



Particularités du

# choc septique chez l'enfant

(choc toxique staphylococcique, streptococcique, et purpura fulminans)

*M. Griton  
DESC réanimation Médicale  
Juin 2009*

# Enfants?

---

- Nourrisson 1 mois -1an (2 ans en France)
- Jeune enfant 1-6ans
- Enfant d'âge scolaire 6-13 ans
- Adolescent et jeune adulte 13–18ans

# Pronostic

---

- Nettement amélioré  
97% en 1966  
Environ 10% en 1995
  - Adultes: environ 40% en 2001
-

# Diagnostic?

□ SIRS:  $\geq 2$  critères dont leuco ou T°:

- T° centrale  $< 36^\circ$  ou  $> 38,5^\circ\text{C}$
- tachycardie:  $> 2\text{DS}$ ; (ou bradycardie si  $< 1$  an)
- Leuco augmentés ou diminués pour l'âge, ou  $> 10\%$  formes immatures
- FR  $> 2\text{DS}$ , ou ventilation mécanique

Sepsis:  
SIRS +  
Infection prouvée  
ou suspectée

□ Sepsis sévère: défaillance cardiaque ou respi ou  $\geq 2$  défaill. d'organes:

- Cardiaque: hypoTA  $< 2\text{DS}$ , catécholamines, ou  $\geq 2$  critères d'altération de la perfusion périphérique (acidose metab, lactates  $> 2\text{DS}$ ,  $\Delta T > 3^\circ$ , diurèse, TRC  $> 5''$ )
- Respiratoire: P/F  $< 300$ , VM, PCO<sub>2</sub>  $> 65\text{mmHg}$ , FiO<sub>2</sub>  $> 50\%$  pour une SatO<sub>2</sub>  $> 92\%$
- Neuro: GCS  $< 11$
- Hémato: Pl  $< 80000$  ou  $\Delta > 50\%$  INR  $> 2$
- Rénal: Créat  $> 2\text{DS}$  ou 2N
- Hépatique: Bili  $> 4\text{mg/dL}$  (sauf NN), ou ALAT  $> 2\text{DS}$

Choc septique: Sepsis sévère + Défaillance cardiaque

# Biologie? CRP/PCT

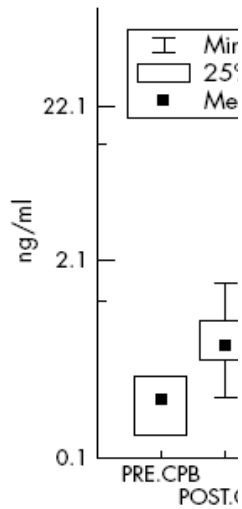
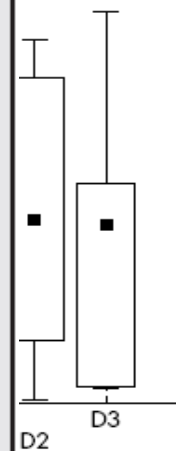


Figure 1 Plot of PCT in patients.

**Table 2** Diagnostic value of PCT and CRP at various thresholds in the 14 patients of group II (sepsis)

	SE	SP	PPV	NPV
<b>PCT (ng/ml)</b>				
0.5	73	67	64	75
1.0	71	92	89	80
1.5	68	98	97	79
2.0	88	100	100	86
5.0	41	100	61	67
<b>CRP (mg/l)</b>				
5.0	76	40	50	68
10.0	70	44	50	64
30.0	52	70	58	64
50.0	45	80	64	64
100.0	30	97	89	63

SE, sensitivity; SP, specificity; PPV, positive predictive value; NPV, negative predictive value.



is  
roup II (sepsis)

