



Une nouvelle définition pour une nouvelle prise en charge

Pr Etienne Javouhey

Service de réanimation pédiatrique

Hôpital Femme Mère Enfant

Hospices Civils de Lyon

etienne.javouhey@chu-lyon.fr



Hospices de Lyon

Université Claude Bernard



Lyon 1

Plan

- Pourquoi une nouvelle définition ?
- Le sepsis un syndrome pas une maladie
- Un nouveau concept
- Comment et quand déterminer la défaillance circulatoire?
- Comment définir la défaillance d'organe chez l'enfant?
- Place du lactate en pédiatrie?
- Impact sur la prise en charge thérapeutique

Nouvelle Définition adulte

Ancienne Définition

SEPSIS

=

INFECTION
SUSPECTEE

+

SRIS

SEPSIS SEVERE

=

SEPSIS

+

Défaillance
d'organe

CHOC
SEPTIQUE

=

SEPSIS

+

Remplissage

+

Vasopresseur

Nouvelle Définition

SEPSIS

=

INFECTION
SUSPECTEE

+

SOFA ≥ 2

CHOC
SEPTIQUE

=

SEPSIS

+

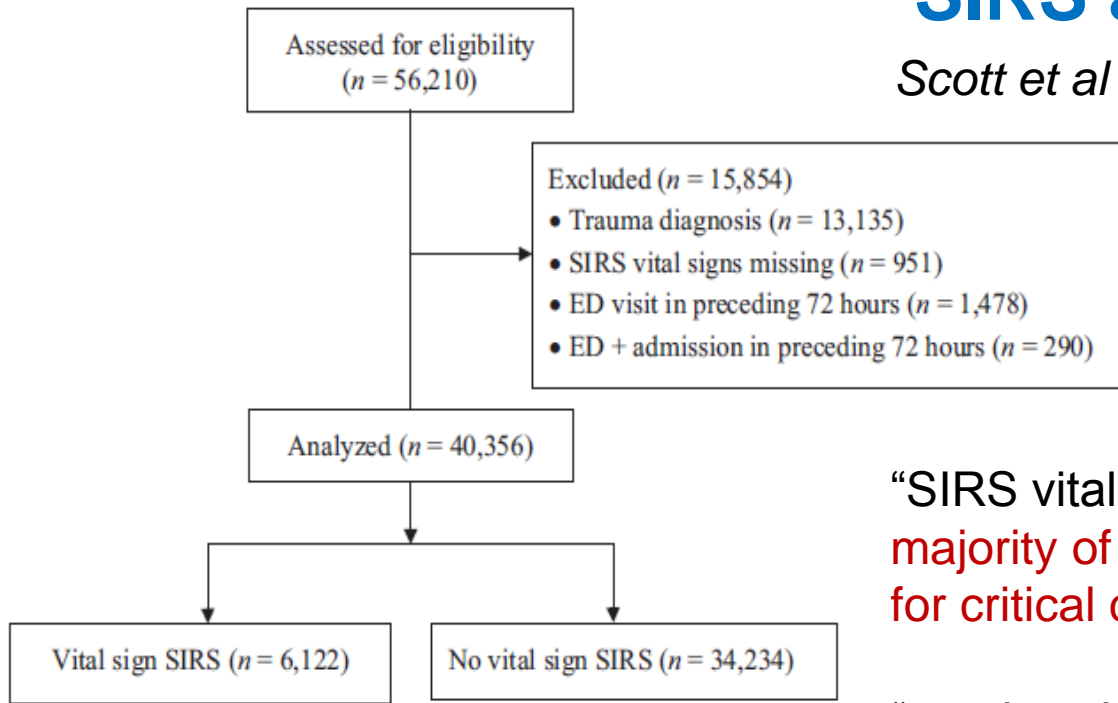
Remplissage
+
Vasopresseurs

+

Lactate >2

SIRS aux urgences

Scott et al Acad Emerg Med 2015



“SIRS vital sign criteria **did not identify the majority of patients with mortality or need for critical care**”

“poorly suited for use in isolation in this setting as a test to detect children requiring sepsis resuscitation”

Table 4
Adjusted OR (95% CI) of Clinical Outcomes, Adjusted for Age and Presence of Chronic Condition

Variable	Critical Care	ICU Admission
ED vital-sign SIRS	1.74* (1.08–2.80) GF = 0.80	1.55* (1.27–1.90) GF = 0.09
Temperature and corrected heart rate	3.23* (1.95–5.34) GF = 0.76	3.15* (2.52–3.95) GF = 0.10

Hosmer and Lemeshow goodness-of-fit statistic for each model.

GF = goodness of fit; ICU = intensive care unit; SIRS = systemic inflammatory response syndrome.

*Statistically significant

Sensibilité 23,2 % (15,3-32,8)

Spécificité 84,9% (84,5-85,2)

RV + 1.53 (1,07-2,20)

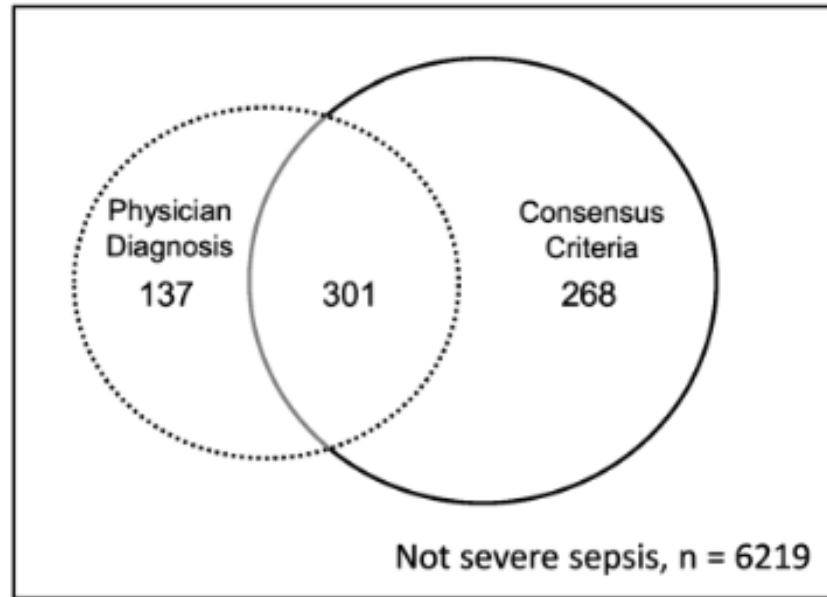
SIRS

- Plus de 90% des enfants fébriles se présentant aux urgences ont des critères de SIRS
- Moins de 5% d'entre eux nécessitent une admission en réa
- VPP et spécificité très faible pour mortalité et admission en réa

Agyeman et al. Lancet Child Adolescent Health 2017

Schlapbach et al. Intensive Care Medicine 2018

Mauvaise corrélation avec le diagnostic des cliniciens



Kappa
0,57+/- 0,02

Questionne la généralisation des résultats d'études ne prenant que les critères de consensus comme définition du sepsis grave

Weiss et al. Crit care 2015

Un diagnostic pas aussi simple

- Le Sepsis est un syndrome pas une maladie
 - Sepsis bactériens
 - Sepsis viraux, fongiques, parasitaires
 - Syndrome de choc toxique: staph et strepto
 - SIRS + infection suspectée non confirmée: maladies inflammatoires, pancréatites, brûlures...
- Des diagnostics différentiels difficiles à faire:
 - Sd d'activation macrophagique/HLH
 - DRESS syndrome
 - Kawasaki avec shock

Javouhey, ESPNIC 2016, Lisbonne

	Choc septique	TSS	DRESS	Kawasaki + choc	SAM/HLH
Peau/ muqueuse	Purpura +/-rash	Erythrodermie Desquamation tardive Lésions muqueuses (Staph)	Erythrodermie exanthème	Exanthème Pied/main, Desquamation conjonctivite	Allergie cut Candidoses
Hemato	Thrombopénie	Thrombopénie	Thrombopénie	Thrombopénie thrombocytose	Bi/pan-cytopénie
	Rare neutropénie	N	N	Hig neutrophile	
	lymphopenie	Profonde lymphopenie	éosinophilie		
Organo-mégalie	HMG +/- SMG	non	HMG	HMG	HMG + SMG
Défaillance d'organe	oui, DMO	oui, DMO	Hepatite, CIVD	Hydrocholécyste	Hépatite, neuro
Marqueur		Vb signature	Eosinophilie HLA-DR augmenté?	Albumine très basse Lésion coronarienne	Hemophagocytose Ferritine élevée Fibrinogène bas TG élevés
Traitement	ATB	ATB/Antitoxine +/--IVIG	Corticoïdes	IVIG	Corticoïdes +Immunosupp + antiviral

32 à 55% de cas sans documentation bactérienne: est-ce vraiment des sepsis, des infections?

