)

Strazdins V et al Renal replacement therapy for acute renal failure

In children:European Guidelines Pediatr Nephrol 2004

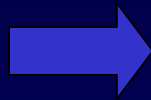
Bellomo R, Ronco C et al Atlas of hemofiltration 2002

# *COMPLICAZIONI LEGATE AL CIRCUITO*

## **COMPLICAZIONI**

## **RIMEDI POSSIBILI**

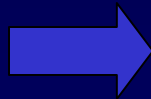
A) Infezione



Minor manipolazione possibile

Asepsi

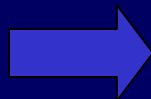
B) Ipotermia ?



Riscaldatore

C) Frequente coagulazione

filtro (24-89% dei casi)



Rispetto limiti ACT

> eparina nella SF di priming

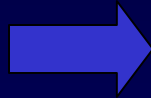
Studio fattori coagulazione

# *COMPLICAZIONI LEGATE AL CIRCUITO*

## **COMPLICAZIONI**

## **RIMEDI POSSIBILI**

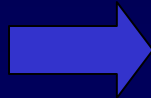
A) Infezione



Minor manipolazione possibile

Asepsi

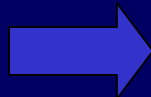
B) Ipotermia ?



Riscaldatore

C) Frequente coagulazione

filtro (24-89% dei casi)



Rispetto limiti ACT

> eparina nella SF di priming

Studio fattori coagulazione



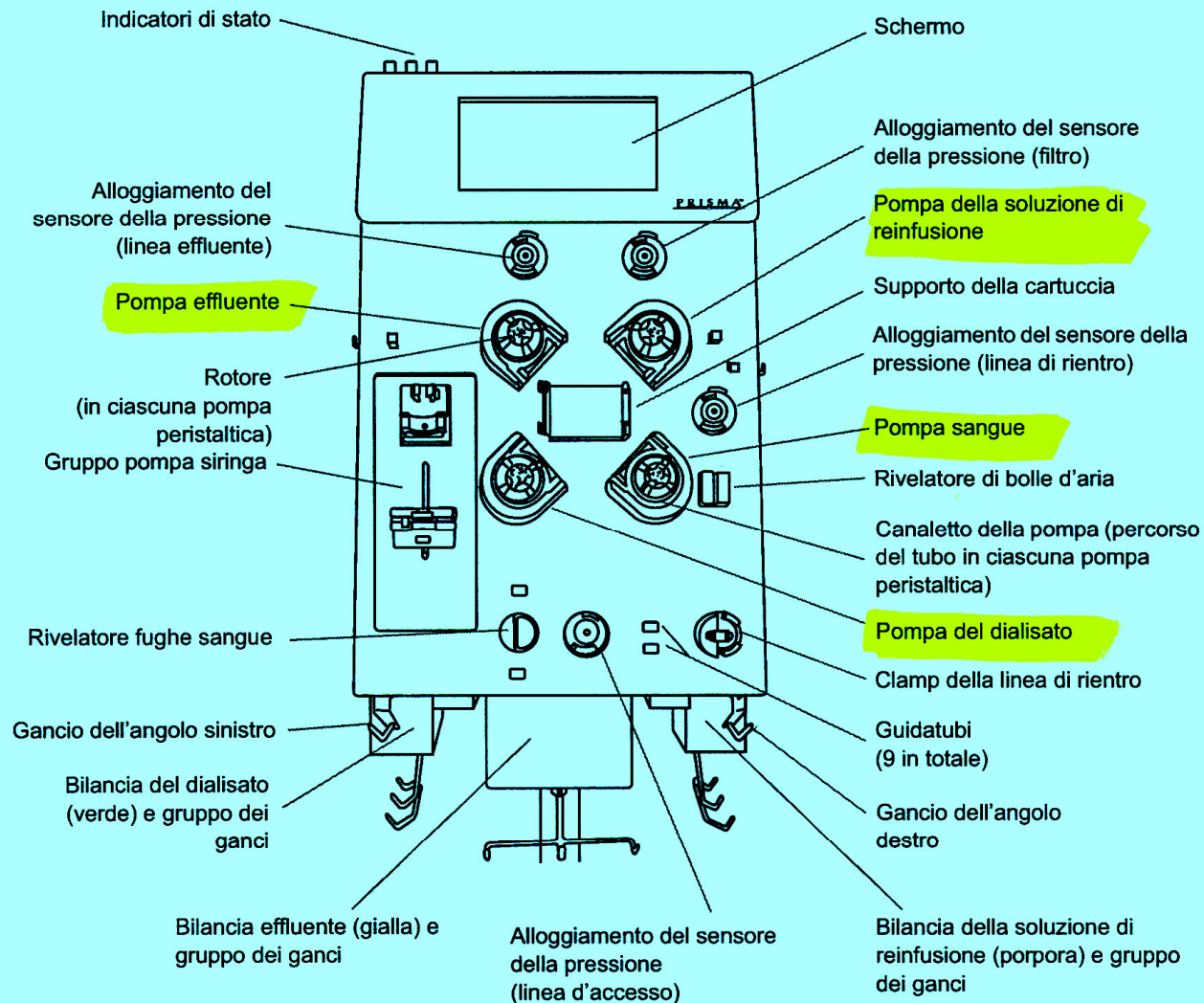
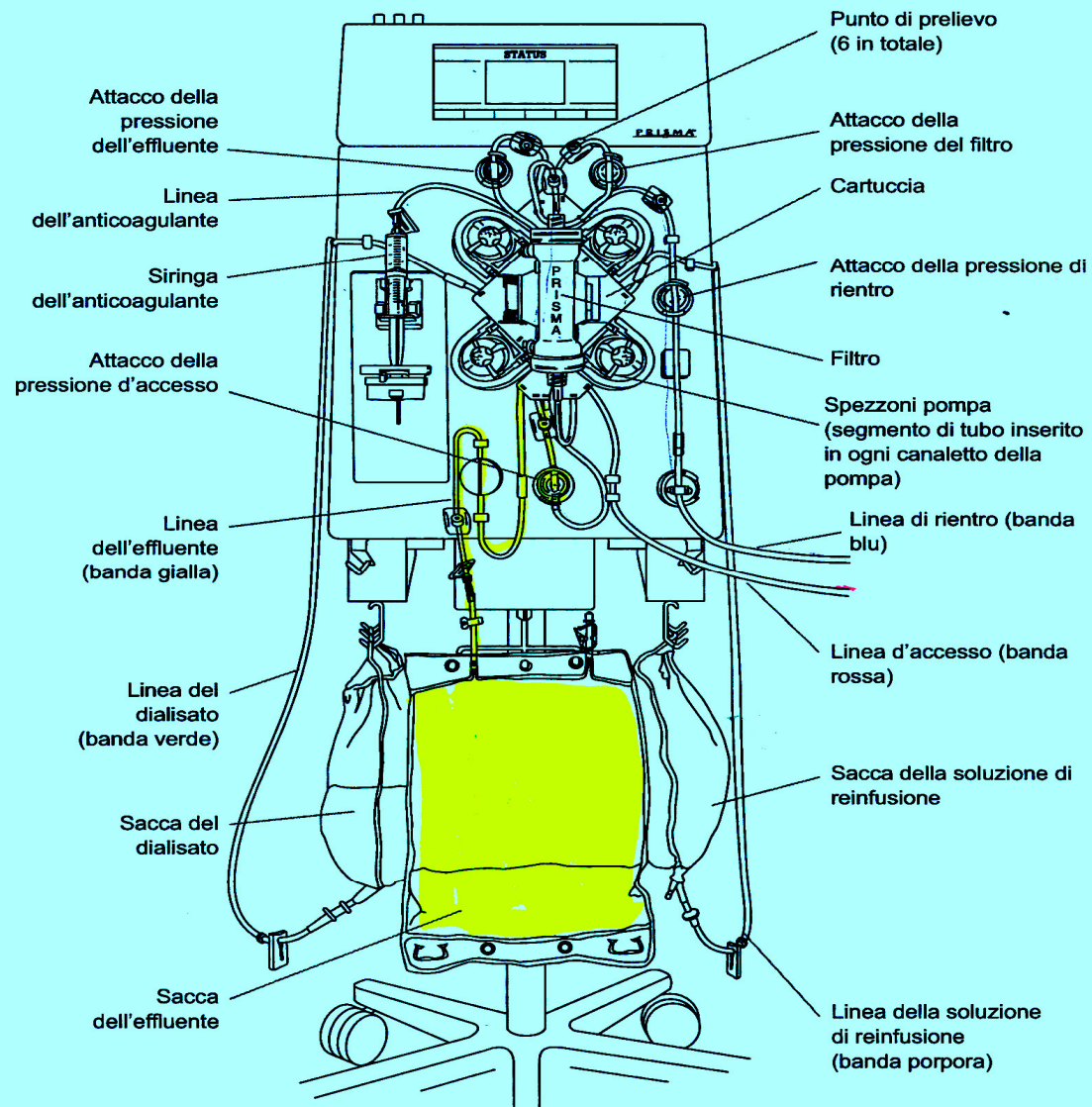


Figura 1. Unità di controllo PRISMA



**Figura 8. Set PRISMA installato sull'unità di controllo**

Indicazioni cliniche: sovraccarico idrico e corporeo o polmonare, cardiaco, con funzione renale normale, instabilità cardio-vascolare.

