



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: ≥ 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 ≥ 2 défaill. d'organes:

- Cardiaque: hypoTA $< 2\text{DS}$, catécholamines, ou ≥ 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, PCO₂ $> 65\text{mmHg}$, FiO₂ $> 50\%$ pour une SatO₂ $> 92\%$
- 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

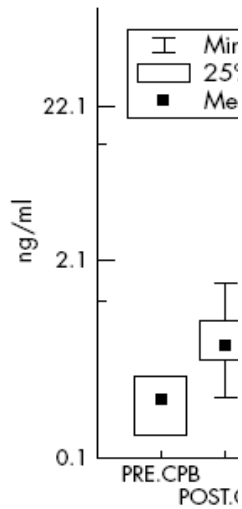
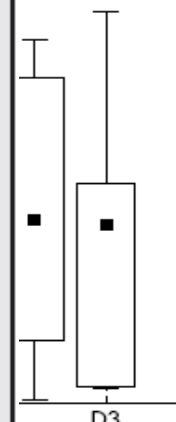


Figure 1 Plot of PCT in patients.

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

	SE	SP	PPV	NPV
PCT (ng/ml)				
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
CRP (mg/l)				
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.



D2
D3
is
oup II (sepsis)

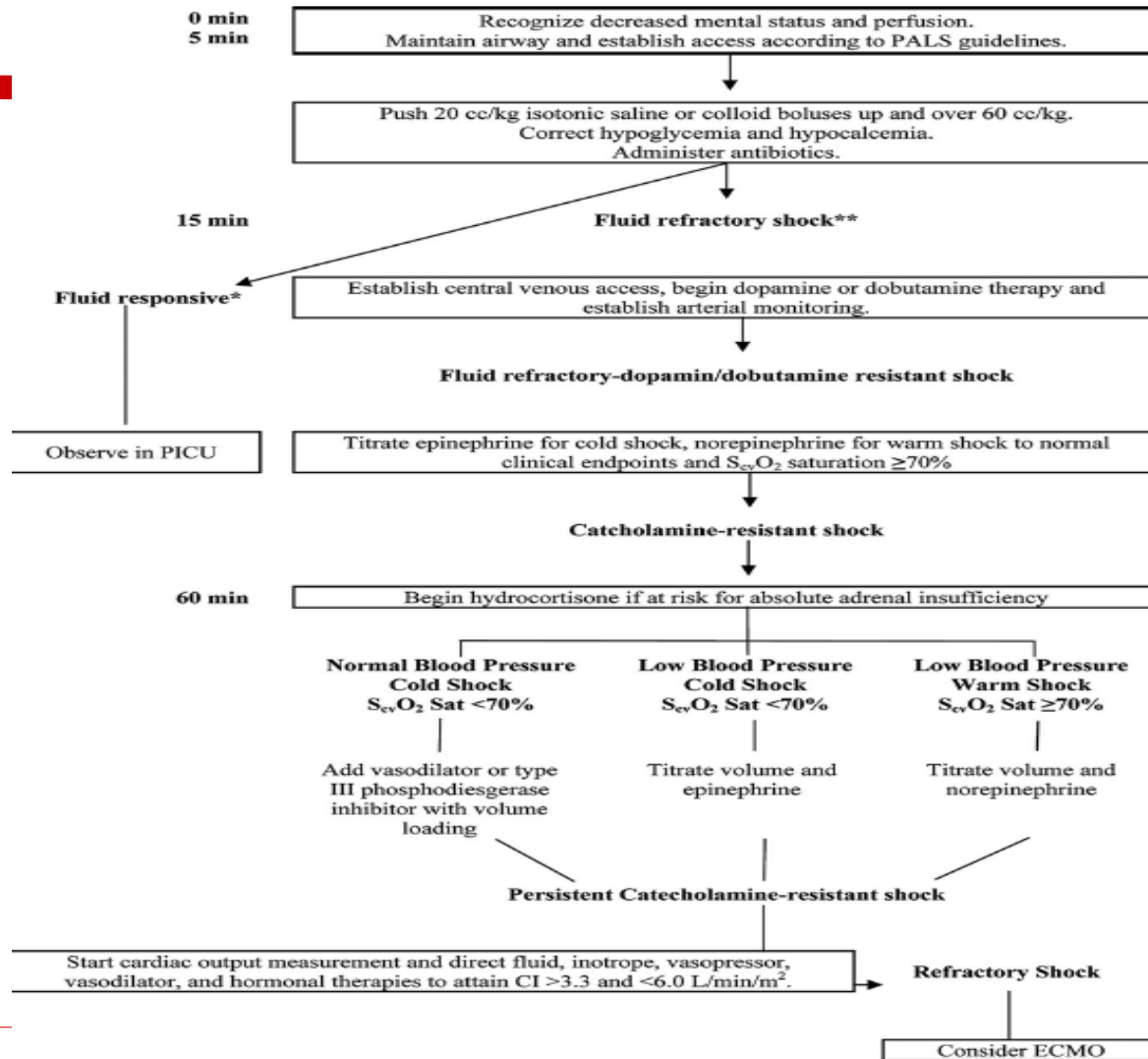
Biologie? Lactates

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, ΔT° ,
Lactates, oligurie, pH)

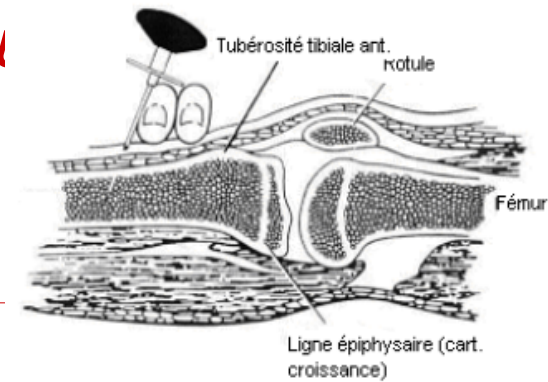
Ventilation mécanique?

- Conso O₂ x2/adulte, élimination CO₂ 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