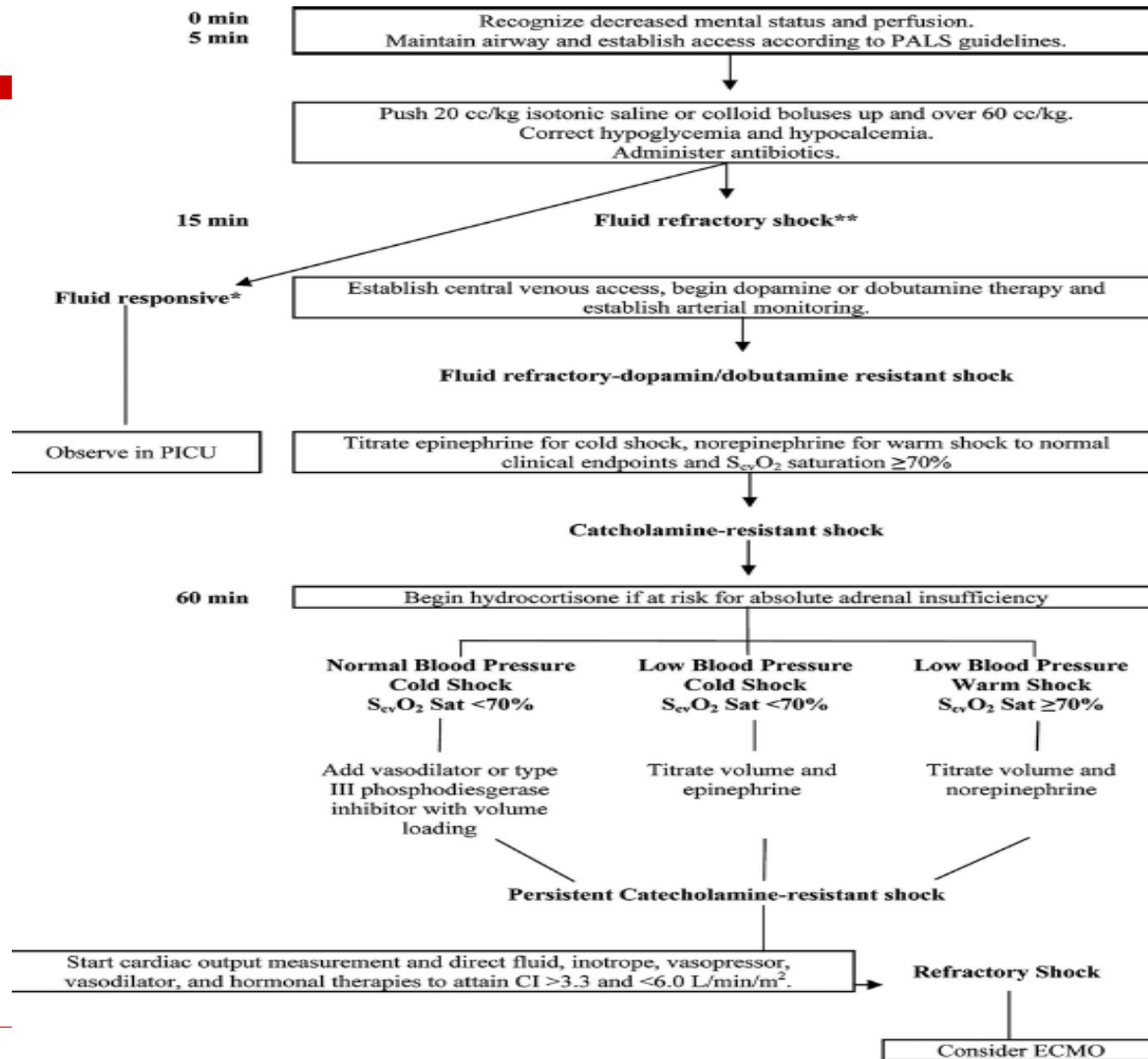
# Biologie? Lactates

**Table 3** Admission acid-base parameters (median, IQR) for survivors ( $n=30$ ) and nonsurvivors ( $n=16$ )

	Survivors	Nonsurvivors	<i>P</i>
pH	7.25 (7.06–7.39)	7.19 (6.99–7.23)	0.11
BE (mmol/l)	-14 (-19 to -8)	-16 (-21 to 11)	0.32
Lactate (mmol/l)	3.3 (2.4–6.6)	11.6 (5.6–15.4)	0.0003
Clcorr (mmol/l)	114 (110–120)	111 (105–113)	0.08
UA (mmol/l)	5.3 (2.7–8.1)	4.9 (3.1–8.2)	0.78

- Lactates > 5mmol/L  
75% sensibilité, 63% spécificité pour mortalité

# PEC initiale: première heure



0 min  
5 min

Recognize decreased mental status and perfusion.  
Maintain airway and establish access according to PALS guidelines.



□ *Carcillo*

1. **Fièvre**
2. **Tachycardie** (bradycardie)
3. Vasodilatation/  
vasoconstriction (**marbrures**)
4. **Altération état mental**  
(sommolence, apathie,  
irritabilité,...)