Modalità adottata per eliminazione sovraccarico idrico senza eliminazione di soluti o correzione di elettroliti.

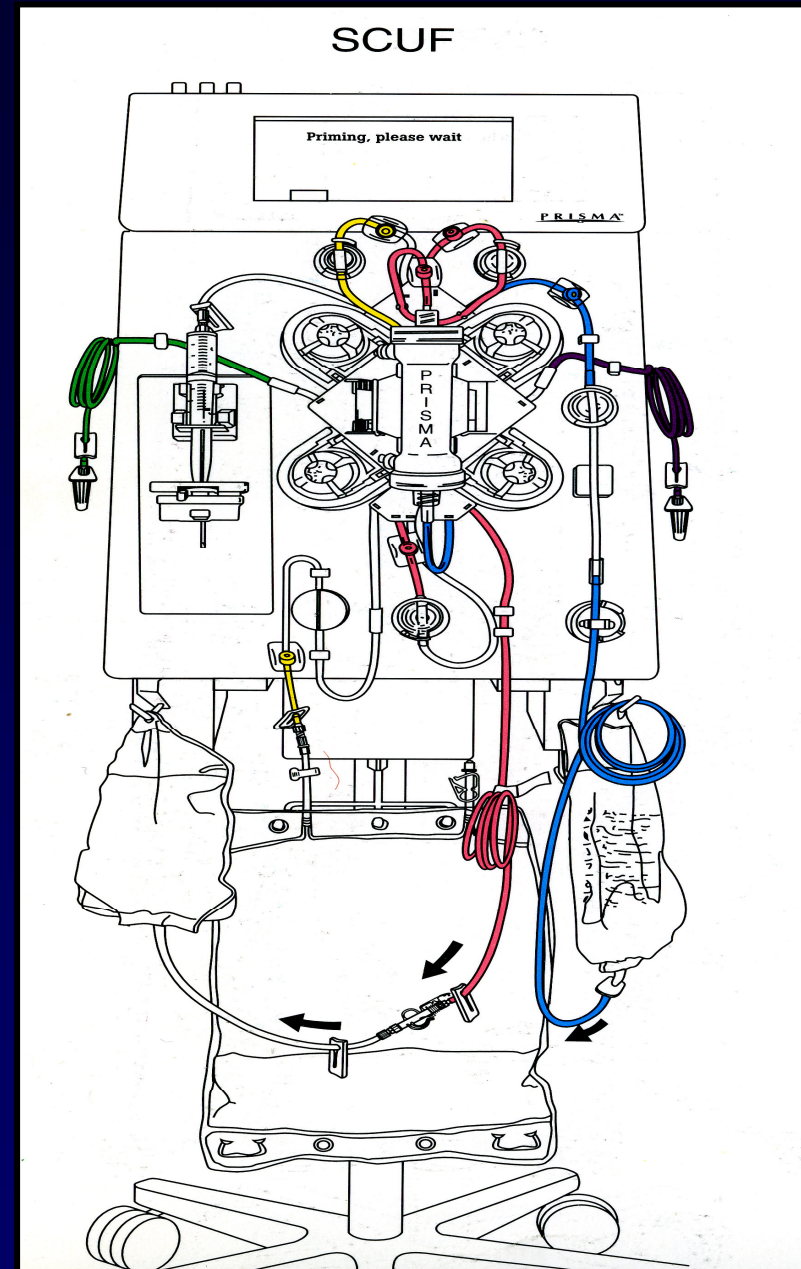
Si usa pompa sangue e pompa Effluente

Tempo= 6-24 ore

$Q_b = 50-180 \text{ ml/min}$

$Q_f = 2-8 \text{ ml/min}$

*UF non rimpiazzato e corrispondente a perdita peso*



Indicazioni cliniche: IRA + MOF+  
ipercatabolismo + peso corporeo

Modalità ottenuta da CVVH e  
CVVHD

Flusso controcorrente di dialisato.

L'ultrafiltrato prodotto in eccesso  
rispetto alla perdita di peso viene  
rimpiazzato

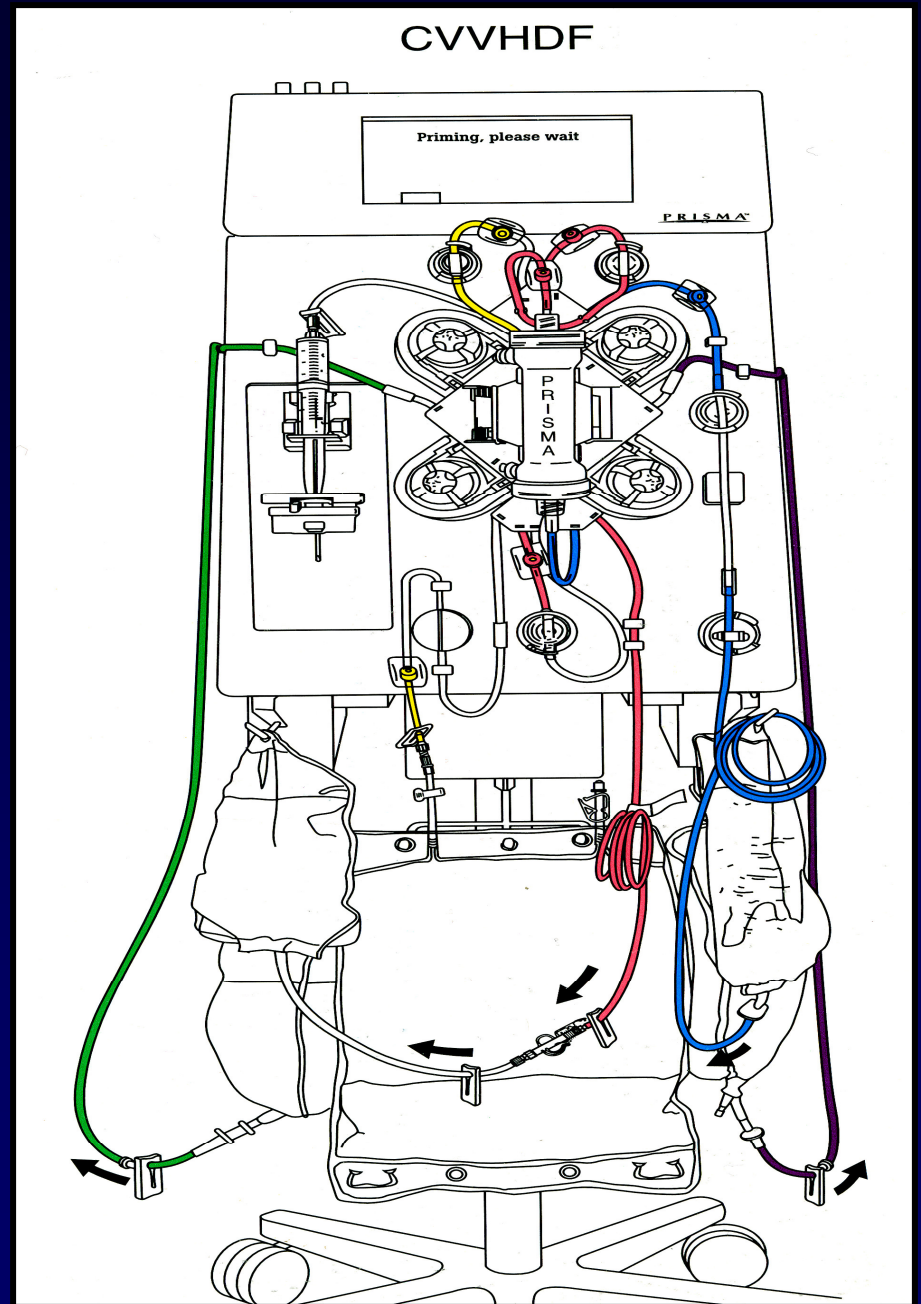
*Clearance dei soluti per diffusione  
e convezione con efficienza anche  
per medie molecole*