Characteristic	Physician diagnosis	Both criteria	Consensus criteria	<i>p</i> value*
N	137	301	266	
Microbiology, [†] n (%)				
Gram-positive bacteria	39 (28)	90 (30)	60 (23)	0.13
Gram-negative bacteria	27 (20)	95 (32)	63 (24)	0.02
Fungus	9 (7)	39 (13)	37 (14)	0.07
Virus	35 (26)	50 (17)	69 (26)	0.01
No organism identified	50 (36)	95 (32)	101 (38)	0.25

Etude de weiss et al AJRCCM 2015 SPROUT study

Characteristic	Sepsis or septic shock on admission <i>N</i> = 1697	Septic shock as per 2005 consensus definitions ^a <i>N</i> = 748	Invasive infection on admission ^b <i>N</i> = 4403
No identified organism			
No bacterial, fungal, or viral organism identified	48.9% (829)	43.3% (324)	55.0% (2420)

Etude de Schlapbach et al Intensive Care Medicine 2018 anzpic registry

Nouveau concept

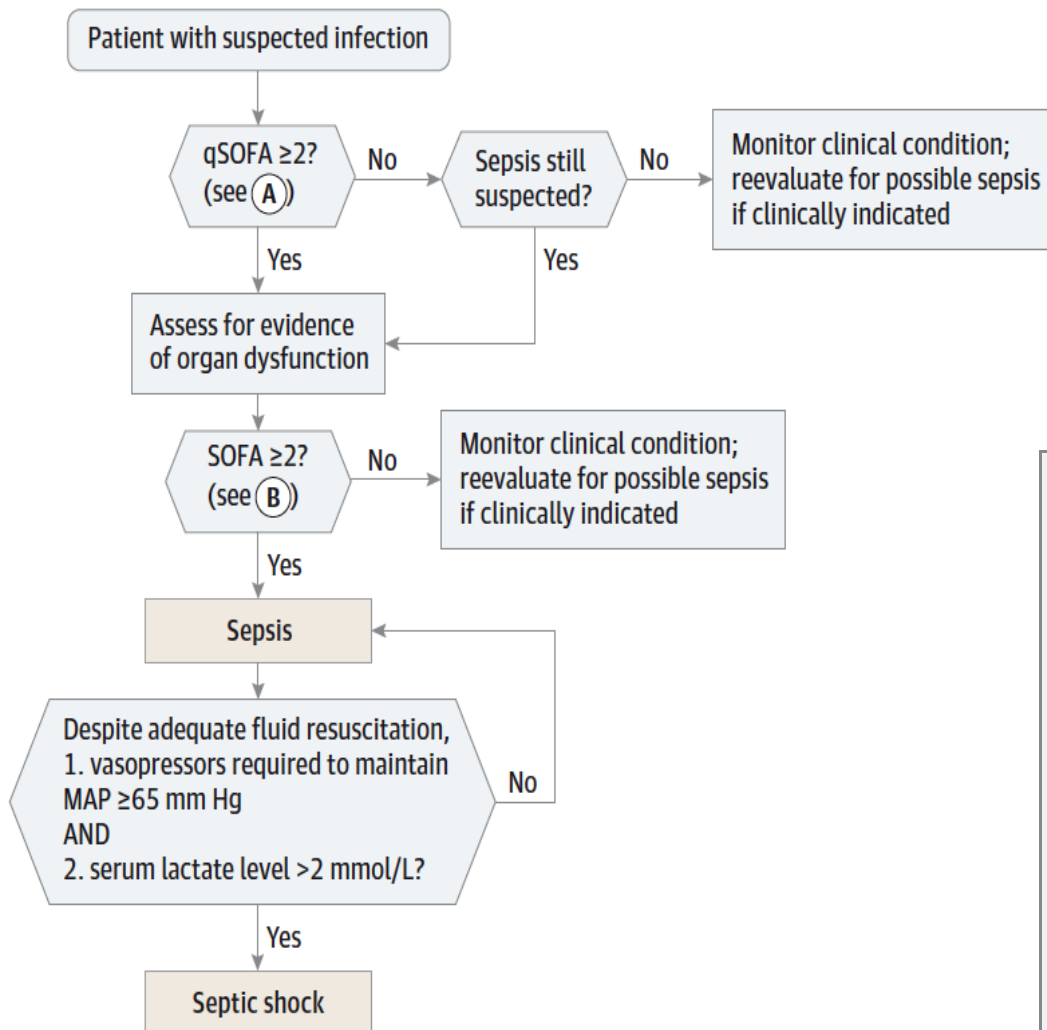
- **Sepsis** = défaillance d'organe causée par une dérégulation de la réponse de l'hôte à une infection suspectée
- **Choc septique** = sous groupe de patients avec défaillance circulatoire **et** dysfonction métabolique (lactate > 2 mmol/l)

The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)

JAMA 2016

Sepsis in 2016

Mervyn Singer, MD, FRCP; Clifford S. Deutschman, MD, MS; Christopher Warren Seymour, MD, MSc; Manu Shankar-Hari, MSc, MD, FFICM; Djillali Annane, MD, PhD; Michael Bauer, MD; Rinaldo Bellomo, MD; Gordon R. Bernard, MD; Jean-Daniel Chiche, MD, PhD; Craig M. Coopersmith, MD; Richard S. Hotchkiss, MD; Mitchell M. Levy, MD; John C. Marshall, MD; Greg S. Martin, MD, MSc; Steven M. Opal, MD; Gordon D. Rubenfeld, MD, MS; Tom van der Poll, MD, PhD; Jean-Louis Vincent, MD, PhD; Derek C. Angus, MD, MPH