Dg PRECOCE:  
Pas d'hypoTA +++

□ *Goldstein*

Choc septique  
après 40ml/kg de  
remplissage:  
- hypoTA < 2DS  
- agents vasoactifs  
- ≥ 2 critères (TRC,  $\Delta T^\circ$ ,  
Lactates, oligurie, pH)



# Ventilation mécanique?

---

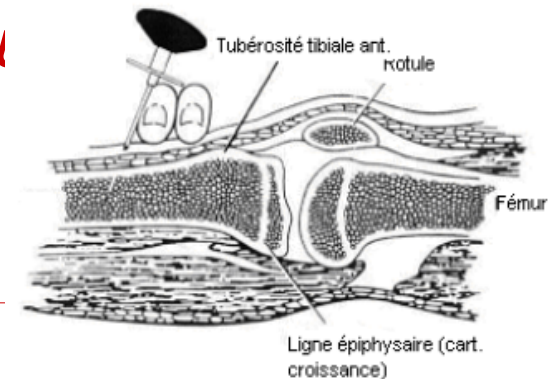
- Conso O<sub>2</sub> x2/adulte, élimination CO<sub>2</sub> aussi,
  - compliance pulm diminuée,
  - R pulm augm +++,
  - rapport Valv/CRF (5 à 1,6)
-

# Abord vasculaire

---

- Protocole d'abord veineux:  
IV périphérique, puis voie centrale  
(protocoles):
  - **fémorale**
  - **Intraosseuse**

- Intra osseux + + + , recommandée par la *Pediatric advanced life support* (2005)



15



↓  
Push 20 cc/kg isotonic saline or colloid boluses up and over 60 cc/kg.  
Correct hypoglycemia and hypocalcemia.  
Administer antibiotics.

---

### Objectifs

FC

TRC < 2"