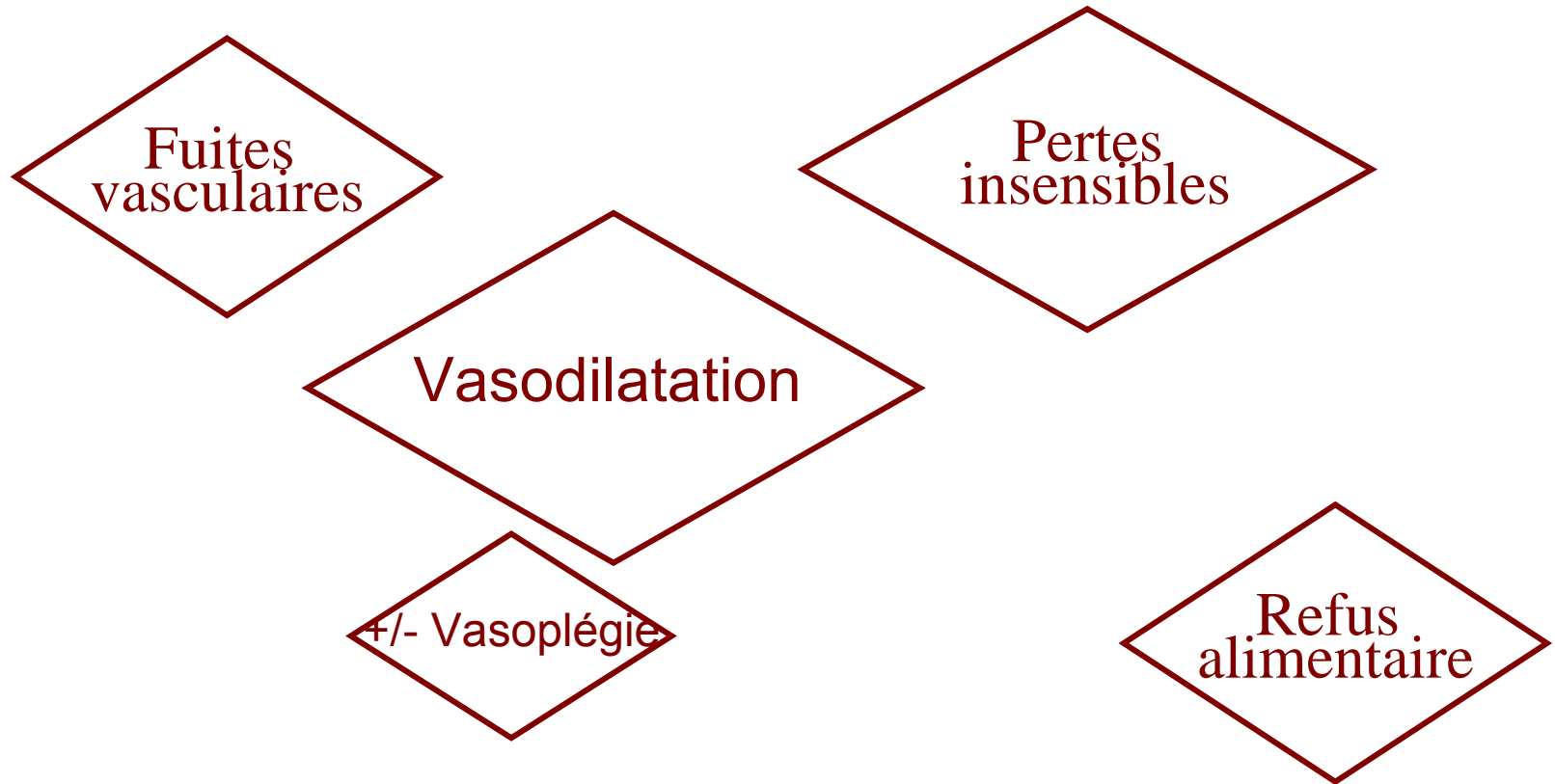
Pouls, extrémités

**Monitoring non
invasif:
satO₂, scope, TA,
diurèse**

Remplissage vasculaire

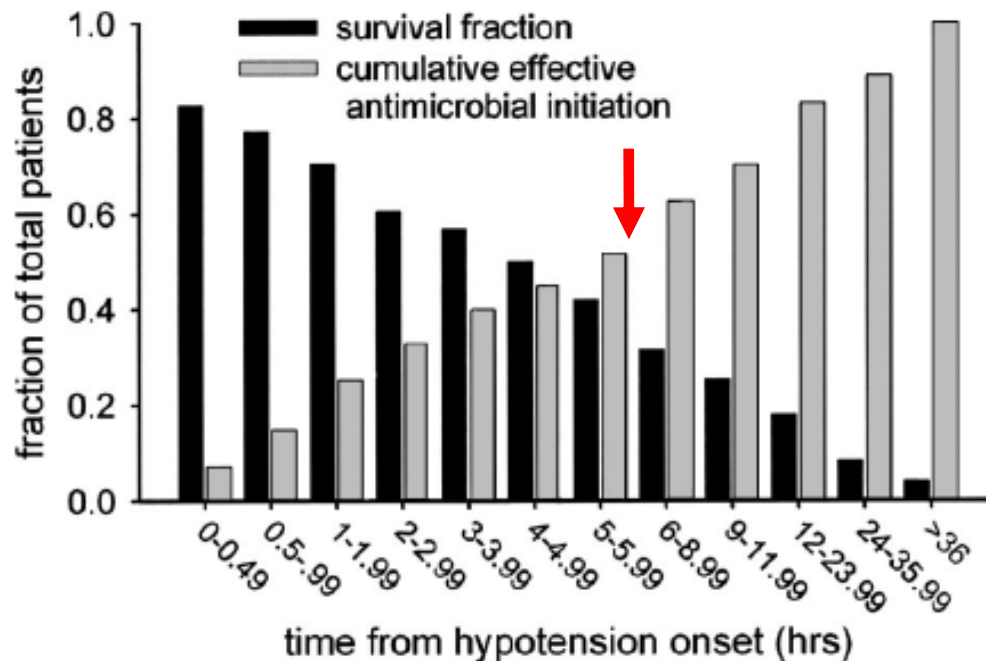
- 20ml/kg de cristalloïdes sur 5 -10min
- Equivalence cristalloïdes ou colloïdes (dextrans, HEA, albumine)
- 40-60ml/kg, jusqu'à 200ml/kg en 1h
- Hypotension tardive, et signe de gravité
- Hépatomégalie précoce si surcharge
- Tolérance de la voie (pousser à la main si nécessaire)