Box 4. qSOFA (Quick SOFA) Criteria

Respiratory rate ≥ 22 /min

Altered mentation

Systolic blood pressure ≤ 100 mm Hg

(B) SOFA Variables

PaO₂/FiO₂ ratio

Glasgow Coma Scale score

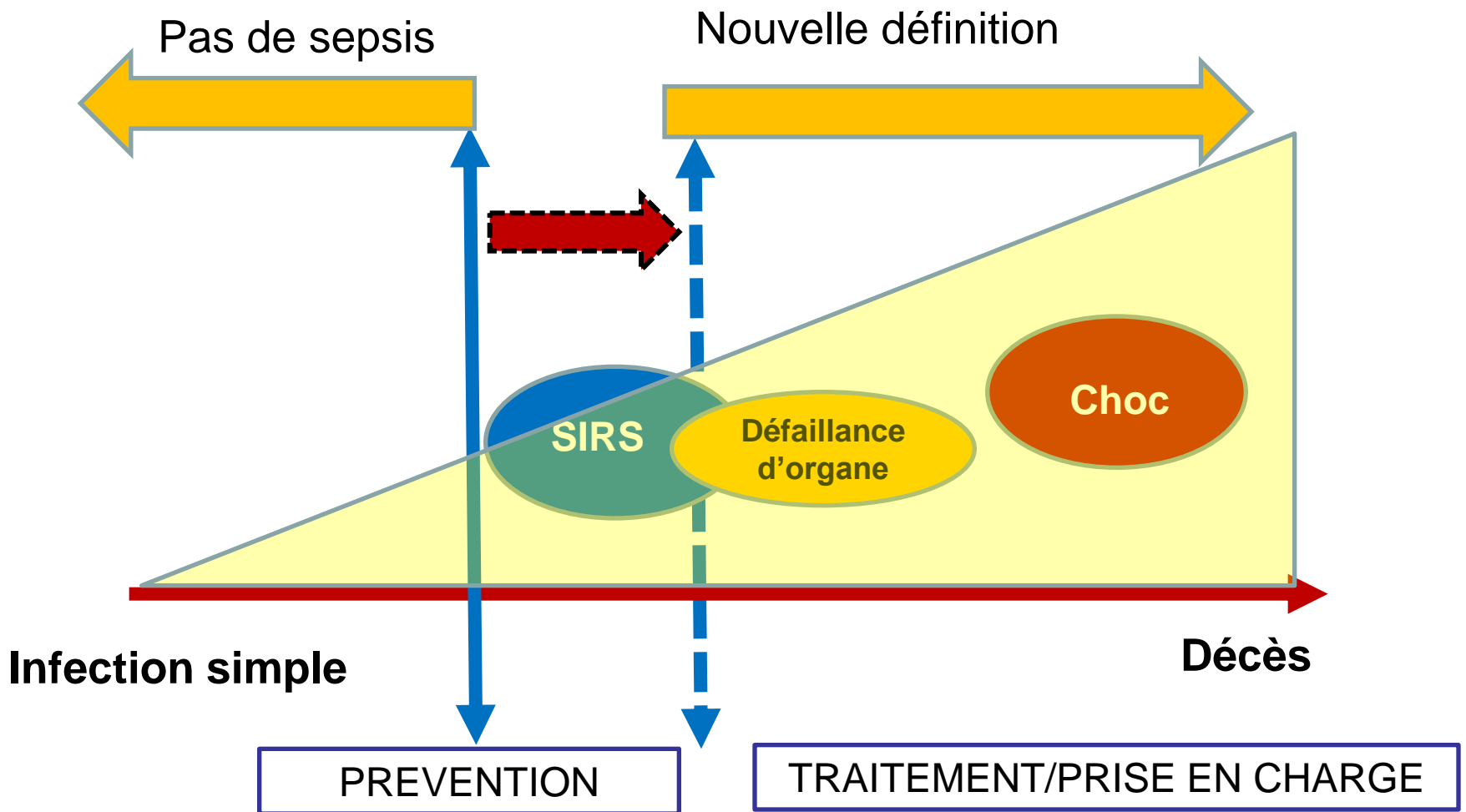
Mean arterial pressure

Administration of vasopressors with type and dose rate of infusion

Serum creatinine or urine output

Bilirubin

Platelet count

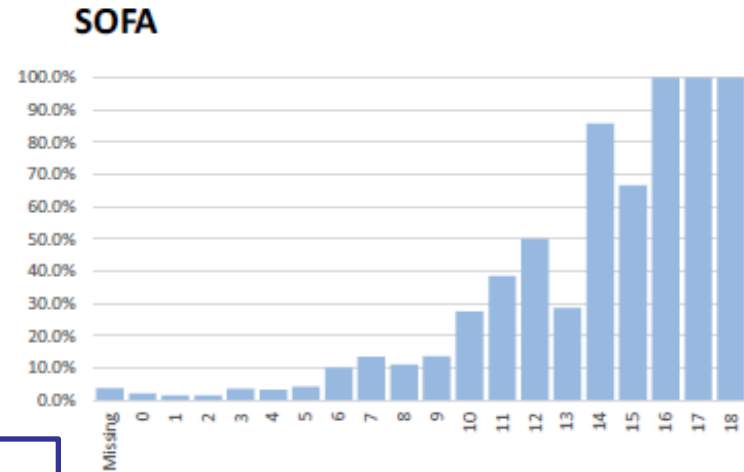
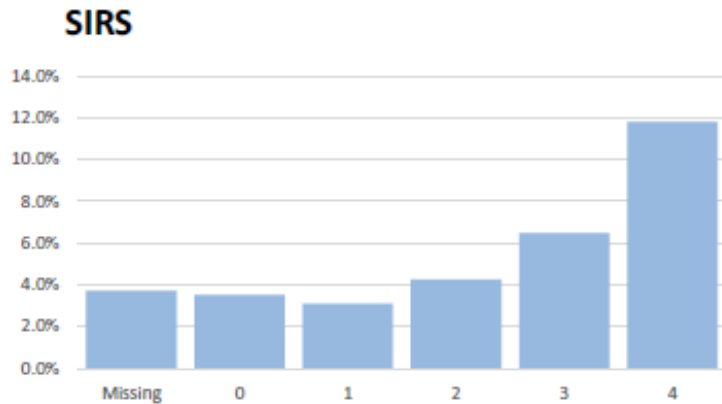


Chez l'enfant

- Le concept est applicable
- Mais comment définir les défaillances d'organes pédiatriques ? Quels outils?
- Comment et quand détecter la défaillance circulatoire?
 - L'hypotension n'est pas une condition nécessaire à l'insuffisance circulatoire chez l'enfant
 - Évaluation de la perfusion périphérique

Défaillance d'organe: quelle définition, quel score?

Schlapbach et al. Intensive Care Medicine 2018



Lactate et réponse pupillaire non pris en compte



qSOFA *Matics JAMA pediatrics 2017*

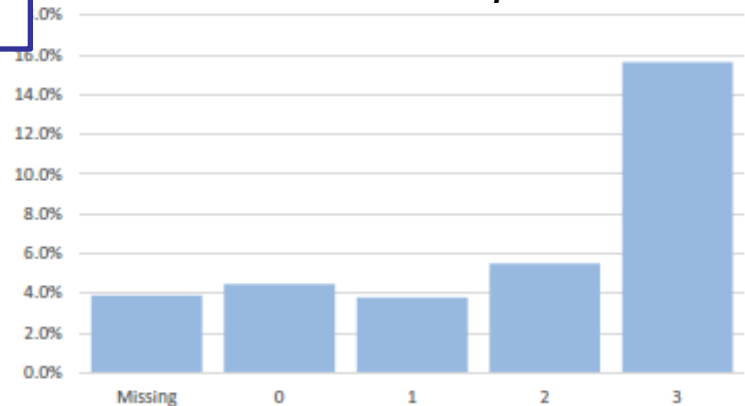
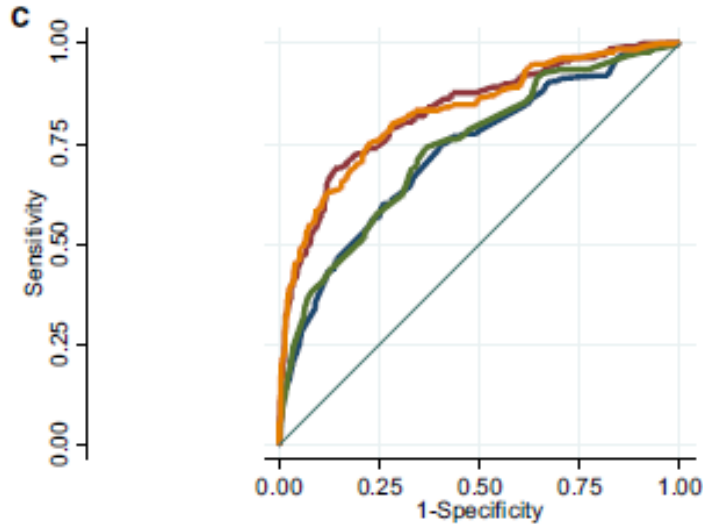


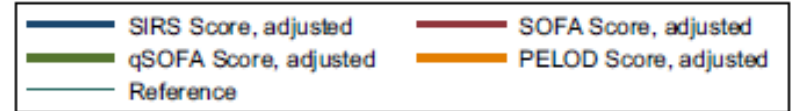
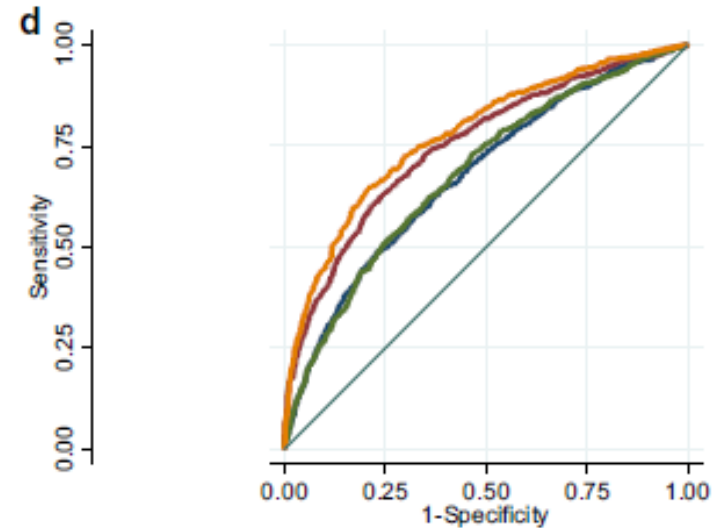
Fig. 2 Mortality by SIRS criteria, PELOD-2 score, SOFA and qSOFA score measured during the first 24 h of ICU admission in patients < 18 years admitted with infection

SOFA et PELOD-2 meilleurs que SIRS et qSOFA



Mortalité

Seuil PELOD-2 ≥ 8
Meilleure spécificité que SIRS
et severe sepsis



Mortalité ou DDSréa ≥ 3 j

Quick Pelod-2

TABLE 1. Quick Pediatric Logistic Organ Dysfunction-2 Criteria

Criteria				
Altered Mentation	Hypotension			
		Systolic Blood Pressure ^a (mm Hg)	Mean Blood Pressure ^b (mm Hg)	Tachycardia
Glasgow Coma Score < 11	< 1 mo	< 65	< 46	< 12 years > 195
	1–11 mo	< 75	< 55	≥ 12 years > 150
	12–23 mo	< 85	< 60	
	24–59 mo	< 85	< 62	
	60–143 mo	< 85	< 65	
	≥ 144 mo	< 95	< 67	