Tempo = ore → giorni

$Q_b = 50-180 \text{ ml/min}$

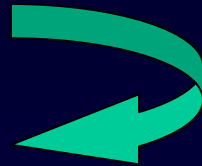
$Q_f = 10-30 \text{ ml/min}$

$Q_d = 15-30 \text{ ml/min}$





*CRRT*

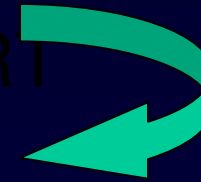


- 1) Apparecchiature più semplici
- 2) Utilizzo di liquidi di dialisi in complessità  
sacche preconfezionate con filtri  
e linee pre-montate
- 3) flussi più bassi
- 4) possibilità di disidratazioni molto contenute nell'unità di tempo con minor stress emodinamico
- 5) Discreta efficienza in tempi brevi

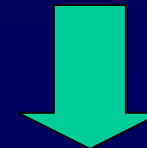


*Esecuzione e sorveglianza anche da parte di personale meno esperto*

*IRRT*



- 1) apparecchiature più complesse
- 2) parametri di flussi di maggiore
- 3) Necessità di ottimizzare efficienza in tempi ridotti
- 4) Maggior stress emodinamico (più elevate  
disidratazioni nell'unità di tempo)



*Esecuzione e sorveglianza da parte di personale esperto in dialisi*

# SEPSI

## Terapia standard

- ANTI-INFETTIVA (antibiotici, drenaggio)
- TERAPIA DI SUPPORTO
  - Ossigeno
  - Fluidi
  - Supporto alla ventilazione
- TERAPIE ADIUVANTI
  - Inibitori della coagulazione (AT, PC, APC, TFPI)
  - Anti-infiammatori (anti-TNF, anti-IL-1....)
  - Corticosteroidi