Niveau de conscience

Diurèse

TA

Pouls, extrémités

**Monitoring non  
invasif:  
satO<sub>2</sub>, scope, TA,  
diurèse**

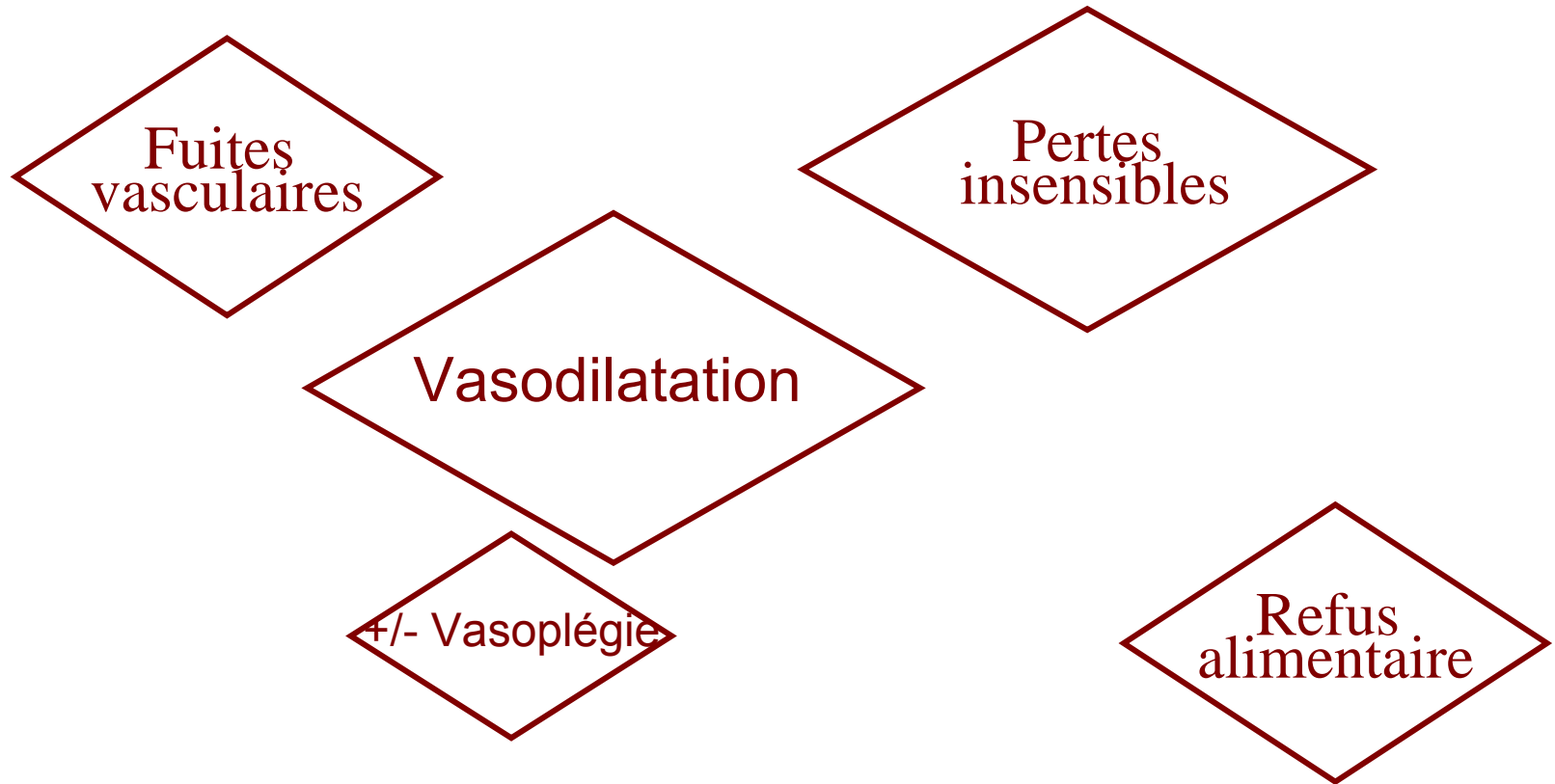
# Remplissage vasculaire

---

- 20ml/kg de cristalloïdes sur 5 -10min
- Equivalence cristalloïdes ou colloïdes (dextrans, HEA, albumine)
- 40-60ml/kg, jusqu'à 200ml/kg en 1h
- Hypotension tardive, et signe de gravité
- Hépatomégalie précoce si surcharge
- Tolérance de la voie (pousser à la main si nécessaire)

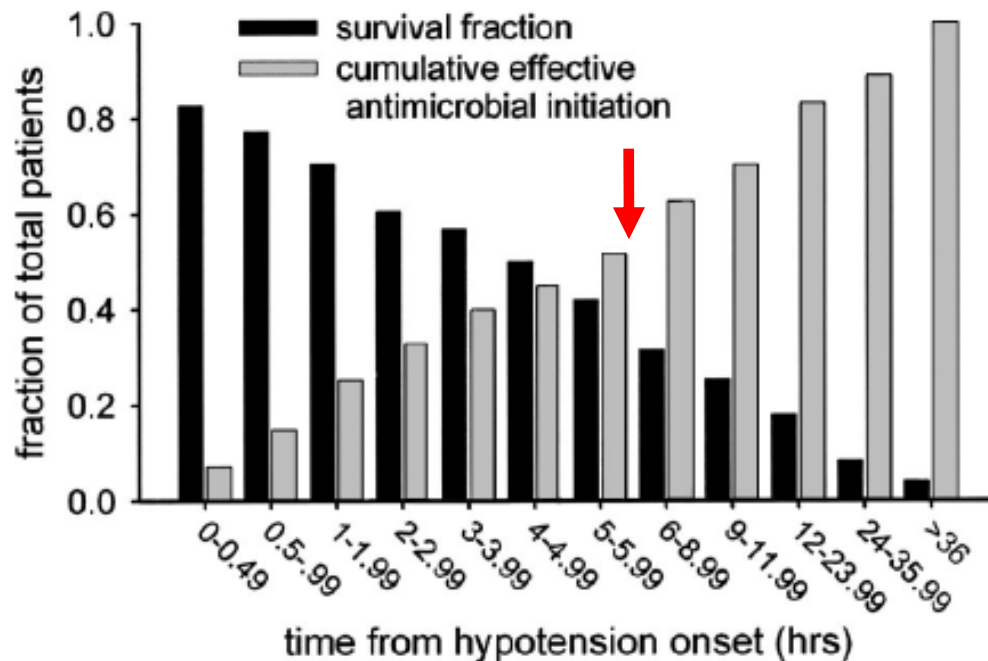
# Pourquoi?

---



# Antibiotiques

- Antibiotiques dans la première heure
- Après prélèvements bactériologiques



- ] Pour rappel:
  - CI des fluoroquinolones <15ans
  - Toxicité exacerbée des aminosides,
  - modification physiologique: Augm Vd et 1/2vie (dose/kg plus élevée). Id à l'adulte vers 5-6ANS

**0 min**  
**5 min**

Recognize decreased mental status and perfusion.  
Maintain airway and establish access according to PALS guidelines.

Push 20 cc/kg isotonic saline or colloid boluses up and over 60 cc/kg.  
Correct hypoglycemia and hypocalcemia.  
Administer antibiotics.

**15 min**

**Fluid responsive\***

Observe in PICU

### Objectifs remplis

FC

TRC < 2"

Niveau de conscience

Diurèse

TA

Pouls, extrémités

15 min

## Fluid refractory shock\*\*

Remplir, remplir, remplir si pas de signes d'insuffisance cardiaque

Establish central venous access, begin dopamine or dobutamine therapy and establish arterial monitoring.