Score

Absent: 0/present: 1

Absent: 0/present: 1

Absent: 0/present: 1

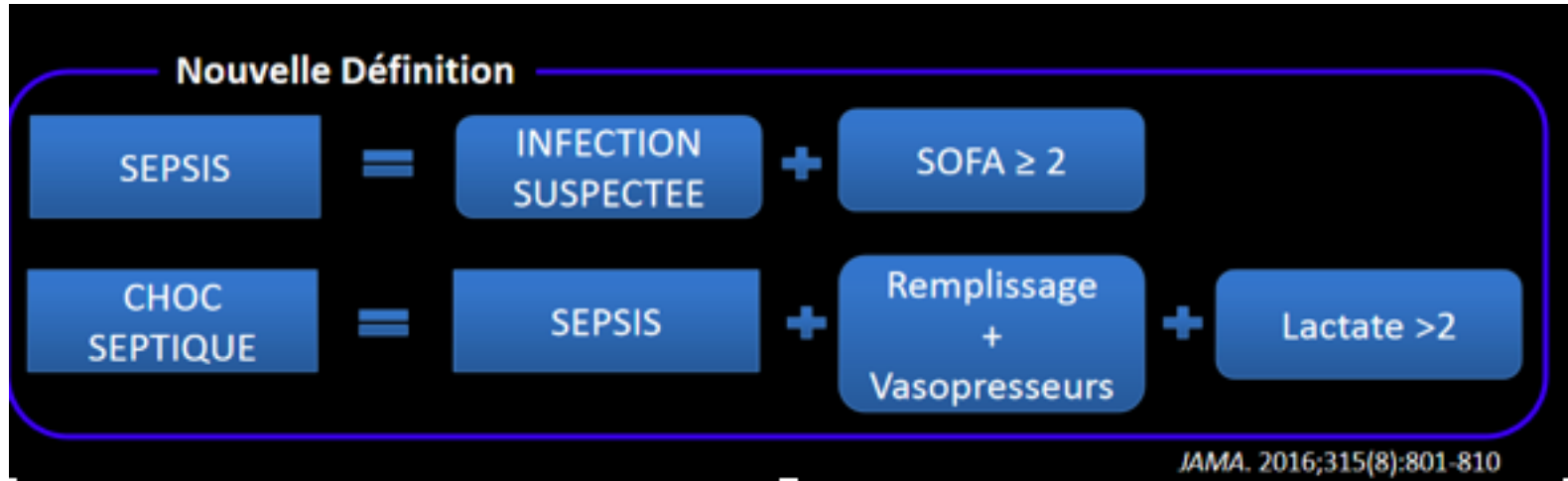
TABLE 4. Mortality Rate According to Quick Pediatric Logistic Organ Dysfunction-2 on Day 1

Score Value	Patients (n)	Death (%)
qPELOD-2 systolic blood pressure (score)		
0	330	0.9
1	374	4.5
2	131	19.8
3	27	51.8
qPELOD-2 mean blood pressure (score)		
0	249	0.8
1	400	3.25
2	182	15.9
3	31	51.6

Leclerc PedCCM 2017

**qPELOD-2 ≥ 2:
risque de mortalité élevé**

Choc septique



Mieux définir « remplissage vasculaire adéquat »

Chez l'enfant : hypotension tardive, utiliser des critères d'hypoperfusion périphérique + TCC

Valeur du lactate ?

Prediction of pediatric sepsis mortality within 1 h of intensive care admission

Luregn J. Schlapbach^{1,2,3*}, Graeme MacLaren^{4,5}, Marino Festa⁶, Janet Alexander^{7,8}, Simon Erickson⁹, John Beca¹⁰, Anthony Slater², Andreas Schibler^{1,2}, David Pilcher^{7,11,12}, Johnny Millar⁵, Lahn Straney¹³ and On behalf of the Australian & New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Centre for Outcomes & Resource Evaluation (CORE) and Australian & New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Paediatric Study Group

En modèle multivarié, les marqueurs pronostiques du sepsis sont:

- **PaO₂/FiO₂ ratio**
- **Intubation-VM dans les premières heures**
- **PAS < p5th**
- **ACR**
- **Lactate**
- **Pupilles en mydriase bilatérale**

**Initial lactate 4 mmol/L:
OR 3,00 (95%CI 1,10-8,17)**

Scott et al. JAMA pediatrics 2017

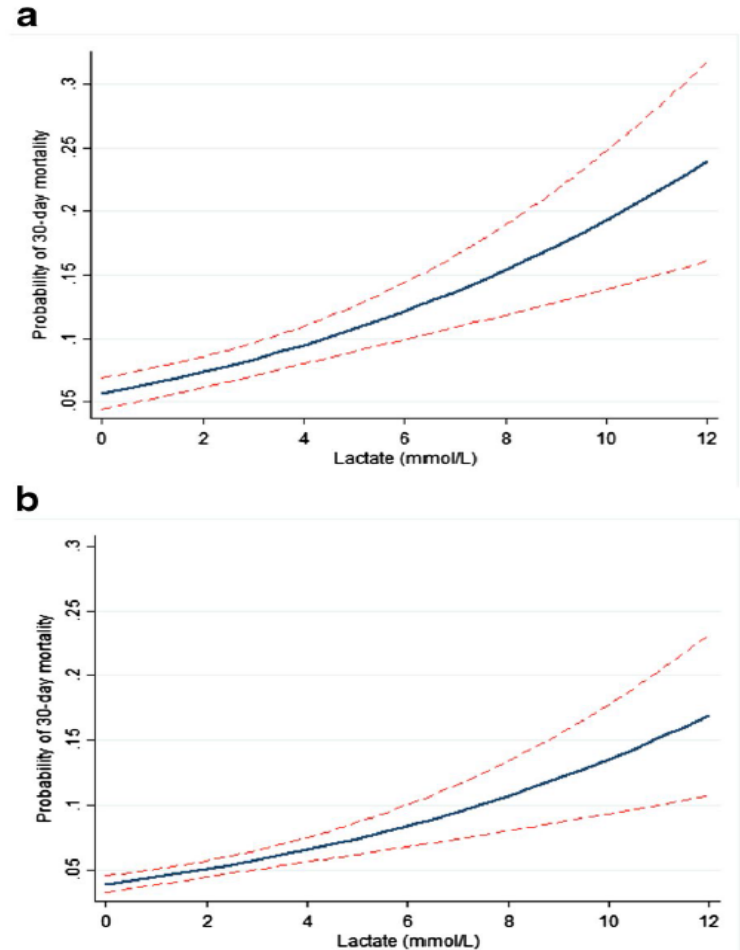


Fig. 1 Adjusted 30-day mortality prediction for serum lactate levels at admission to ICU in children admitted with sepsis/septic shock on admission (**a**, $N = 1697$) and in all children admitted with invasive infections (**b**, $N = 4403$). Adjusted mortality risk is shown for each lactate level with the corresponding 95% confidence intervals. The probability of mortality for each lactate serum level was adjusted on the basis of the simplified model, including $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, ventilation during the first hour, systolic blood pressure <5th percentile for age, cardiac arrest pre admission, pupils, and immunosuppression. Arterial, venous, and capillary lactate measurements were used

Lactate ou clairance du lactate

- **Hyperlactatémie initiale est associée à une mortalité plus élevée**: Quel seuil? 2 ou 4 mmol/l?