# Journal of Medicine

---

Copyright © 2001 by the Massachusetts Medical Society

---

VOLUME 344

MARCH 8, 2001

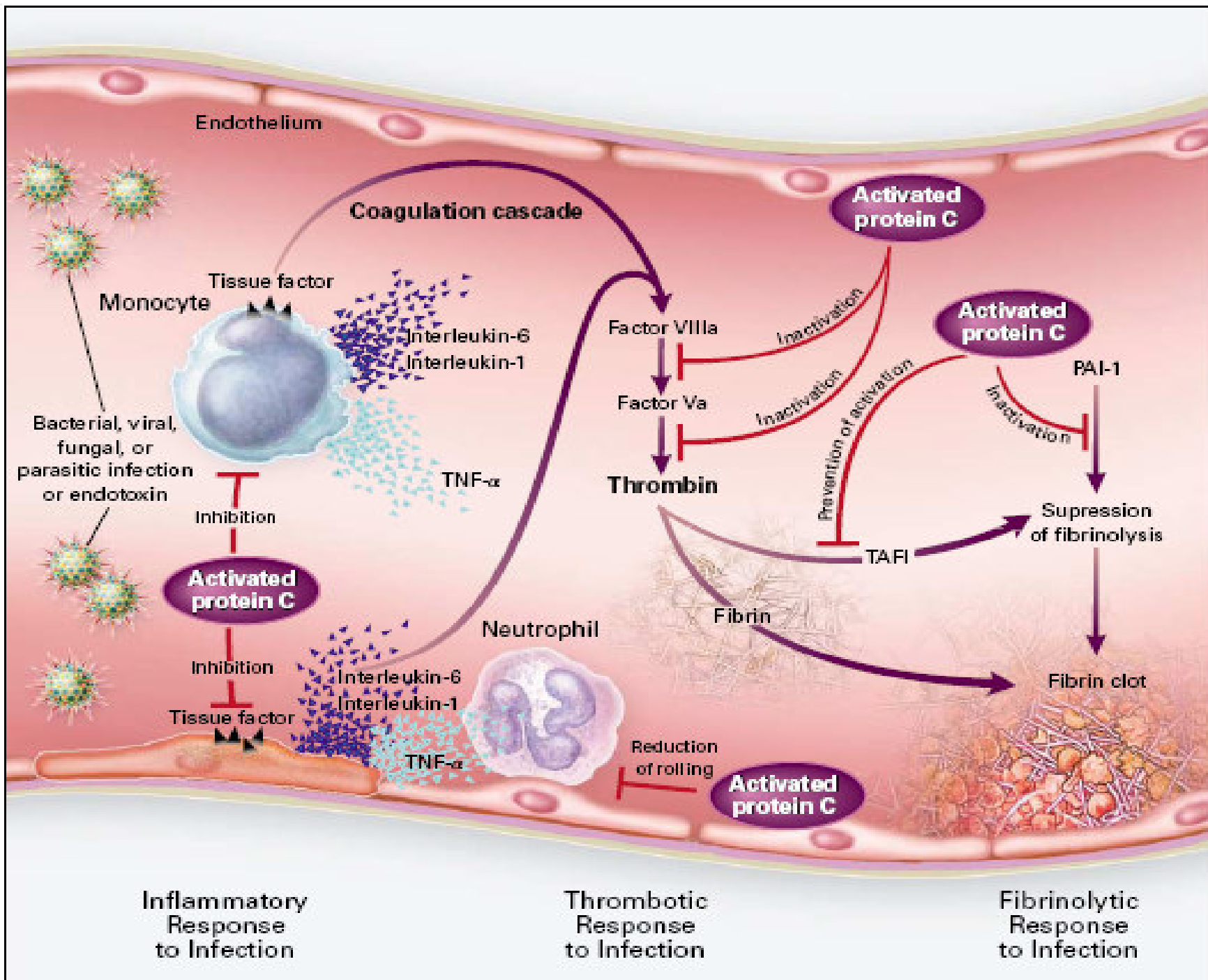
NUMBER 10



---

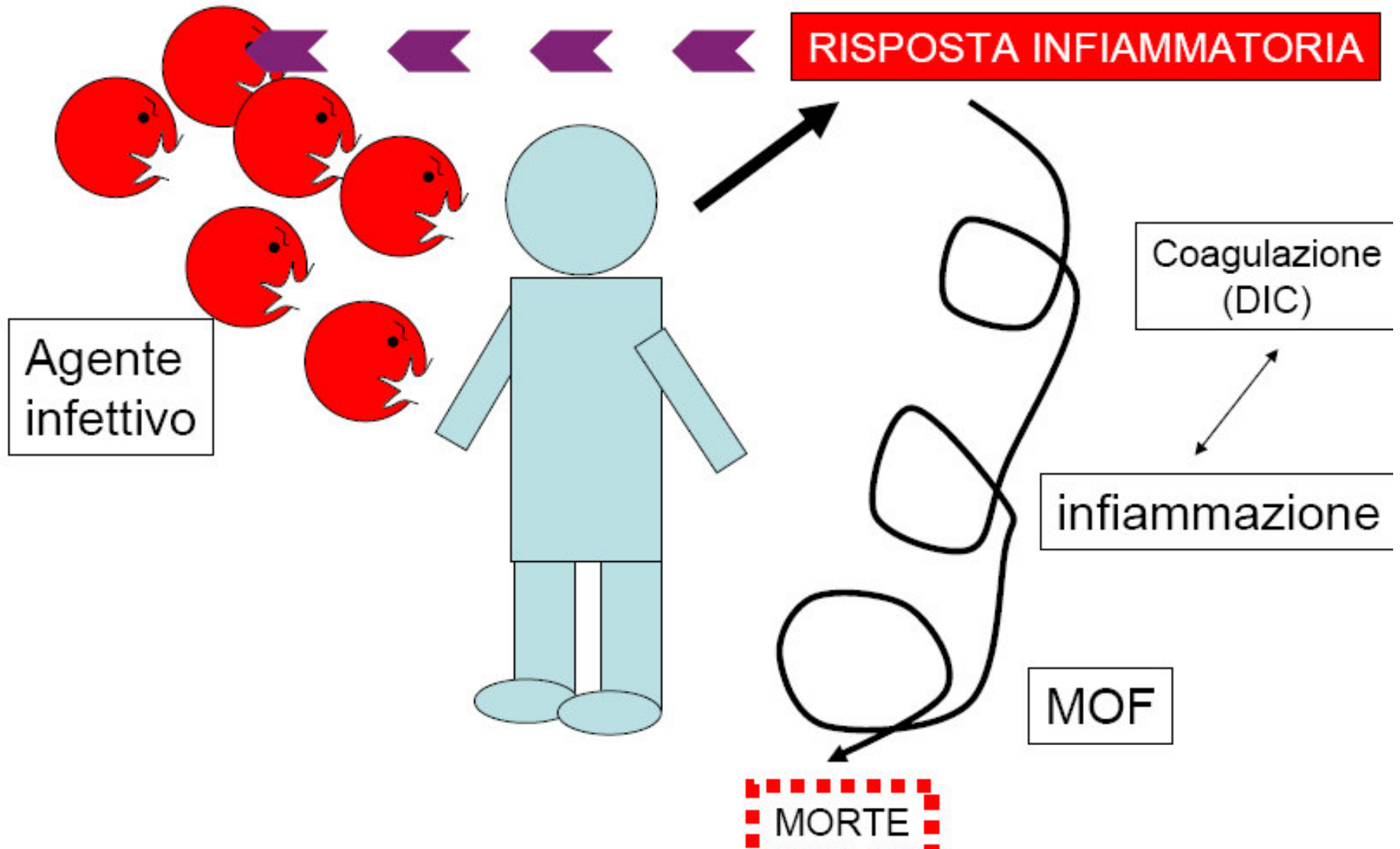
## EFFICACY AND SAFETY OF RECOMBINANT HUMAN ACTIVATED PROTEIN C FOR SEVERE SEPSIS

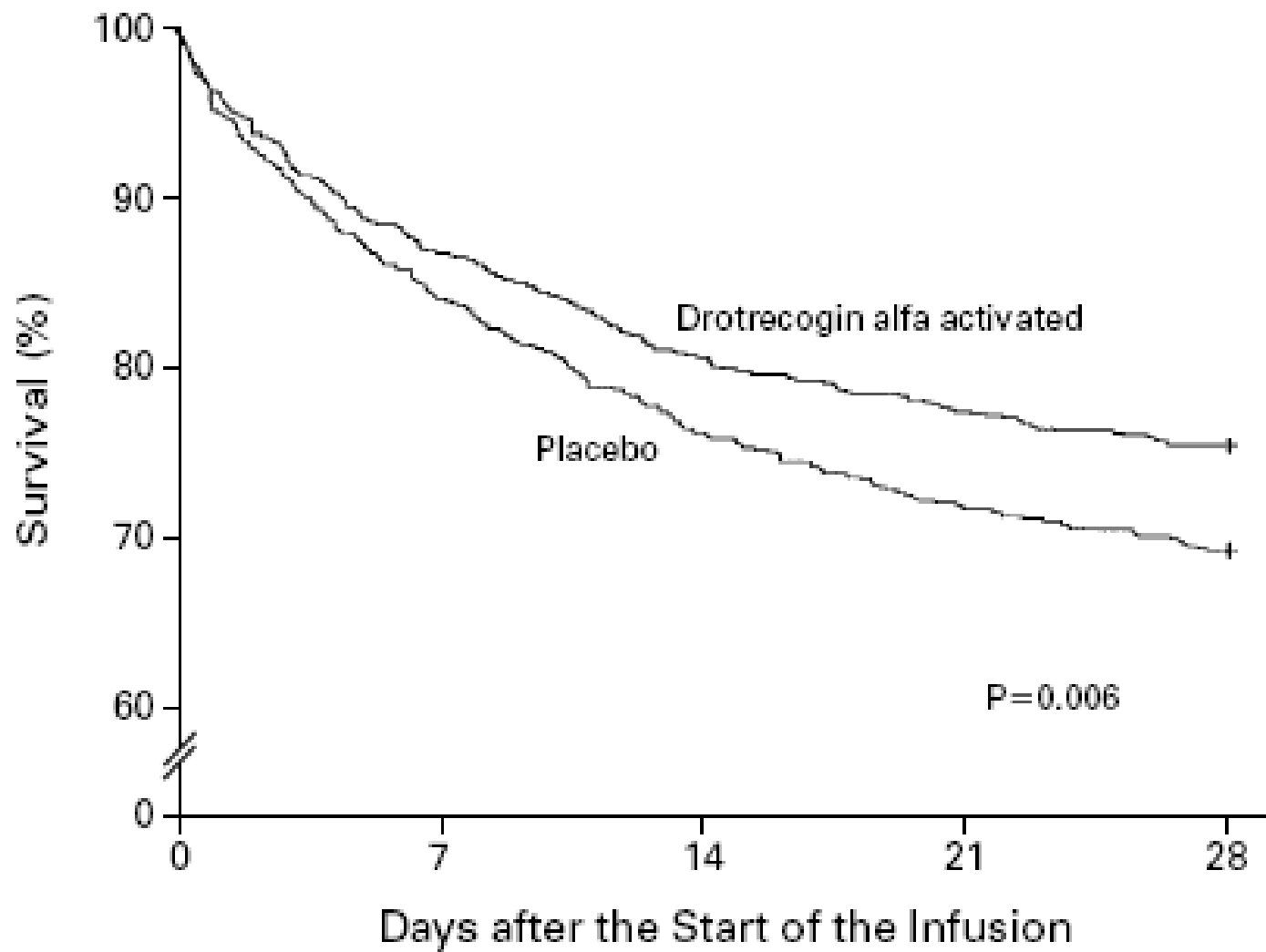
GORDON R. BERNARD, M.D., JEAN-LOUIS VINCENT, M.D., PH.D., PIERRE-FRANCOIS LATERRE, M.D., STEVEN P. LAROSA, M.D.,  
JEAN-FRANCOIS DHAINAUT, M.D., PH.D., ANGEL LOPEZ-RODRIGUEZ, M.D., JAY S. STEINGRUB, M.D., GARY E. GARBER, M.D.,  
JEFFREY D. HELTERBRAND, PH.D., E. WESLEY ELY, M.D., M.P.H., AND CHARLES J. FISHER, JR., M.D.,  
FOR THE RECOMBINANT HUMAN ACTIVATED PROTEIN C WORLDWIDE EVALUATION IN SEVERE SEPSIS  
(PROWESS) STUDY GROUP\*





# Fisiopatologia 1





No. AT Risk

Drotrecogin alfa activated	850	737	684	657	640
Placebo	840	705	639	602	581

# The relevance of dose: RCT

24 Septic Shock Patients with more than 2 Organ Failures



(Post-abdominal surgery sepsis)

60 ml/kg/hour for 96 hours of HV-CVVH

Predicted mortality at 28 days

70 %

(3 severity scores)

Observed mortality at 28 days

46 % (P < 0,075)



Further studies with larger cohorts are warranted ...