**Monitoring  
invasif:  
VVC, satvO2,  
KT artériel,  
Echo coeur**





# Dopamine

---



- Dopamine en 1ere intention (IIC)  
mais dobu pour choc avec IC bas et RVS  
élevées (IIC)

## Objectifs

Cliniques +  
PVC 8-12mmHg  
SatvO<sub>2</sub> > 70%

---

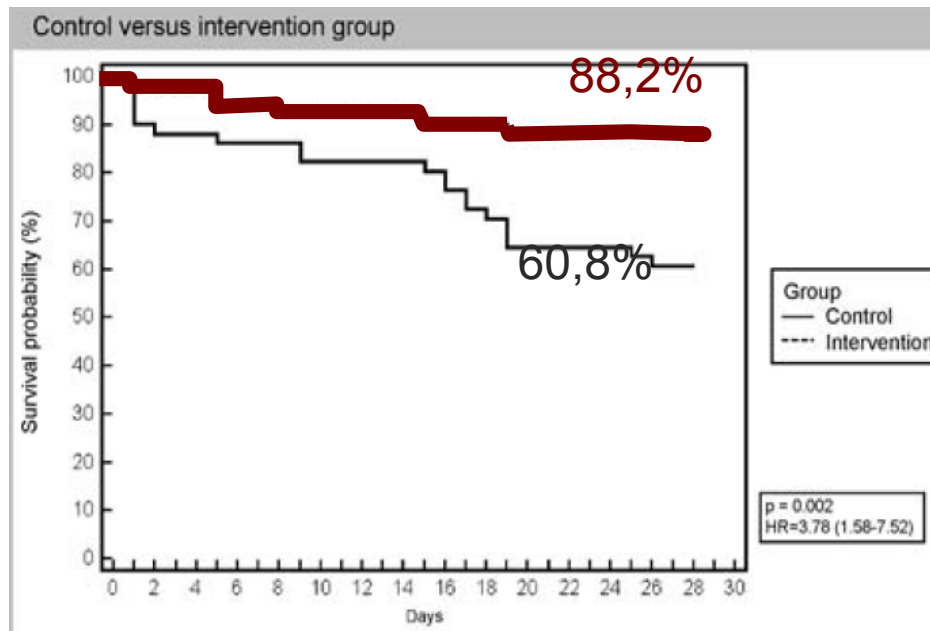
# Pourquoi?

---

- *Défaillance cardiaque* précoce chez l'enfant
- Compensation par une *augmentation des RVS* sans hypotension
- Phénomènes de compensation (tachycardie) rapidement *limités*

# SVcO<sub>2</sub> > 70%?

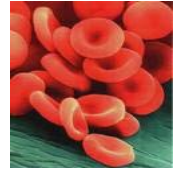
- Diminution de la mortalité et de l'apparition de nouvelles défaillance



Augmentation de:

- Apports en cristalloïdes (5 vs 28ml/kg)
- Apports en CGR (15% vs 48% des patients)
- Dobutamine (7 vs 29% des patients)

# Transfusion CGR



$$\text{CaO}_2 = (1,36 \times \text{Hb} \times \text{SatO}_2 + 0,003 \times \text{PaO}_2)$$

- **CC SFAR 2003:**  
seuils id à adultes:  
> 8g/dL au cours de la phase aigüe du sepsis, 7g/dL sinon
- **Φ aigüe:** Objectifs Hb > 10g/dL si satvO<sub>2</sub> < 70%
- **⚠ *Après stabilisation***, transfusion excessive est associée à une augmentation de la mortalité en PICU

## Fluid refractory-dopamin/dobutamine resistant shock

Titrate epinephrine for cold shock, norepinephrine for warm shock to normal clinical endpoints and  $S_{cv}O_2$  saturation  $\geq 70\%$

### Objectifs

IC 3,3 à 6L/min/m<sup>2</sup>

- + Cliniques
- + PVC 8-12mmHg
- + SatvO<sub>2</sub> > 70%

**Monitoring  
IC et RVS:  
KT artériel pulmonaire,  
thermodilution  
Echo coeur**

# Fluid and dopamine refractory septic shock

---

- ❑ **Choc froid** (58%)
  - ❑ TRC > 2", extrémités froides, pouls filant
  - ❑ Adre, précoce 0,10µg/kg/min
- ❑ **Choc chaud** (20%)
  - ❑ TRC flash, pouls bondissant
  - ❑ Noradré

	After Fluid Resuscitation
Group I (n = 29)	
CI	3.06 ± .26
SVRI	1794 ± 176
Group II (n = 10)	
CI	8.51 ± 1.1
SVRI	622 ± 184
Group III (n = 11)	
CI	3.93 ± .28
SVRI	922 ± 87