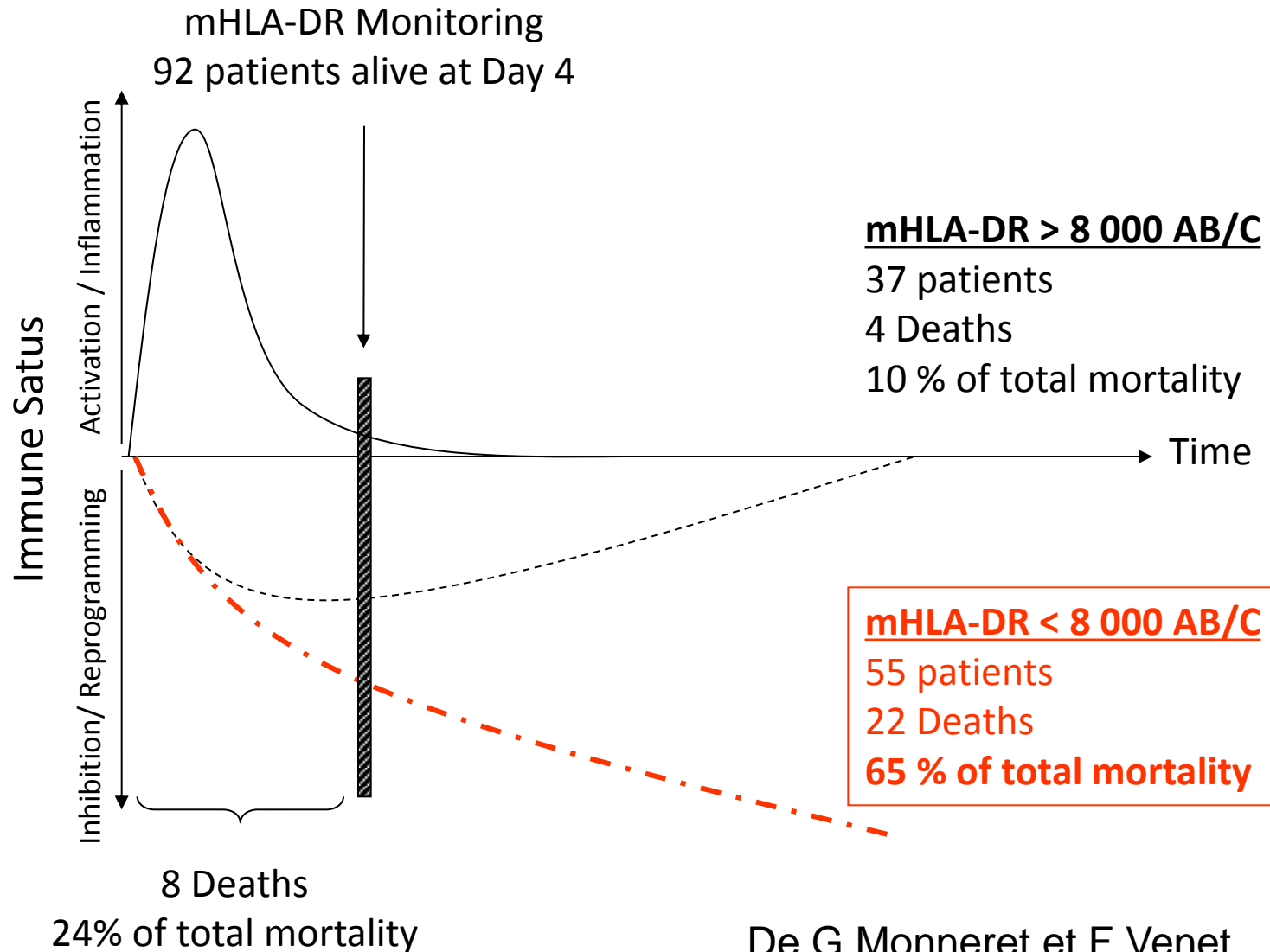
Scott Jama Pediatrics 2017, Schlapbach et al Intensive Care Med 2017

- Choc septique réfractaire : seuil à 8 mmol/l

Morin Intensive Care Med 2016

- Mais un lactate normal n'est pas toujours rassurant; et inversement plusieurs malades avec lactate très élevé évoluent bien
- Lactate = souffrance cellulaire hypoxique mais aussi réponse adrénergique, altération de son métabolisme...
- **La clairance du lactate dans les 8 premières heures: meilleur critère pronostique** (*Aramburo et al. BMC Medicine 2018, Kim et al. Intensive Care Medicine 2013*)

La dysfonction immunitaire = nouvelle défaillance d'organe à prendre en compte ?

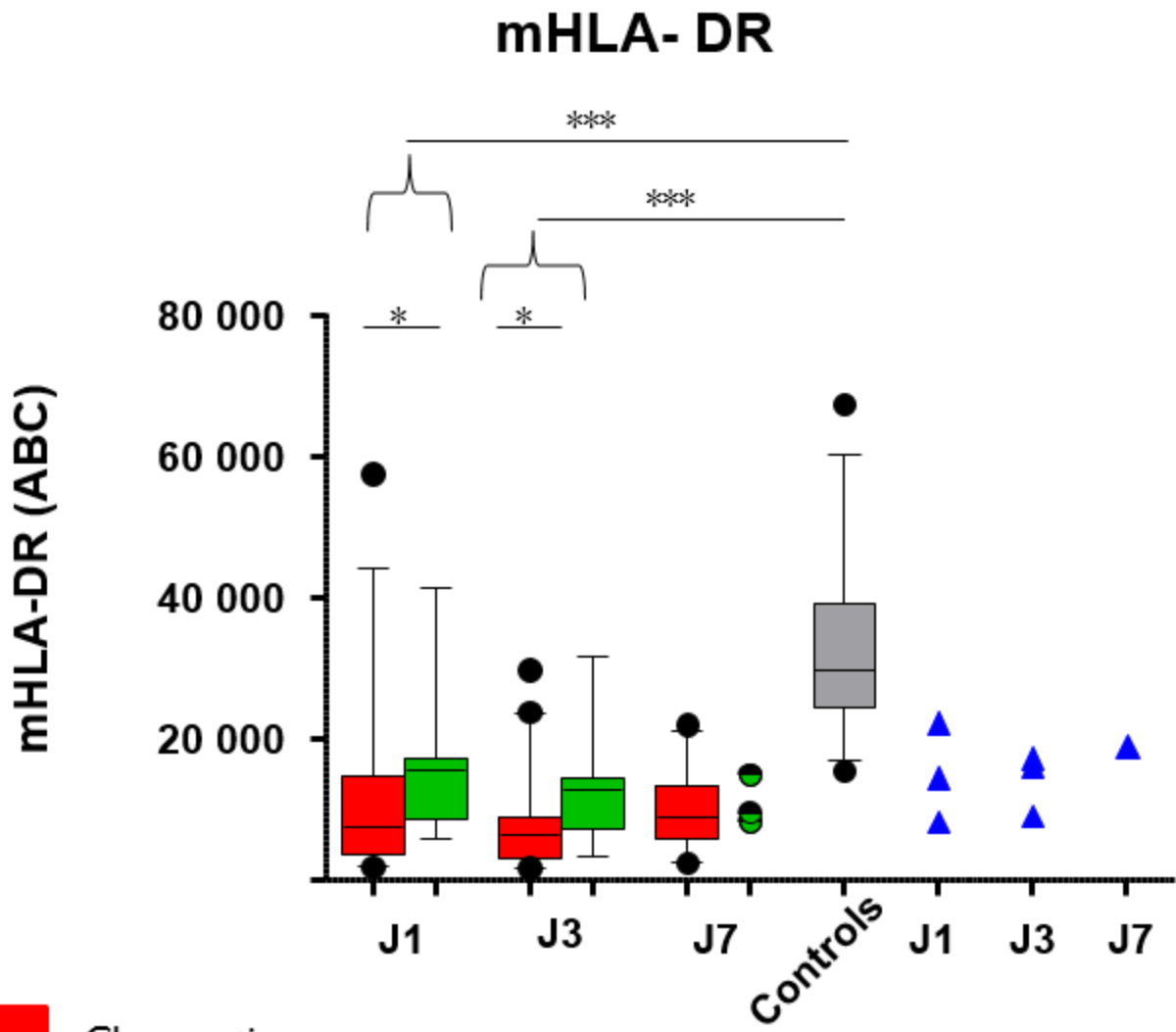


De G Monneret et F Venet
avec permission

b
mHLA-DR (ABC)
80000
60000
40000
20000

c
mHLA-DR day 3-5 (ABC)
20000
15000
10000
5000

- Choc septique
- Choc toxinique
- Kawasaki



46 chocs septiques
19 chocs toxiques
3 Kawasaki
1 SAM/DRESS

est
DR, Ex
énie
S
SF,
m 2017

Impact sur la prise en charge

- Voulons nous prévenir les cas mortels ou voulons nous prévenir l'évolution vers une forme grave?
- Améliorer la **confirmation étiologique**
 - Biomarqueurs
 - Nouvelles techniques microbiologiques
 - Prélever, PCR, tests rapides...
- Améliorer la **détection précoce**
- Optimiser la **rapidité du traitement coordonné** (Bundles of care)

Le délai de la prise en charge est un élément déterminant du pronostic!

- Délai de mise en route du traitement/ début de la maladie (septicémies à méningocoque):
 - Malades survivants: 12 heures (2- 48)
 - Malades décédés 18 heures (2- 24)
 - *Nadal S, J Accid Emerg Med 1998*
- Chaque heure de retard au remplissage vasculaire ou au traitement inotrope augmente la mortalité de 40% (*Carcillo JA. Pediatr Crit Care Med 2005*)
- **Reconnaître précocement la maladie!**

Une prise en charge encore trop souvent sous-optimale

Sous-optimale dans **50 à 75%** des cas

En France, une étude analysant 21 décès d'enfants par infection bactérienne sévère confirme ces chiffres (76%)

Les raisons principales étant :

- 1. Le retard de l'appel du médecin par les parents (33%)**
- 2. La sous estimation de la gravité (38%)**
- 3. L'antibiothérapie retardée (38%)**
- 4. Le remplissage insuffisant (24%)**

Soins sous-optimaux et pronostic

Launay E et al. Plos One 2014

N= 114 cas, 18% décès (21)

52% des cas avec au moins un soin sous-optimal (SSO)

15% de SSO (24% chez les DCD, 13% chez les survivants, $p < 0,001$):

- 22% délai CS parents
- 22% sous-estimation gravité/médecin (30% MG, 9% Urg Ped, 0 SAMU)
- 26% retard antibiothérapie (50% MG, 20% Urg Ped, 0% SAMU)

Chaque SSO augmente l'OR de décès de 65% : OR 1,65 (1,08-2,54)

Table 2. Risk factors for medical suboptimal care.