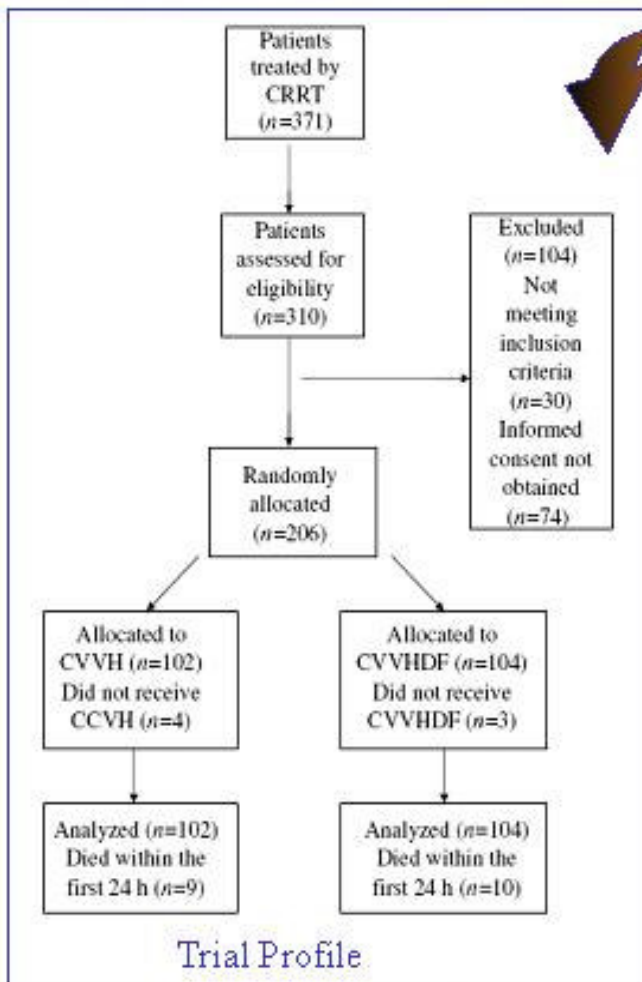
Joannes-Boyau O et al. ASAIO J 2004;50:102-9



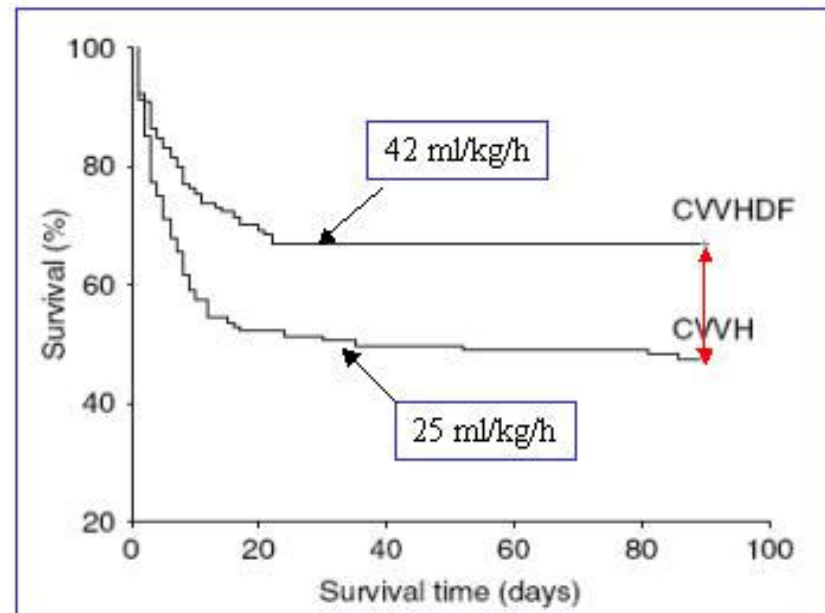
## Adding a dialysis dose to continuous hemofiltration increases survival in patients with acute renal failure

P Saudan<sup>1</sup>, M Niederberger<sup>2</sup>, S De Seigneux<sup>1</sup>, J Romand<sup>2</sup>, J Pugin<sup>2</sup>, T Perneger<sup>3</sup> and PY Martin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nephrology Unit, University Hospitals of Geneva, Geneva, Switzerland; <sup>2</sup>Surgical and Medical Intensive Care Units, University Hospitals of Geneva, Geneva, Switzerland and <sup>3</sup>Quality of Care Service, University Hospitals of Geneva, Geneva, Switzerland



50% septic patients



Cumulative dose of NA: 35 in CVVH; 11 in CVVHDF

Saudan Kidney Int 2006.

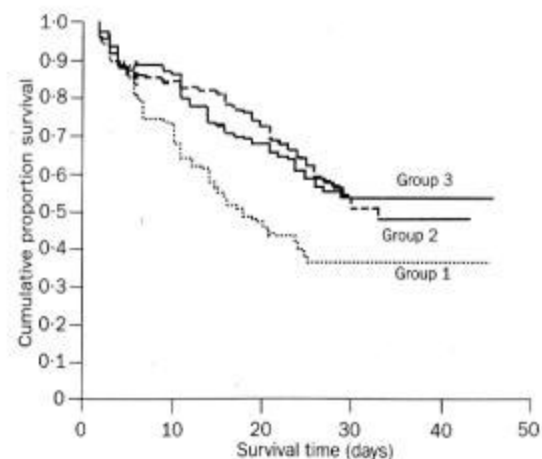
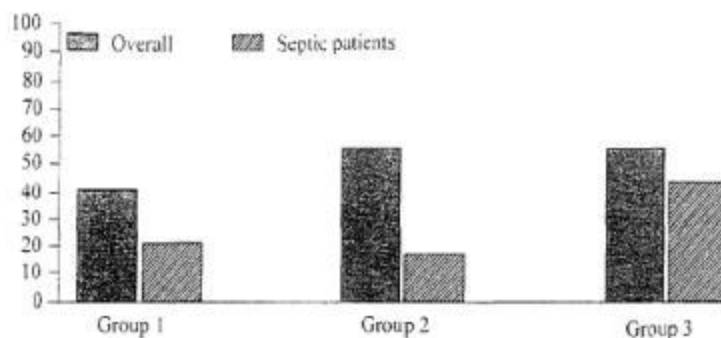




## The relevance of dose: RCT

Survival rates stratified by trial group and by presence of sepsis

Groups and Uf rates	No sepsis (%)	Sepsis (%)	p value
Group 1 (20 ml/h/kg)	55/126 (44%)	5/20 (25%)	0.90
Group 2 (35 ml/h/kg)	76/122 (62%)	3/17 (18%)	0.001
Group 3 (45 ml/h/kg)	74/125 (59%)	7/15 (47%)	0.256



Kaplan Meier estimation of survival rates in the three groups

Ronco *et al* Lancet 2000; 355: 26–30

# Effect of Treatment With Low Doses of Hydrocortisone and Fludrocortisone on Mortality in Patients With Septic Shock

**Context** Septic shock may be associated with relative adrenal insufficiency. Thus, a replacement therapy of low doses of corticosteroids has been proposed to treat septic shock.

**Objective** To assess whether low doses of corticosteroids improve 28-day survival in patients with septic shock and relative adrenal insufficiency.

**Design and Setting** Placebo-controlled, randomized, double-blind, parallel-group trial performed in 19 intensive care units in France from October 9, 1995, to February 23, 1999.

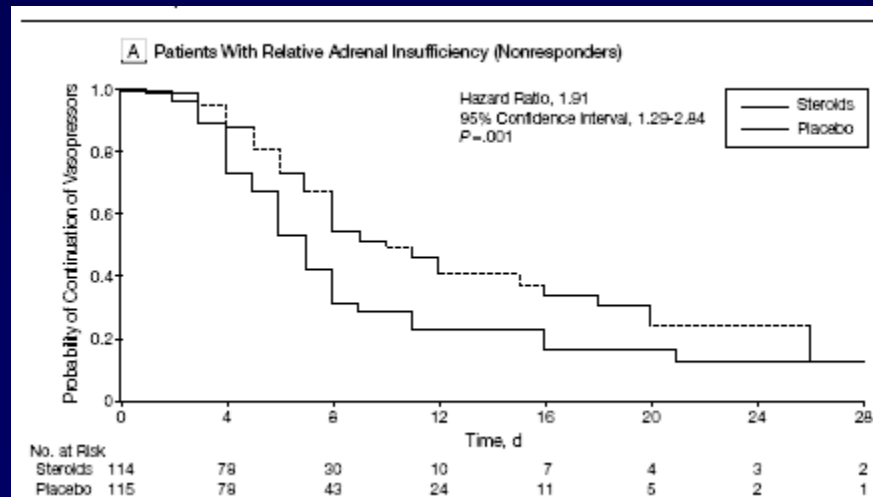
**Patients** Three hundred adult patients who fulfilled usual criteria for septic shock were enrolled after undergoing a short corticotropin test.

**Intervention** Patients were randomly assigned to receive either hydrocortisone (50-mg intravenous bolus every 6 hours) and fludrocortisone (50- $\mu$ g tablet once daily) ( $n = 151$ ) or matching placebos ( $n = 149$ ) for 7 days.