# Catcholamine-resistant shock

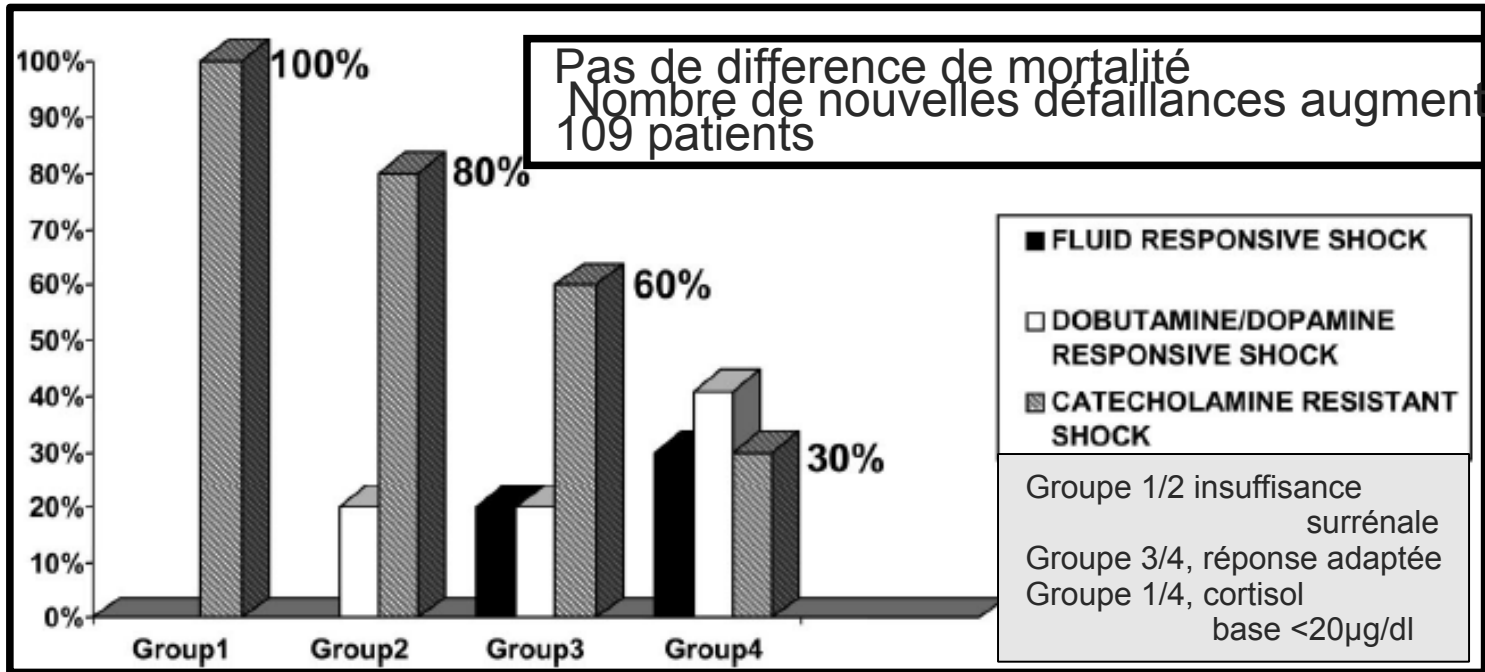


60 min

Begin hydrocortisone if at risk for absolute adrenal insufficiency



# Corticostéroïdes



cortisolémie < 10µg/dL, 17-OH  
 $\Delta < 9\mu\text{g/dL}$



Normal Blood Pressure  
Cold Shock  
 $S_{cv}O_2$  Sat <70%

---

|

Add vasodilator or type  
III phosphodiesterase  
inhibitor with volume  
loading

---

# Vasodilatateurs ?

---

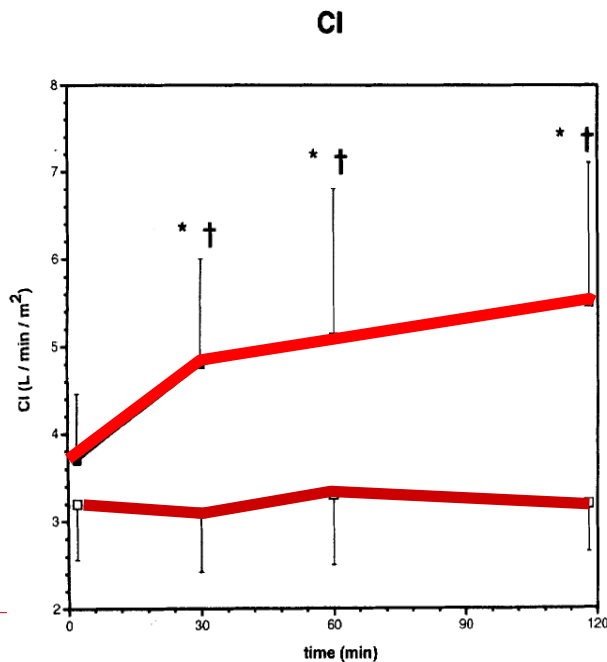
- Dérivés nitrés, à  $\frac{1}{2}$  vie courte: *nitroprusside* ou *nitroglyceride*
- Après remplissage (PAPO normale) et RVS élevées, dans chocs persistants (>6h)
- À H+48, 68% des « chocs froids »