	Optimal n = 489 (%)	Suboptimal n = 81 (%)	Univariate analysis			Multivariate analysis *,**		
			OR	95% CI	p	aOR	95% CI	p
Age								
<1 yr	125 (26)	35 (43)	1			1		
1-2	95 (19)	10 (12)	0.38	0.18-0.81	0.009	0.32	0.11-0.98	0.046
2-5 yr	119 (24)	16 (20)	0.48	0.25-0.92	0.02	0.37	0.14-0.98	0.045
≥5 yr	150 (31)	20 (25)	0.48	0.26-0.87	0.01	0.24	0.09-0.64	0.004
Physician qualification, n (%)								
General practitioner	55 (11)	27 (33)	1			1		
Adult emergency	16 (3)	7 (9)	0.90	0.33-2.44	0.82	0.63	0.15-2.62	0.53
Pediatric emergency	322 (66)	37 (46)	0.23	0.13-0.42	<0.001	0.16	0.08-0.35	<0.001
Mobile medical unit	83 (17)	6 (7)	0.15	0.05-0.40	<0.001	0.09	0.03-0.31	<0.001
Pediatric ward	13 (3)	4 (5)	0.63	0.18-2.13	0.45	0.65	0.11-3.67	0.63

Détection précoce du sepsis aux urgences

- Intérêt démontré des outils de tri
- Détection automatique ? *Balamuth et al Annals Emerg Med 2017*
- **Screening systématique des critères de sepsis** si fièvre ou hypothermie
- Système d'**alerte** si critères +
- Puis **protocoliser le traitement précoce (H1)**:
« Bundles of care »
- Evaluer la nécessité de recours du réanimateur (Lactate, DO, qPELOD2?)

Author Journal, Year, Location, Ref nr.	Design	Population Sample size	Intervention	Results on bundle performance	Results on patient outcome
Balamuth F Pediatr Crit Care Med, 2016 Philadelphia, US [8]	Retrospective Single center	189 Children 56 days to 18 years With severe sepsis or septic shock	Protocolized sepsis guideline	121 children treated with the sepsis protocol 68 were treated with usual care	Children treated according to protocol were more likely to be Organ dysfunction free on day 1 (RR=4.4, 95%CI: 2.0-9.7) and on day 2 (RR=5.2, 95%CI: 2.5-10.8)
Cruz AT Pediatrics, 2011 Texas, US [9]	Prospective Quality Improvement program Single center	191 encounters in 167 patients with suspected sepsis	Septic shock protocol Computerized triage tool Electronic alert; High risk classification	Reduced median time from triage to first bolus from 56 to 22 minutes (p< 0.001) Reduced median time to first antibiotics from 130 to 38 minutes (p< 0.001)	Not assessed
Larsen GY Pediatrics, 2011 Utah, US [10]	Prospective Quality Improvement program Single center 2005-2007 Before 2008-2009 After	345	Septic shock protocol and care guideline Educational program Triage tool: VSs and physical examination; Feedback	Compliance with 3 bundles care (20 mL/kg IVF within 60', lactate assessment, and antibiotics within 3 hours) increased with time: from 5% (Before period) to 54% (After period)	Decreased of median hospital LOS from 181 to 140 hours (p<0.05) No difference on mortality rate
Paul R Pediatrics, 2014 Boston, US [11]	Prospective quality improvement program Single center 2009-2011 Before 2011-2013 After	242 126 before intervention, 116 after intervention	Bundle of 5 time-specific goals (recognition of SS, vascular access, IVF, vasopressors, Antibiotics) Plan-do-act-study-act cycles	100% adherence Reduced median time to IVF from 83 (43- 145) to 33 min (0-68) Reduced median time to vasoactive agents from 90 (51-164) to 35 (14-86)	Increased of the number of cases between each death from severe sepsis and septic shock
Workman JK Pediatr Crit Care Med, 2016 Utah, US [12]	Prospective single center	321 met screening inclusion criteria	Care in compliance with SSC guidelines (117 children, 36%)	Shorter time to antibiotics administration (44 vs 94 min, p< 0.01), Shorter time to vasoactive infusion (47.5 vs 130 min, p<0.01)	No difference on NP-MODS
Lane RD Pediatrics, 2016 Utah, US [13]	Prospective Quality improvement program (2007-2014) Single center	1278 children with severe sepsis screening criteria	Septic shock pathway, screening tool/algorithm Compliance to bundle: timely antibiotics, IVF for signs of SS	Mean bundle adherence improved from 73% to 84%	Lower mortality in the bundle compliant group (1.2% vs 4.2%, OR = 0.20 IQR (0.07-0.53))
Paul R Pediatrics, 2012 Boston, US [14]	Prospective quality improvement program Single center 2009-2011 Pre	126 severe sepsis or septic shock	Bundle of 5 time-specific goals (recognition of SS, vascular access, IVF, vasopressors, Antibiotics)	19% adherence to the global bundle	Reduced ICU and hospital LOS: 6.8 vs 10.9 days, p=0.009 and 5.5 vs 6.8, p=0.035 respectively

Protocolized Treatment Is Associated With Decreased Organ Dysfunction in Pediatric Severe Sepsis*

Fran Balamuth, MD, PhD, MSCE^{1,2}; Scott L. Weiss, MD, MSCE^{3,4}; Julie C. Fitzgerald, MD, PhD^{3,4}; Katie Hayes, BS²; Sierra Centkowski, BA¹; Marianne Chilutti, MS⁵; Robert W. Grundmeier, MD^{1,5}; Jane Lavelle, MD^{1,2}; Elizabeth R. Alpern, MD, MSCE^{6,7}

Pediatr Crit Care Med 2016

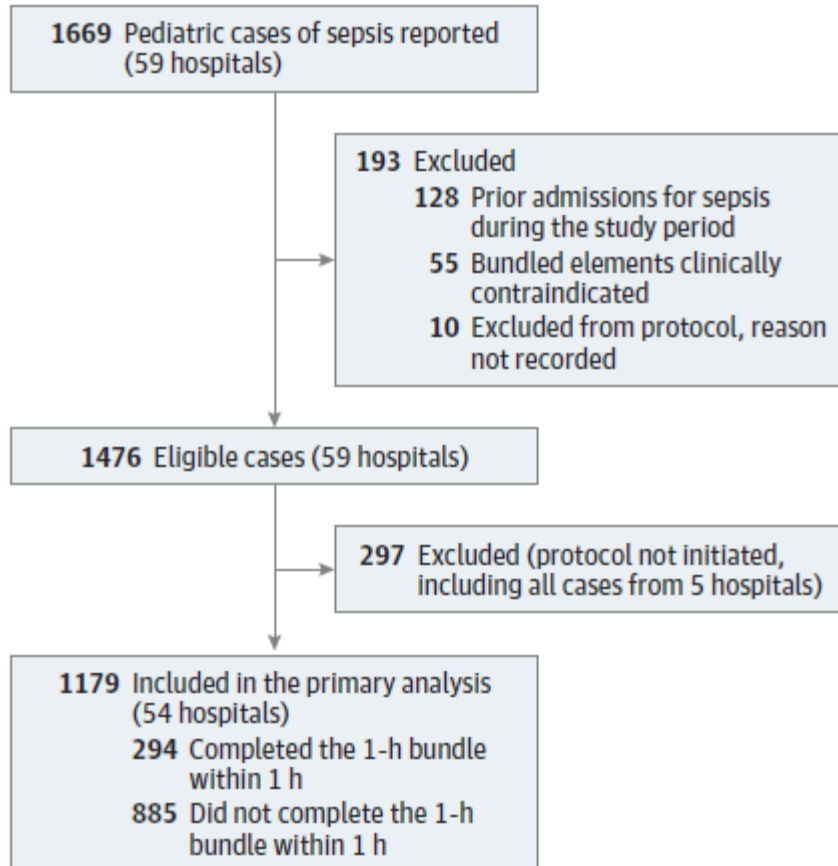
Organ Failure Free Day 2	OR (Adjusted)	<i>p</i>	95% CI
Emergency department sepsis protocol	4.23	0.002	1.7–10.4
Sex	1.23	0.59	0.6–2.6
Central line	0.95	0.98	0.3–2.8
Pediatric Index of Mortality-2 score	0.61	< 0.005	0.5–0.8
Any comorbidity	0.92	0.79	0.4–1.9
Antibiotics < 120 min	0.93	0.9	0.4–2.2
Bolus < 120 min	3.1	0.04	1.1–8.8

OR = odds ratio.

Variables were included in the model if $p < 0.2$ on univariate analysis.