**Main Outcome Measure** Twenty-eight-day survival distribution in patients with relative adrenal insufficiency (nonresponders to the corticotropin test).

**Results** One patient from the corticosteroid group was excluded from analyses because of consent withdrawal. There were 229 nonresponders to the corticotropin test (placebo, 115; corticosteroids, 114) and 70 responders to the corticotropin test (placebo, 34; corticosteroids, 36). In nonresponders, there were 73 deaths (63%) in the placebo group and 60 deaths (53%) in the corticosteroid group (hazard ratio, 0.67; 95% confidence interval, 0.47-0.95;  $P = .02$ ). Vasopressor therapy was withdrawn within 28 days in 46 patients (40%) in the placebo group and in 65 patients (57%) in the corticosteroid group (hazard ratio, 1.91; 95% confidence interval, 1.29-2.84;  $P = .001$ ). There was no significant difference between groups in responders. Adverse events rates were similar in the 2 groups.

**Conclusion** In our trial, a 7-day treatment with low doses of hydrocortisone and fludrocortisone significantly reduced the risk of death in patients with septic shock and relative adrenal insufficiency without increasing adverse events.



Trauma cranico in età  
pediatrica.

Le problematiche in  
Rianimazione

**Il 30% dei decessi  
accidentali in età pediatrica  
è causato dal trauma  
cranico**



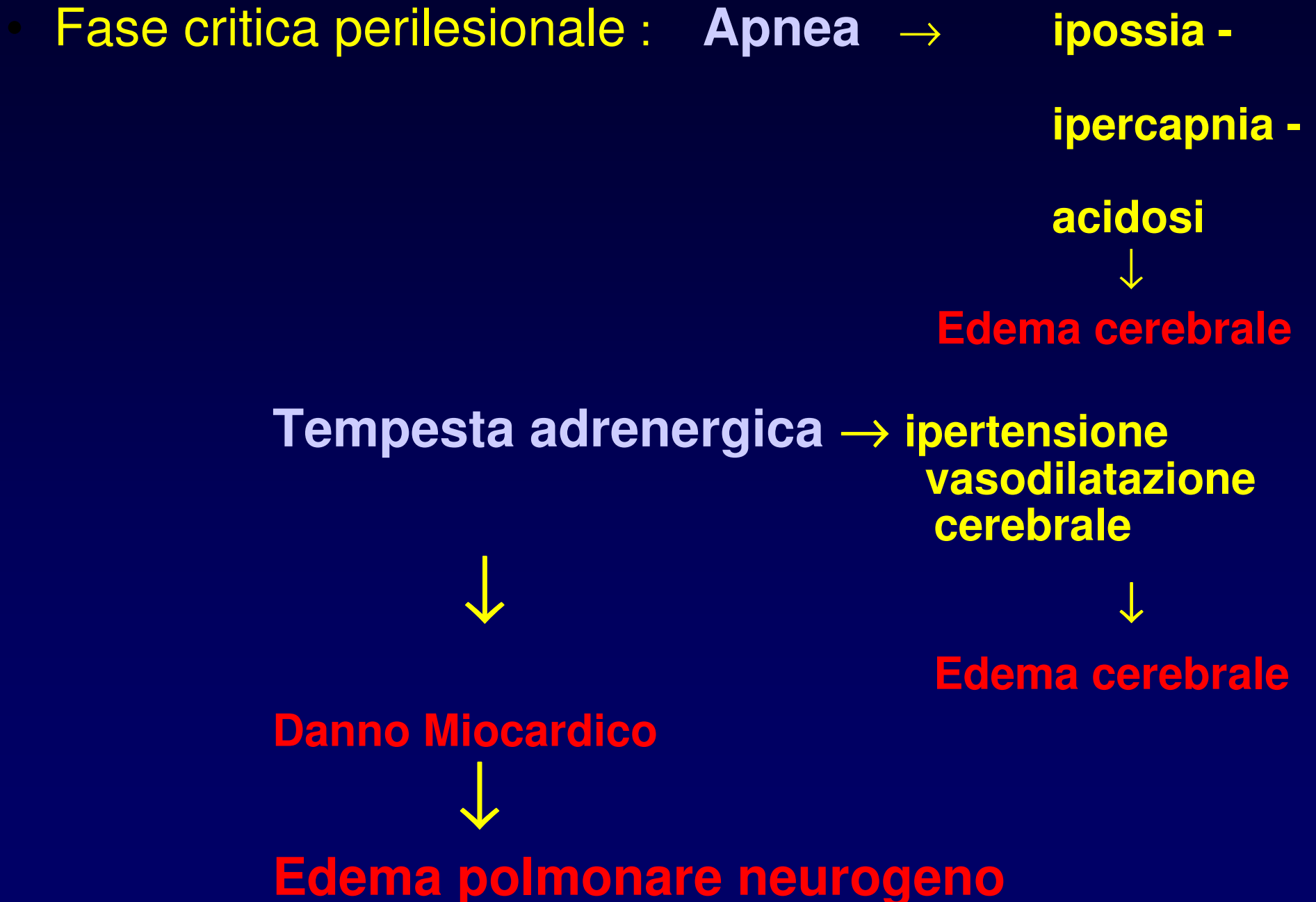
# Trauma cranico

## Bambino vs. adulto (Aspetti positivi)

---

- Outcome migliore a parità di score
- Tollera meglio ipertensione endocranica
- Recupero anche dopo anni dall'evento (6 mesi in adulto)

# Fisiopatologia



# Fisiopatologia

---

- **Lesioni primarie** (Eventi immediati)
  - **Accelerazione – decelerazione**
    - » Sostanza bianca >>> Axonal disruption e morte cellulare
    - » Impatto tra tessuto cerebrale e protuberanze ossee
  - **Strappo e lacerazioni**
    - » Strutture vascolari >>> Emorragie - Ematomi
- **Lesione secondarie** (Eventi successivi)
  - **Eventi Sistemici**
    - » Ipotensione
    - » Ipossia
    - » Ipercapnia
  - **Eventi Intracranici**

# Fisiopatologia

- La presenza della sola ipotensione o ipossia aumenta del 50% la mortalità.
- Quando coesistono ipotensione ipossia l'outcome sfavorevole aumenta al 70%

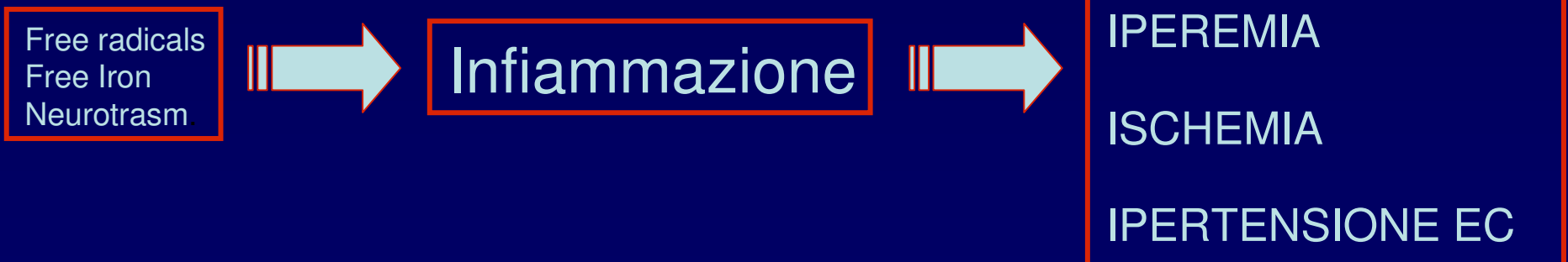


Trauma cranico

## Fisiopatologia

- Lesioni primarie (Eventi immediati)
- Lesione secondarie (Eventi successivi)