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

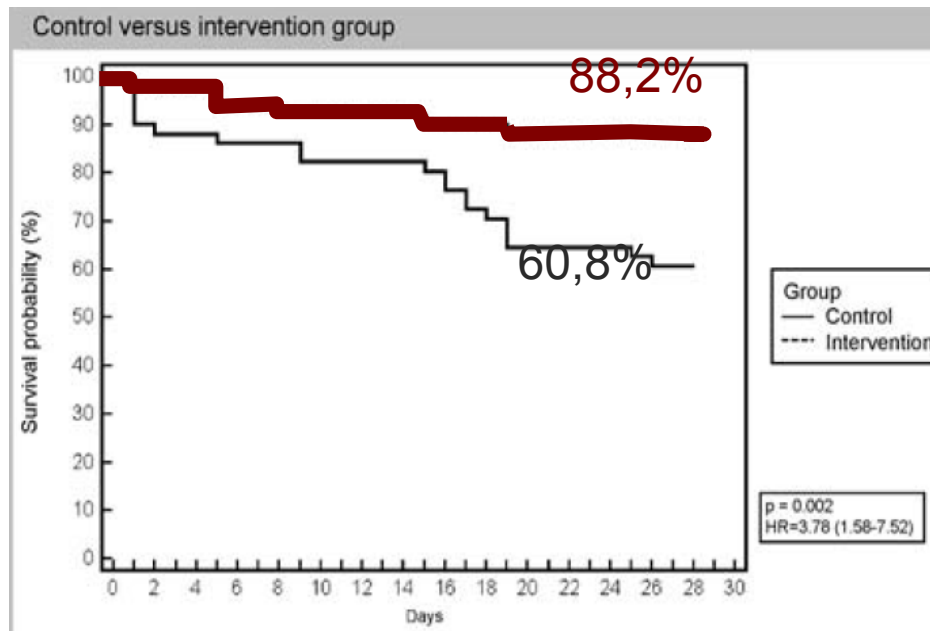
Cliniques +
PVC 8-12mmHg
SatvO₂ > 70%

Pourquoi?

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

SVcO₂ > 70%?

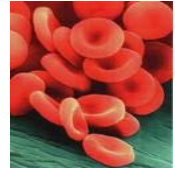
- Diminution de la mortalité et de l'apparition de nouvelles défaillance



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 satvO₂ < 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/m²

- + Cliniques
- + PVC 8-12mmHg
- + SatvO₂ > 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