Respect des Bundles: expérience de l'état de NY

Evans et al. JAMA 2018



Multivariable model: **completion 1H bundle within 1H was associated with lower in-hospital mortality OR 0.59 [95%CI, 0.38-0.93], $p=.02$**

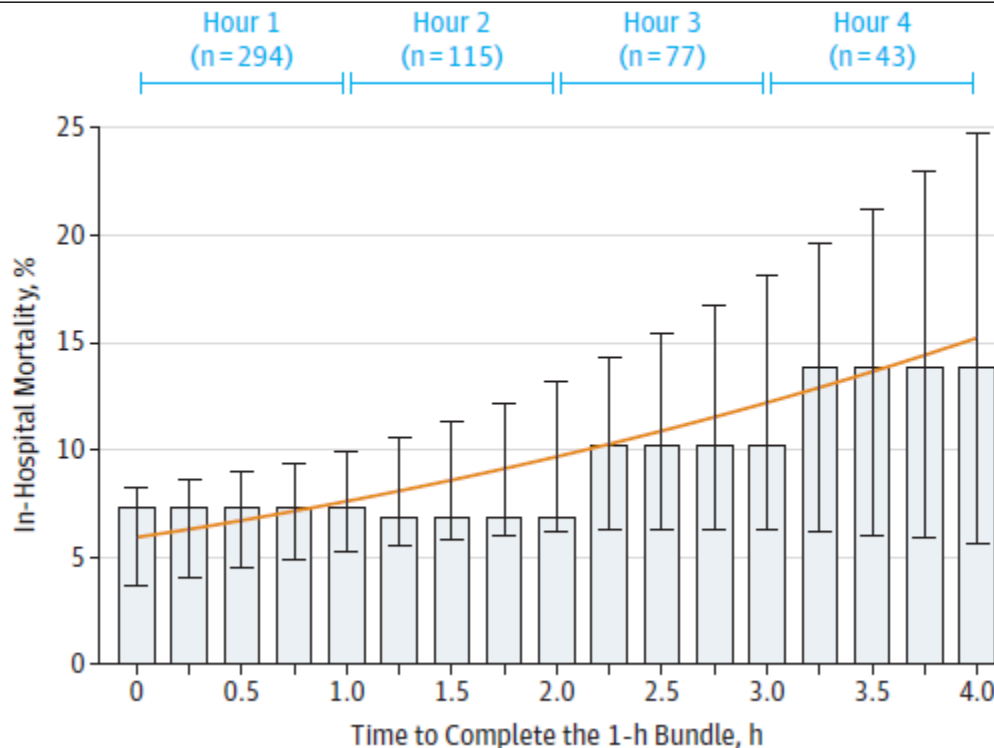
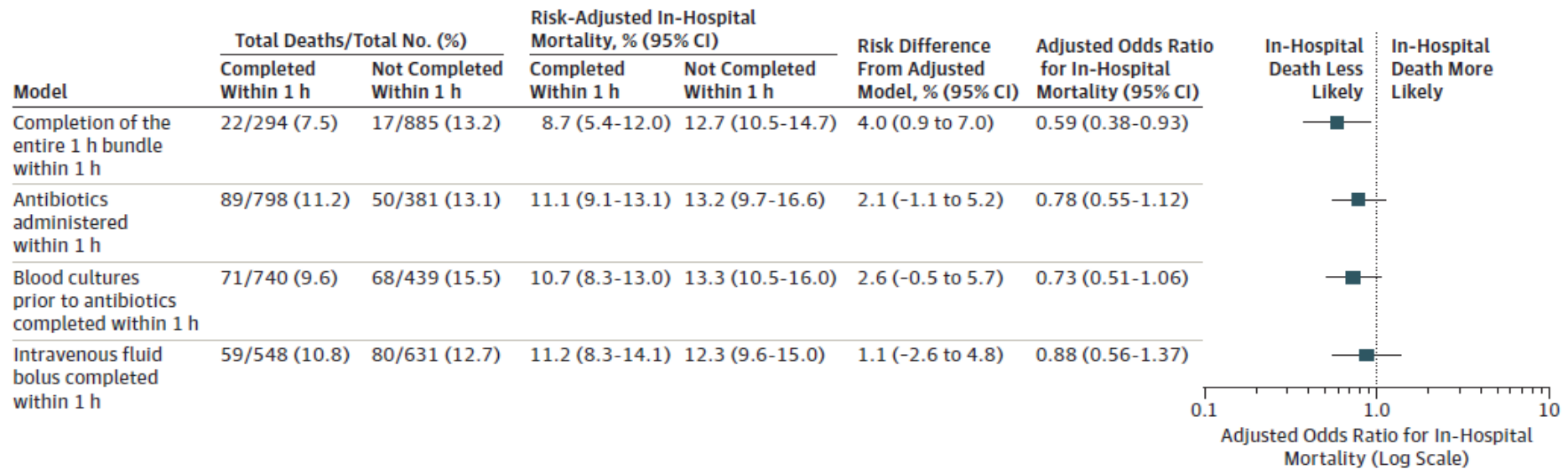
Propensity matched cohort ($n = 572$), idem OR, 0.53 [95%CI, 0.30-0.94]; $p=.03$

Also associated with **shorter hospital LOS among all patients** (adjusted incidence rate ratio [IRR], 0.76 [95%CI, 0.64-0.89], $p=.001$) and survivors (IRR, 0.71 [95%CI, 0.60-0.84], $P < .001$), but not significant among decedents

Table 1. Patient Characteristics (continued)

Characteristic ^a	No. (%)		P Value ^b	
	All Patients	1-h Bundle Completed in 1 h		
		Yes	No	
Type of pathogen				
Gram positive	139 (11.8)	47 (16.0)	92 (10.4)	<.001
Gram negative	104 (8.8)	27 (9.2)	77 (8.7)	
Other ^e	87 (7.4)	4 (1.4)	83 (9.4)	
None reported	849 (72.0)	216 (73.5)	633 (71.5)	
Hospital with pediatric intensive care	1031 (87.4)	258 (87.8)	773 (87.3)	.85
Hospital length of stay, median (IQR), h	235 (118-496)	198 (101-358)	244 (123-554)	<.001 ^d
In-hospital death	139 (11.8)	22 (7.5)	117 (13.2)	.008
Organ dysfunction at protocol initiation				
Platelet count <150 000/μL	356 (30.2)	71 (24.2)	285 (32.2)	.009
Altered mental status	323 (27.4)	100 (34.0)	223 (25.2)	.003
Acute respiratory failure requiring mechanical ventilation	203 (17.2)	36 (12.2)	167 (18.9)	.009
Septic shock	811 (68.8)	207 (70.4)	604 (68.3)	.49
Serum lactate, median (IQR), mmol/L	2.1 (1.3-3.8)	2.2 (1.4-4.1)	2.1 (1.3-3.8)	.09 ^d

Figure 2. Risk-Adjusted Odds Ratios of In-Hospital Death in the Primary Models

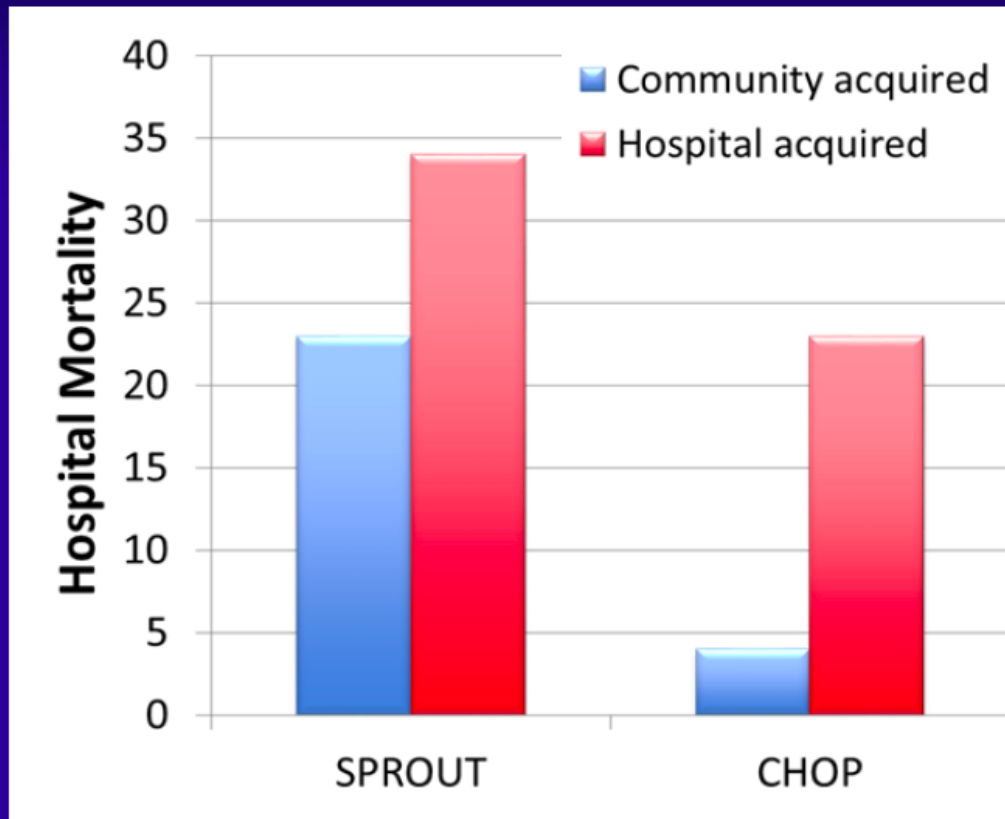


Les actions prises individuellement n'étaient pas significativement associées à une réduction de mortalité

C'est le respect global des 3 actions qui était significatif

Détection précoce en service de pédiatrie et réanimation!