### Intracranici



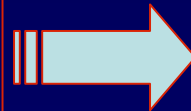
Trauma cranico

# Fisiopatologia

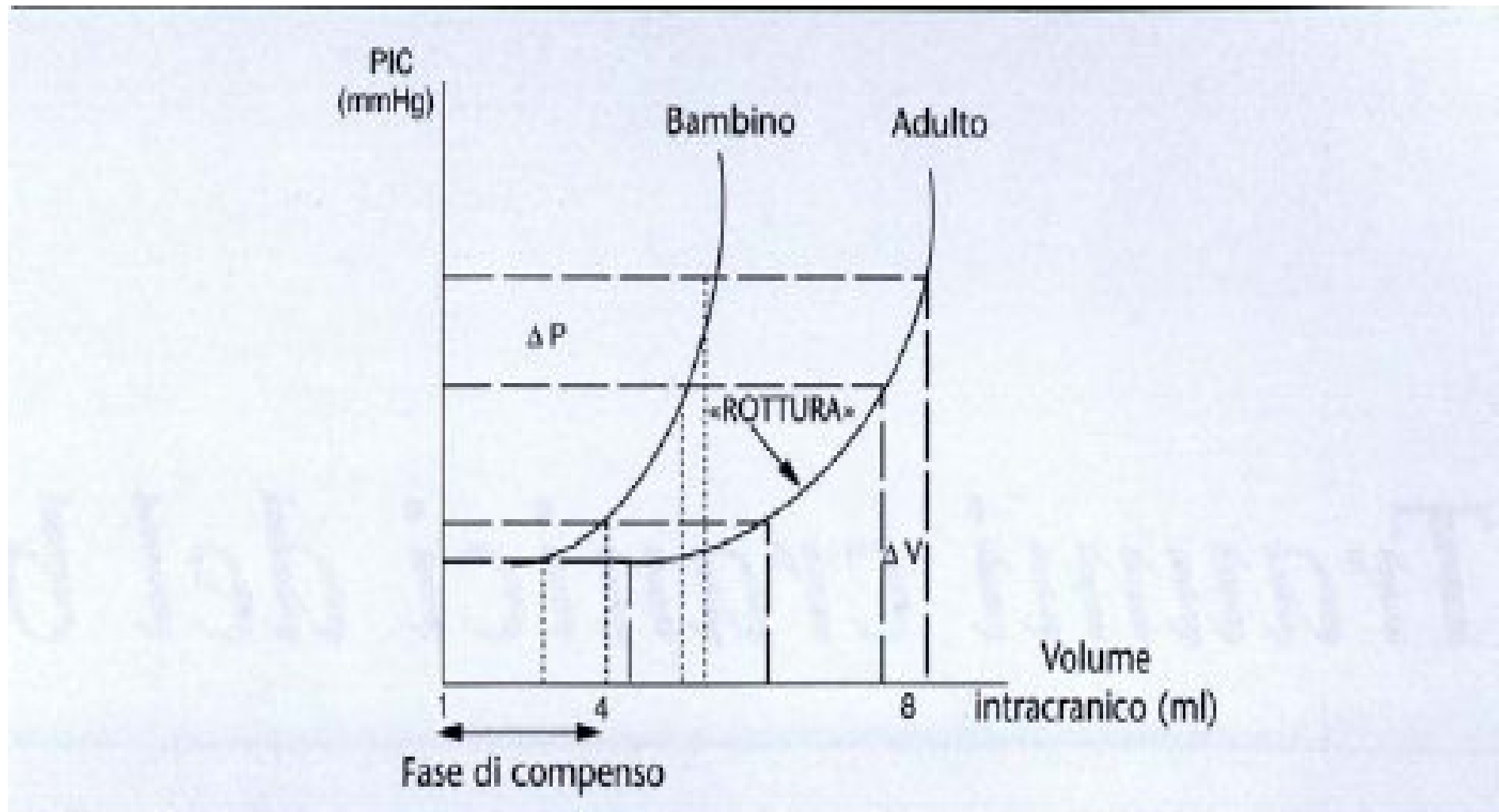
---

- **Lesione secondarie** (Eventi successivi)
  - Intracranici

Danni metabolici  
Alterazioni dell'EGA  
Ossido-Nitrico  
Actin-Miosin complex

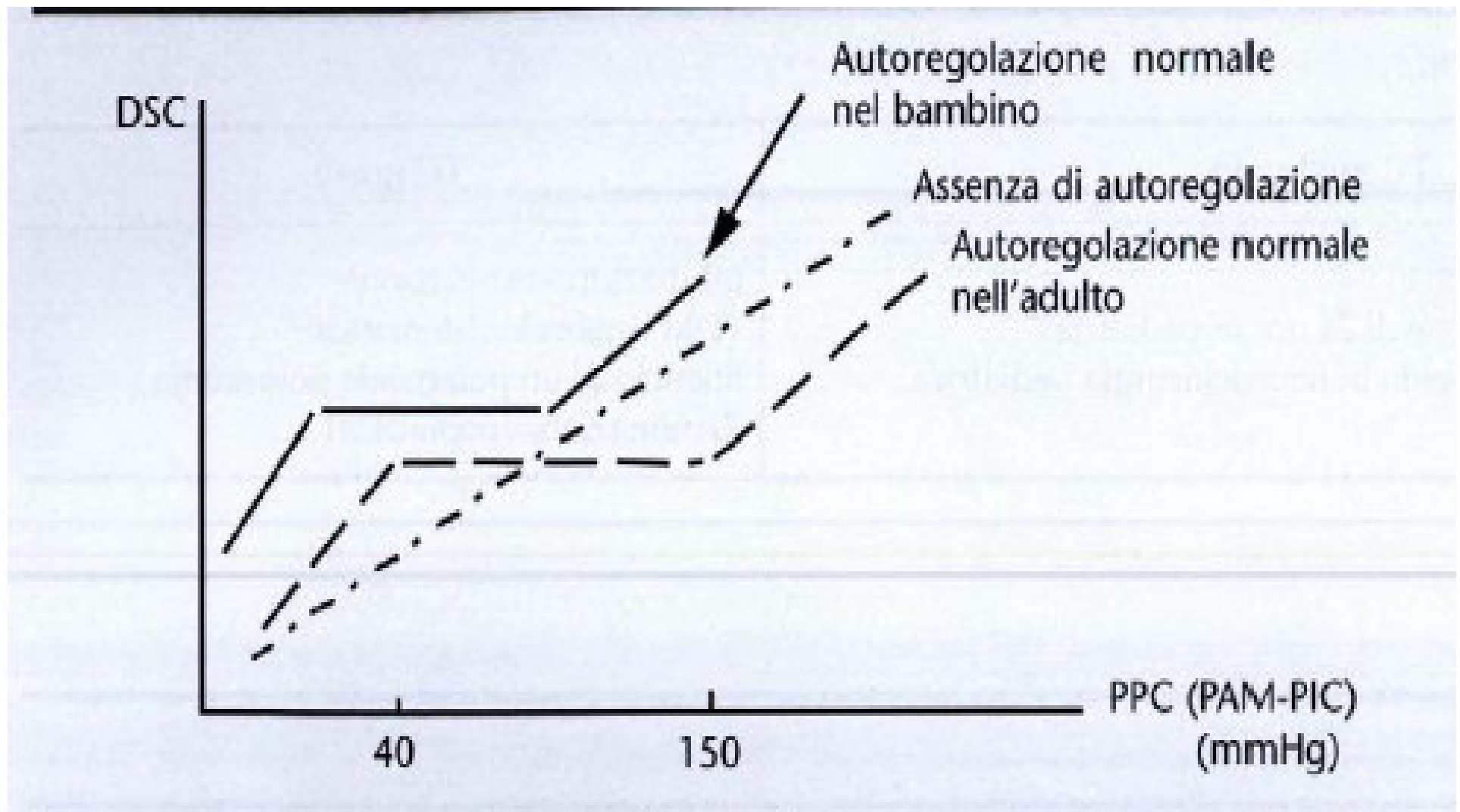


Alterazione autoregolazione **CBF**



### 1 Curva di compliance cerebrale.

*I meccanismi di compenso permettono che notevoli aumenti di volume intracranico determinino lievi aumenti di pressione intracranica (PIC). Nel momento in cui tali meccanismi sono superati (punto di «rottura»), leggere variazioni di volume determinano notevoli variazioni della pressione intracranica.*



## 2 Curva di autoregolazione vascolare cerebrale.

Normalmente il debito sanguigno cerebrale (DCS) è indipendente dalle variazioni della pressione di perfusione cerebrale (PPC). In caso di perdita dell'autoregolazione (dopo TC), il DSC diviene dipendente dalla PPC che bisognerà, dunque, mantenere per evitare un'ischemia cerebrale.