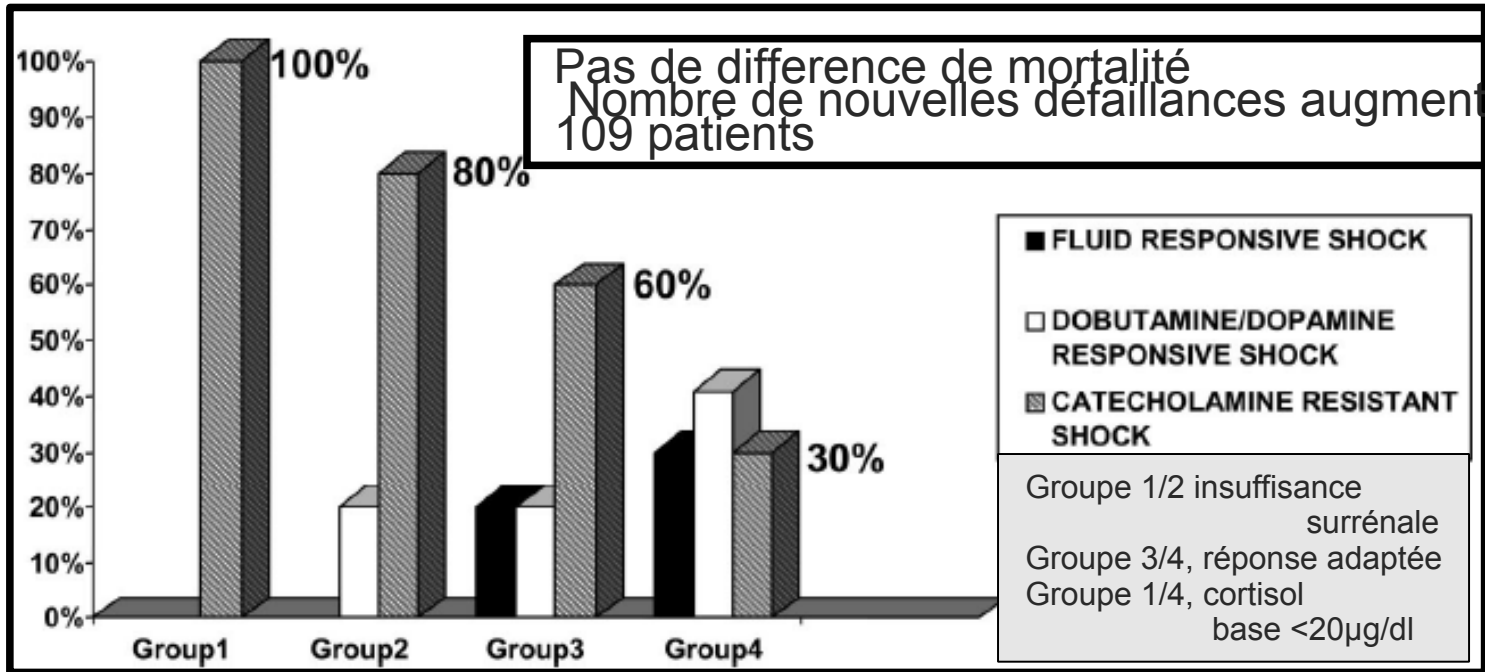


60 min

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 ?

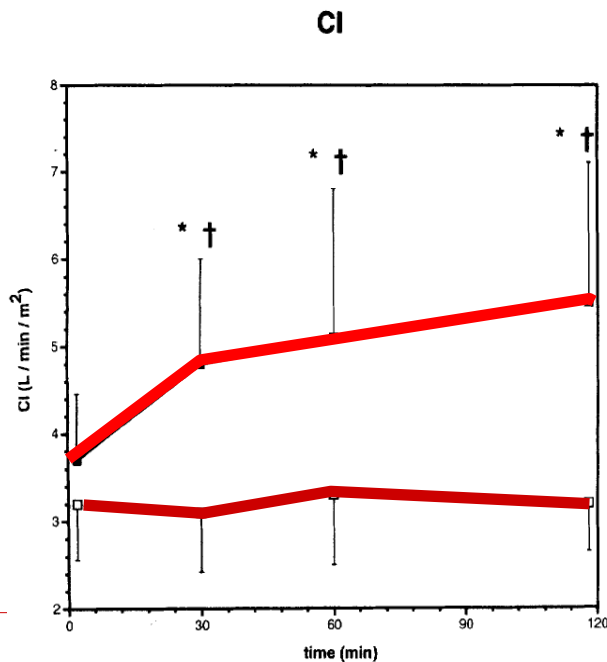
- Dérivés nitrés, à $\frac{1}{2}$ vie courte: *nitroprusside* ou *nitroglyceride*
- Après remplissage (PAPO normale) et RVS élevées, dans chocs persistants (>6h)
- À H+48, 68% des « chocs froids »