Challenge of Hospital-Acquired Sepsis



From Scott Weiss

Intérêt des systèmes de screening des DO?
PEWS/PAWS

Lactate et ScvO₂
Biomarqueurs?

Intérêt des biomarqueurs?

- PCT > CRP dans ce contexte
- Mais performance pas parfaite: faible spécificité (PCT élevée après bas débit cardiaque, chirurgie abdominale/transplantation; faible augmentation avec *Enterococcus faecium*, *Acinetobacter baumannii*, *Coag-Staphylococcus*)
- *Une seule valeur de PCT ne suffit pas* (en réa proba prétest élevée)

Albrich et al. Intensive Care Med 2015

- **Nouveaux Biomarqueurs:**

TRAIL, IP-10 pour les infections virales; TREM, MMP, hnl... *Oved PlosOne 2015...*

RNA signature: 2 transcript-host RNA signature;
Sensibilité >90% et spécificité >95%

Herberg JAMA 2016

Intérêt pour la prise en charge en réanimation

- Mieux identifier les malades relevant de réanimation
 - Pour un traitement vasopresseurs et inotropes plus précoce (*Ranjit Ped Crit Care Med 2013*)
 - Pour mieux adapter le volume de remplissage
 - Pour décider du bon timing de l'intubation
 - Pour débiter des traitements spécifiques: IVIG, Corticoïdes, immunostimulants?

Reconnaissance du sepsis grave



EVALUATION

A: Airways: désobstruction et ouverture des VAS
B: Breathing (FTVO): oxygène systématique MHC ou haut débit si détresse respiratoire
C: Circulation (FPPPP): VOIE IV ou INTRAOSSEUSE si échec après 5 min

RECHERCHE SIGNES DE CHOC

TRC > 3 sec
Extrémités froides, marbrures
Troubles de conscience, chgt comportement
Tachycardie >180/mn <1 an ou >140/mn <5 ans
Polypnée, SpO₂ < 92%
Hypotension artérielle PAS < 70+2*âge
Oligurie (diurèse < 0,5 ml/Kg/h)

5'

10-30'

REEMPLISSAGE IV

Bolus 20 ml/kg 10 min NaCl 0,9%

ANTIBIOTHERAPIE IV

avant H1 Hémoculture systématique avant ATB sauf si hors hôpital ou Purpura Fulminans

BILAN INITIAL

Lactate, gaz, dextro, hémocultures
Ca ionisé en premier
iono Mg, Groupe-RAI SvO₂ si KTC
Troponine, Transa, Coag, NFS, PCT
PCR meningo, CBU, strepto test
PAS DE PL si tr hémodynamique

OBJECTIFS

FC normale
PAM >45 avant 2 A
PAM >50 avant 5 A
PAM >55 avant 12 A
TRC < 3 s
Pouls tous +
Extrémités chaudes
Diurèse > 1ml/kg/h
Conscience normale
Lactate < 4 mmol/l
hémoglobine > 10g/l
Calcémie > 2 mmol/l
Glycémie > 3 mmol/l

Remplissage jusqu'à 60 ml/kg à H1
évaluation systématique entre chaque bolus =
Objectifs et Précharge (hépatomégalie? / crépitants?)
Si 3° remplissage : Albumine 4% ou solutés balancés (Isfundine ou Plasmalyte)



LACTATE > 4mmo/l

Indication intubation:

GCS < 8
Choc persistant
Hypoxie-détresse respiratoire

Objectifs atteints : Surveillance en USCP

Objectifs non atteints = choc septique
Transfert en réanimation pédiatrique
NORADRENALINE 0,05 à 2 µg/kg/min surtout si vasoplégie
Si choc persistant ou d'emblée si vasoconstriction importante
ADRENALINE 0,05 à 0,3µg/kg/mn

INDUCTION Ketamine Celocurine

VAC: Vt 6 ml/kg,
Peep ≥ 4 cmH₂O,
Pplateau < 25 cmH₂O,
FR 20 à 30/mm,
EtCO₂ = 4,5-5,5 kPa

Pas d'amélioration sous amines
Hydrocortisone 1 mg/kg x4

Nourrisson < 1 mois Dopamine possible 5 à 15 µg/kg /mn

60-90'

AMINES

indication	Nom	posologie	concentration	dilution	effet
> 0/1 mois- 4 ans	NORADRENALINE	0.05 à 2 µg/kg/mn	20µg/ml Si < 15 kg	1 mg dans 50 ml G5%	Vasopresseur augmente RVS
>4 ans	NORADRENALINE	0.05 à 2 µg/kg/mn	100µg/ml Si >15 kg	4 mg dans 40 ml G5%ou nacl 0.9%	Vasopresseur augmente RVS
< 1 mois	DOPAMINE	5 à 15 µg/kg/mn	1000µg/ml	5 mg dans 50 ml G5% ou nacl0.9%	
< 15 kg	ADRENALINE	0.05 à 1 µg/kg/mn	20µg/ml Si < 15 kg	1 mg dans 50 ml G5%	Vasodilatateur < 0.3 µg/kg/min Et inotrope
>15 kg	ADRENALINE	0.05 à 1 µg/kg/mn	100µg/ml Si >15kg	5 mg dans 50 ml G5% ou nacl 0.9%	Vasodilatateur < 0.3 µg/kg/min Et inotrope

INDUCTION

ATROPINE < 2 an 20 µg/kg
KETAMINE 2 à 4 mg/kg
CELOCURINE <2 ans 2 mg/kg >2 ans 1 mg/kg

SEDATION

Sufenta 0,2µg/kg/h
Ketamine 1 à 4 mg/kg/h
Nimbex 0,15 mg/kg/h

ATB

	NOM ATB	DOSE mg/kg/j	Nombre injections	remarques
En 1 ^o intention	CEFOTAXIME	200 mg/kg/j	3	300 mg/kg/j si méningite diplococoque+
	+ GENTAMICINE	5 mg/kg/j	1	
	ou AMIKACINE	20 mg/kg/j	1	
Rajouter si point d'appel Digestif, urogénitale Abscess ou empyème	METRONIDAZOLE	40 mg/kg/j	3	Si infection urinaire ou nosocomiale
Rajouter si choc toxinique	CLINDAMYCINE	40 mg/kg/j	3	Streptocoque pyogène Staphylocoque sécréteur PVL+
Rajouter si voie veineuse centrale ou suspicion infection à entérocoque ou SAMR	VANCOMYCINE	60mg/kg/j	4	Ou dose de charge 15 mg/kg puis 60 mg/kg/j en continu

Age	FC/mm		FR/mm	PAS mmHg	PAM mmHg
	Tachycardie	Bradycardie			
< 1 semaine	> 180	< 100	> 50	< 65	Age gestationnel
1 sem – 1 mois	> 180	< 100	> 40	< 75	40
1 mois-1 an	> 180	< 90	> 34	< 100	45
2-5 ans	> 140		> 22	< 94	50
6-12 ans	> 130		> 18	< 105	55
13-18 ans	> 110		> 14	< 117	60

IONS

hypoglycémie	Glucose < 3 mmol/l ou < 0.55g/l	3 ml/kg de G10 % IVD
hypocalcémie	Calcium ionisé <1 mmol/l	0.3ml/kg de gluconate de calcium 10% 30min Max 2g
	Calcium < 2 mmol/l	Ou 0.1 ml/kg de chlorure de calcium à 10%
hypomagnésémie	Magnésium < 0.75 mmol/l	0.2ml/kg de MgSO4 en 30 min Max 1 g
hypophosphorémie	Phosphore < 0.7mmol/l	0.2ml/kg de phosphate de sodium en 30 min
hypokaliémie	Potassium < 3 mmol/l	0.25 ml/kg en 30 min Max 1 g

Si neutropénie fébrile ou BMR ou ATB prolongé
Remplacer CEFOTAXIME par MERONEM
20 mg/kg/ x 3 sur 3 heures

	DETC		Service
Lyon	396889	0427855937	
Grenoble	0476768136	0646324432	0476765708
Saint Etienne	0477828545		0477828034
Clermont Ferrand			0473750601