- Ferite lacero-contuse
- Fratture
- Frattura base cranica
- Contusione
- Ematomi
- Emorragie
- Lesione axonale





# **Ematoma epidurale (extradurale):**

**importante emergenza neurochirurgica  
raccolta ematica compresa fra il tavolo osseo e la  
dura.**

**Nel 75% dei casi si associa a una frattura.**

**La diagnosi si basa su una tempestiva TC del cranio.**

**Richiede un'immediata evacuazione chirurgica: in  
questi casi la prognosi è ottima.**

**Ematomi gravi e non trattati possono portare a morte**

# **Ematoma subdurale (sottodurale):**

**raccolta ematica compresa tra la corteccia cerebrale e la dura madre.**

**Acuto, subacuto e cronico**

**L'intervento neurochirurgico deve essere effettuato quando lo spessore dell'ematoma, rilevato alla TC, supera i 5 millimetri.**

- 
- Ferite lacero-contuse
  - Fratture
  - Frattura base cranio
  - Contusione
  - Ematomi
  - Emorragie
  - Lesione axonale di

### **Intraventricolare:**

- Trauma minori
- Regressione spontanea
- Idrocefalo ostruttivo (raro)

### **Subaracnoide:**

- Più comune
- Lesioni capillari corticali
- Clinica:
  - Nausea, vomito, cefalea
  - Rigidità nucale
  - Febbre

- 
- Ferite lacero-contuse
  - Fratture
  - Frattura base cranio
  - Contusione
  - Ematomi
  - Emorragie
  - Lesione axonale diffuso

Accelerazione decelerazione

Danno

Nuclei basali  
Corpo calloso  
Talamo

Quadro clinico drammatico

Stato vegetativo  
Prognosi riservata

Quadro RMN meno grave della clinica

## Schemi di valutazione: Esame obiettivo

---

- **Valutazione primaria**

- Airway
- Breathing
- Circulation (Obbiettivi: normotensione e normovolemia)

- Bradicardia
- Iperensione Art.
- Alterazione respiro

**Triade = erniazione**

- Ipotensione

Emorragie, disritmie, lesione cardiaca

- Ipotensione + Bradicardia = lesione spinale

- Esame Neurologico



# Schemi di valutazione: Esame obiettivo

---

- **Esame Neurologico**

- **AVPU** Alert – Verbal – Pain - Unresponsive
- **PGCS** Pediatric Glasgow Coma Scale (<5 anni)
  - Lieve grado 13-15
  - Medio grado 8-12
  - Severo grado <8
- **Movimenti dopo stimolo**
  - Ridotti lesione spinale
  - Postura decerebrato Lesione assonale
  - Postura decorticato Lesione corticale e nuclei basale
- **Riflessi tendinei**
- **Babinski** (piramidale; età giovane)



## Trauma cranico

# Schemi di valutazione: Pediatric GCS

<b>Risposta a stimoli Motori</b>	<b>Verbalizzazione</b>	<b>Apertura occhi</b>
6. Spontaneo		
5. Localizzato	5. Appropriato, sorride	
4. Flessione normale	4. Piange, consolabile	4. Spontanea
3. Flessione anomala	3. Irritabile	3. A stimolo
2. Estensione anomala	2. Irrequieto	2. A dolore
1. Flaccida	1. Nessuna	1. Nessuna

# Indicazioni alla esecuzione della TC

**La TC va eseguita in tutti i traumi cranici gravi al momento dell'ospedalizzazione e ripetuta a distanza di 6-12 ore.**

**Nei traumi moderati va eseguita con generosità per non incorrere in errori di valutazione, che potrebbero avere conseguenze tragiche. In particolare è raccomandata nei pazienti che abbiano:**

- un punteggio della GCS uguale o inferiore a 14**
  - uno stato di deterioramento mentale**
    - deficit neurologici focali**
    - frattura cranica depressa**
    - convulsioni**
    - vomito persistente**

**La TC permette la visualizzazione degli ematomi epidurali e subdurali, delle emorragie subaracnoidee e intraventricolari, delle fratture del cranio e delle lacerazioni contusioni cerebrali**

## Gestione: Obiettivi

---

- **Eliminare o minimizzare lesioni secondarie**
  - **Edema cerebrale**
  - **Insufficienza respiratoria**
  - **ICP**
  - **Erniazione**





# Monitoraggio

- 
- 
- 
- 
- 

**P. A. cruenta**

**P V C**

**Swan ganz (nei pz di peso > 20Kg)**

**Pressione intracranica**

**MAP – PIC = PPC ( necessari valori > 60mmHg)**

**Saturimetria venosa giugulare**

**Et CO2**

**SpO2**

**EGA**

**Se condizioni cliniche gravi**

**per meglio valutare l'evoluzione clinica  
ed indirizzare il trattamento medico, o  
chirurgico (ove non indicato subito)**

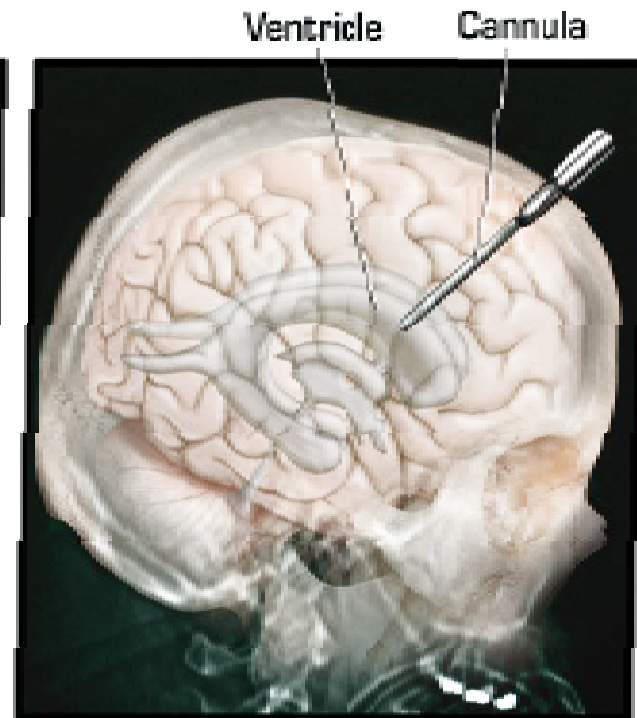


**monitoraggio della pressione  
endocranica**



**trasduttore intraventricolare,  
intraparenchimale o epidurale.**

**D.** 8/2/99, Post-Operative Color Enhanced CT Scan of the Head,  
*Lateral View*



**inserimento intraventricolare**

Codman



ICP Express™

ON/OFF

ON  
OFF

AG  
BATTERY

MENU  
ENTER



0

Zero Patient Monitor

20

100

Calibrate Patient Monitor

ZERO

Zero Transducer

SUSPEND

Alarm Suspend



ICP

Isolated Input

Battery Charging



# Guidelines for the management of severe Head injury

## 1) **Trattamento aggressivo dell'ipotensione:**

amine - soluzione salina ipertonica

## 2) **Controllo ipossia :**

intubazione o.t. - VAM (PEEP < 8 cmH<sub>2</sub>O)

## 3) **Sedativi per il controllo PIC :**

Midazolam propofol morfina

## 4) **Drenaggio LCS mediante ventricolostomia se > PIC**

## 5) **Mannitolo (attenti all'emorragia, valutare osmolarità plasmatica)** 0,5/1 g /kg x4

## 6) **Ipocapnia ( mai inf. A 25 mmHg) → Attenzione ↓ 1 mmHg =** meno 3% di flusso cerebrale

## 7) **Se necessario pentobarbital : statim 5mg/kg, poi 1/5 mg/kg/h** controllare EEG per burst suppression

# Gestione

---

## Airway, Breathing

- Intubazione se necessario con sedazione (per evitare ipertensione cranica)
- No NG o intubazione nasale
- Stabilizzazione vertebre cervicale
- Circulation  $CPP=MAP-ICP$  **MANTENERE A LIVELLI OTTIMALI !!!!!!!!!!!!!**

## Normovolemia e PA adeguata (MAP >90mm Hg)

- » **Soluzione isotonica vs. ipertonica Sol. Ipertonica migliore perché ha effetti osmotici, risposta migliore della MAP, meno carico di liquidi, miglior controllo ICP**
- **Monitoraggio cardio-respiratorio invasivo**



GRAZIE PER  
LA VOSTRA  
ATTENZIONE