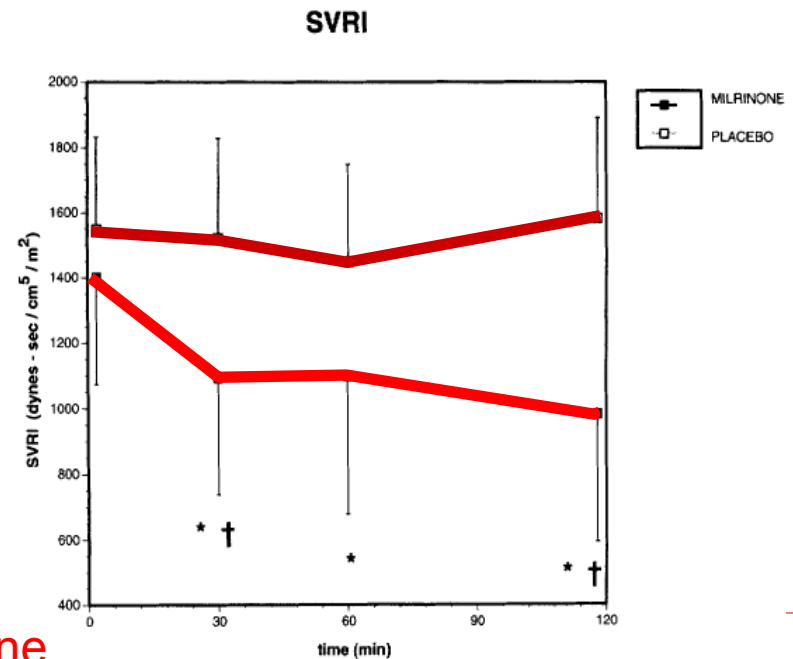
En pratique,
non utilisés en
France

Inhibiteur des phosphodiésterases

- ❑ Amrinone/milrinone, COROTROPE* (50µg puis 0,5µg/kg/min)
- ❑ Si échec adré (+/-vasodilatateurs) dans choc froid



Milrinone



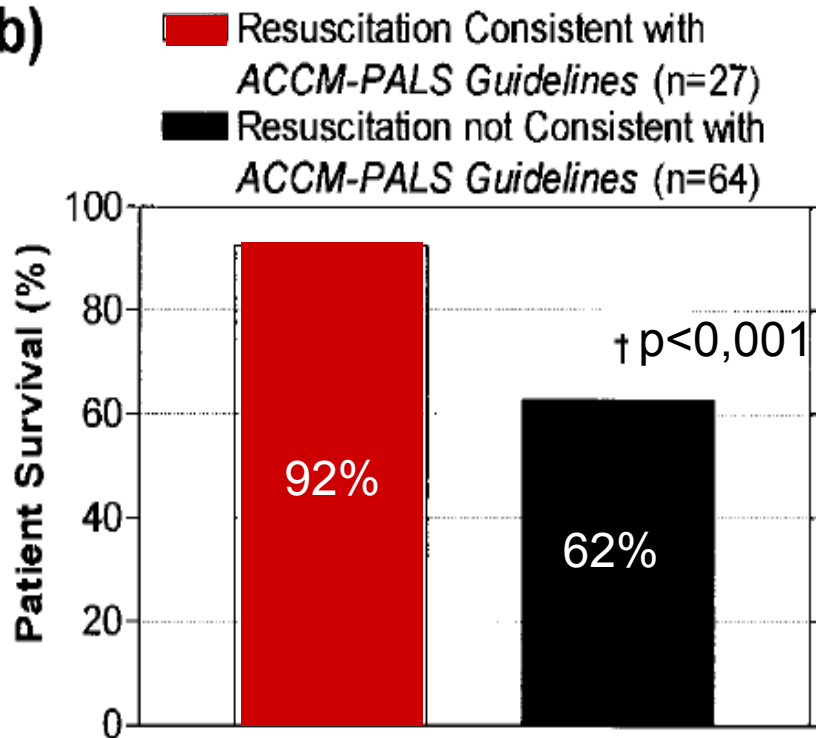
Persistent Catecholamine-resistant shock