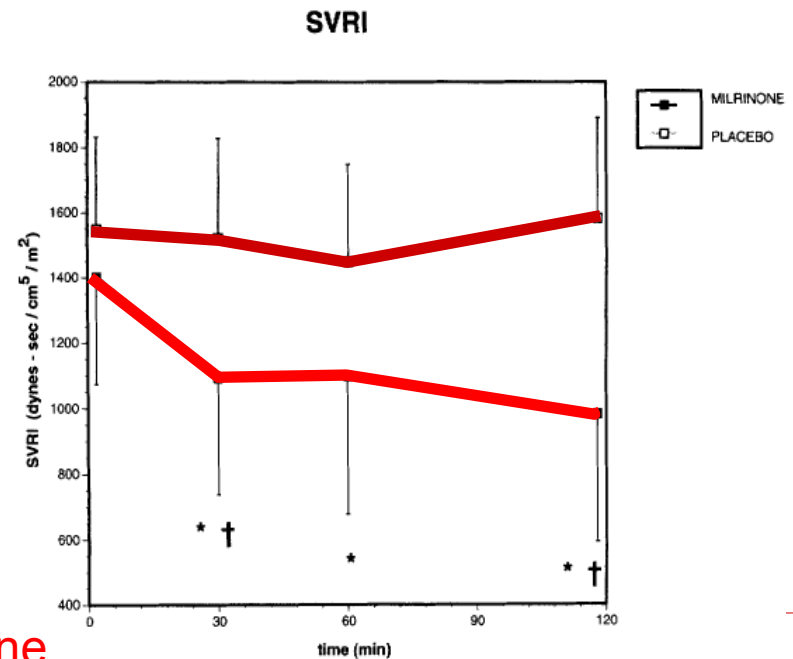
En pratique,  
non utilisés en  
France

# Inhibiteur des phosphodiesterases

- ❑ Amrinone/milrinone, COROTROPE\* (50µg puis 0,5µg/kg/min)
- ❑ Si echec adr  (+/-vasodilatateurs) dans choc froid



Milrinone



## Persistent Catecholamine-resistant shock

---

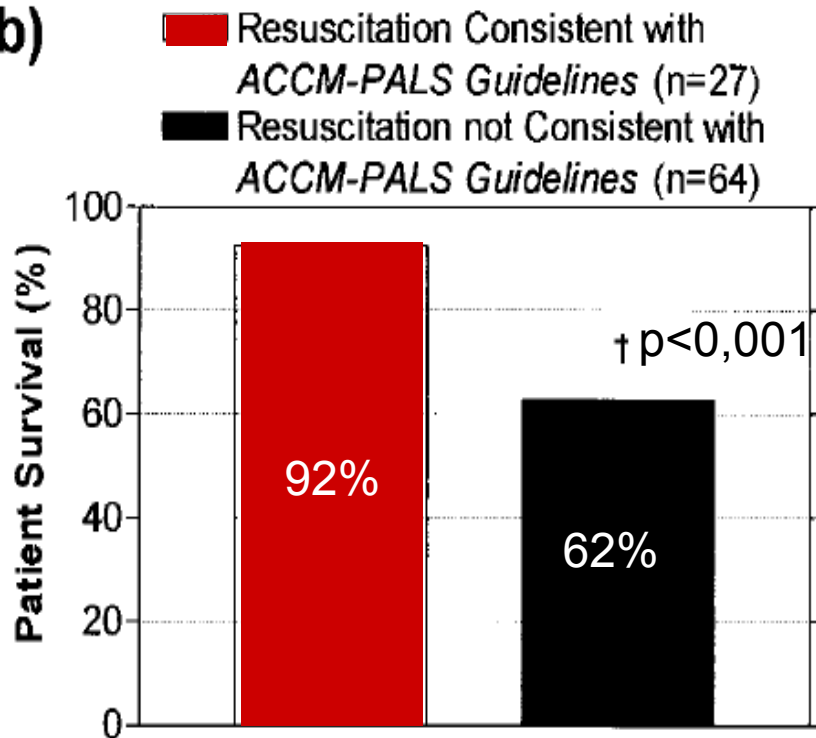
Start cardiac output measurement and direct fluid, inotrope, vasopressor, vasodilator, and hormonal therapies to attain  $CI > 3.3$  and  $< 6.0$  L/min/m<sup>2</sup>.