Start cardiac output measurement and direct fluid, inotrope, vasopressor, vasodilator, and hormonal therapies to attain $CI > 3.3$ and < 6.0 L/min/m².

- 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)



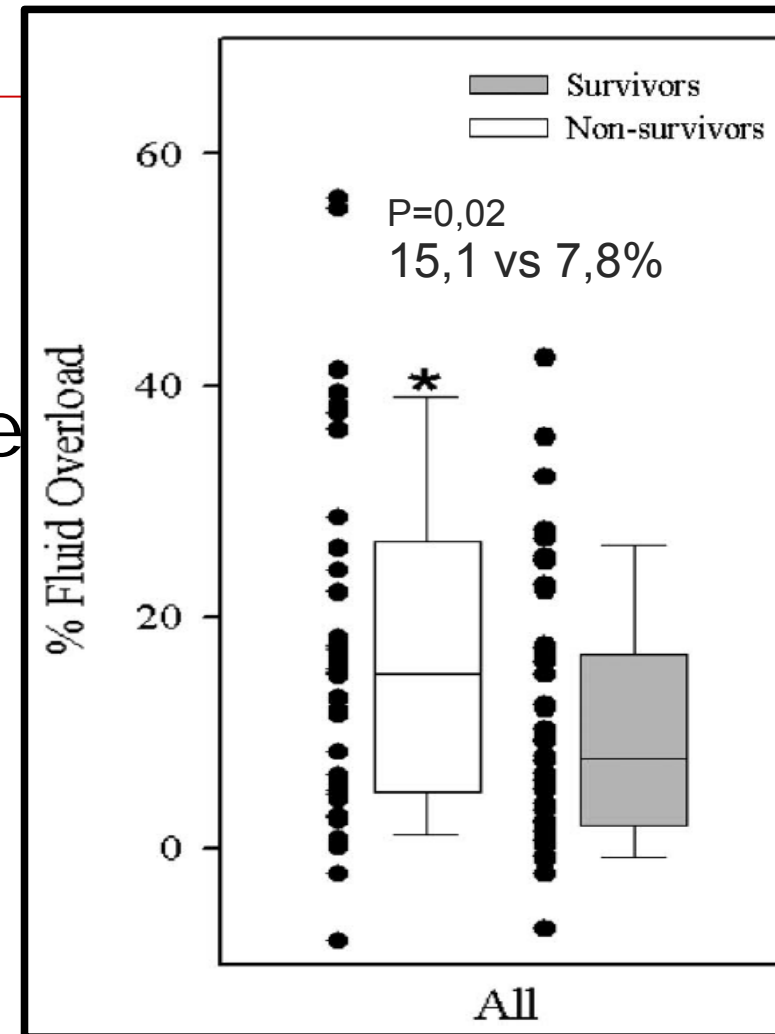
- Compatible avec étude de Rivers
- Remplissage? m Vol ds choc refractaire ou réversé

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

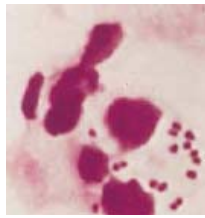
□ Glycémie: sensibilité aux hypo + + +
Obj glycémie < 1,8mmol/L
id adultes

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
-