- Choc refractaire: > 1h sur sepsis campaign, > 6h ds d'autres études
  - Mesures non invasives (ETT), aussi efficaces que mesures invasives.
-

# Early goal directed therapy: résultats

---

b)



- Compatible avec étude de Rivers
- Remplissage? m Vol ds choc refractaire ou réversé

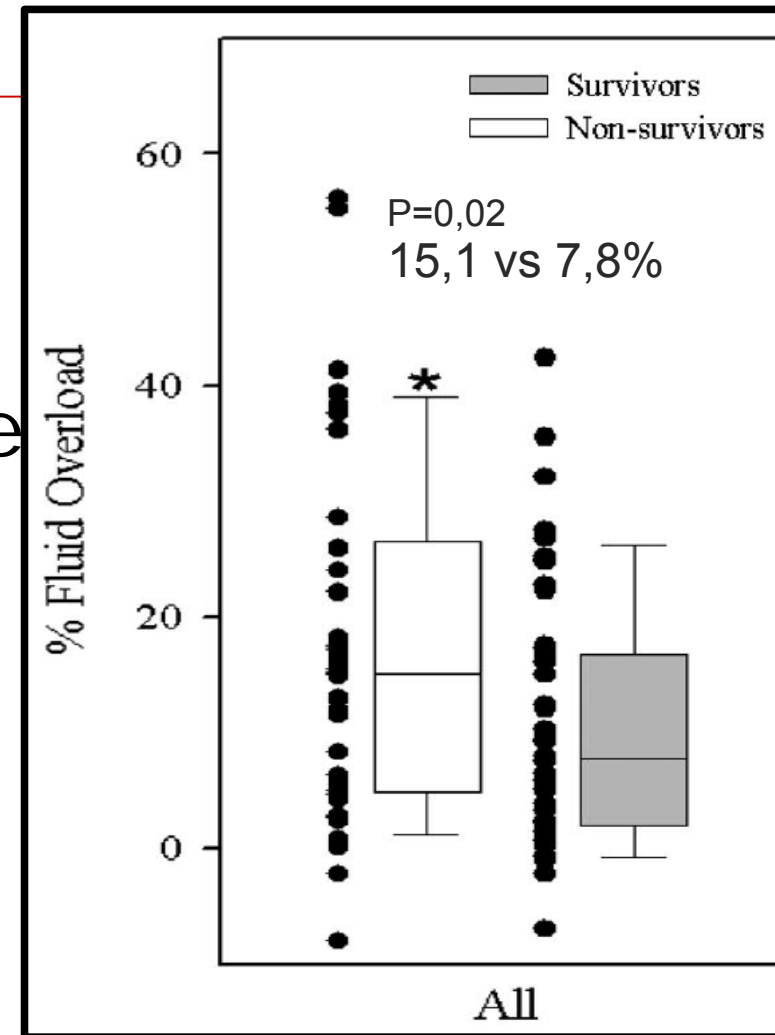
# Protéine C activée

---

- ❑ CI chez le nourrisson > 2mois en raison du risque hémorragique
  - ❑ Non recommandé chez l'enfant par l'AFSSAPS
-

# EER

- CVVH
- Précoce, en cas d'oligurie ou d'anurie



# Immunoglobulines

---

- Ig polyclonales IV (400mg/kg/j; 3j)
- Recommandée si sepsis sévère (IIc)



# Mesures associées

---

□ Prévention des thromboses:  
Réservé aux enfants post pubères

□ Glycémie: sensibilité aux hypo + + +  
Obj glycémie < 1,8mmol/L  
id adultes

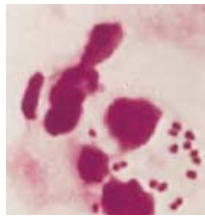
Van den Berghe 2001, ...  
NICE SUGAR NEJM 2009

□ Sédation  
Propofol contre indiqué < 15 ans (sauf  
anesthésies courtes)

---

□ Prévention ulcères de stress: pas de  
recommandation, svt anti H2

# Purpura fulminans



- CIVD: Microthromboses: potentialisées par Vaisseaux de petit calibre, Hypercoagulabilité des NN
- Pas de traitement spécifique: Pfc 15ml/kg
- Traitement étiologique + + + :
  - méningococcémie
  - post infectieux (J7-10): varicelle, strepto,...

# Toxic shock syndrome

---

- ❑ Critères: Fièvre, erythrodermie, hypotension, manifestations systémiques (diarrhées, vomissements, conjonctivite, myalgies)
- ❑ Staph aureus + + + (parfois strepto)

# Conclusion

---

- Hypotension artérielle tardive, non indispensable au diagnostic
  - **Remplir, remplir, remplir**
    - > *Objectifs cliniques et paracliniques*
  - Antibiotiques
-