



## BRÛLURES DE L'ENFANT

Marc BERTIN-MAGHIT, Valérie HOCHET

Chambéry, Mardi 11 avril 2017

Centre des brûlés, Hôpital Édouard Herriot  
Hospices Civils de LYON



# INTRODUCTION

**France: 200 000 personnes brûlées chaque année**

**12 000 hospitalisations**

**5500 admissions dans les 18 centres spécialisés**

**Ratio hommes / femmes 2/1**

**Enfants 20% des hospitalisés en centre de brûlés**

**Thélot (French Health Institut), SFETB congress 2010**



**Pays émergents: 2 millions de brûlés chaque année en Inde**

**Sous-estimation manifeste, particulièrement en pédiatrie**



# INTRODUCTION

**Prise en charge tardive ou inadaptée ↗ mortalité**

**Besoins les plus élevés durant la première heure**

**Ryan, N Engl J Med 1998**

**Warden, Total burn care Herndon ed 2007**

# INTRODUCTION

## Burn size and survival probability in paediatric patients in modern burn care: a prospective observational cohort study



Robert Kraft, David N Herndon, Ahmed M Al-Mousawi, Felicia N Williams, Celeste C Finnerty, Marc G Jeschke

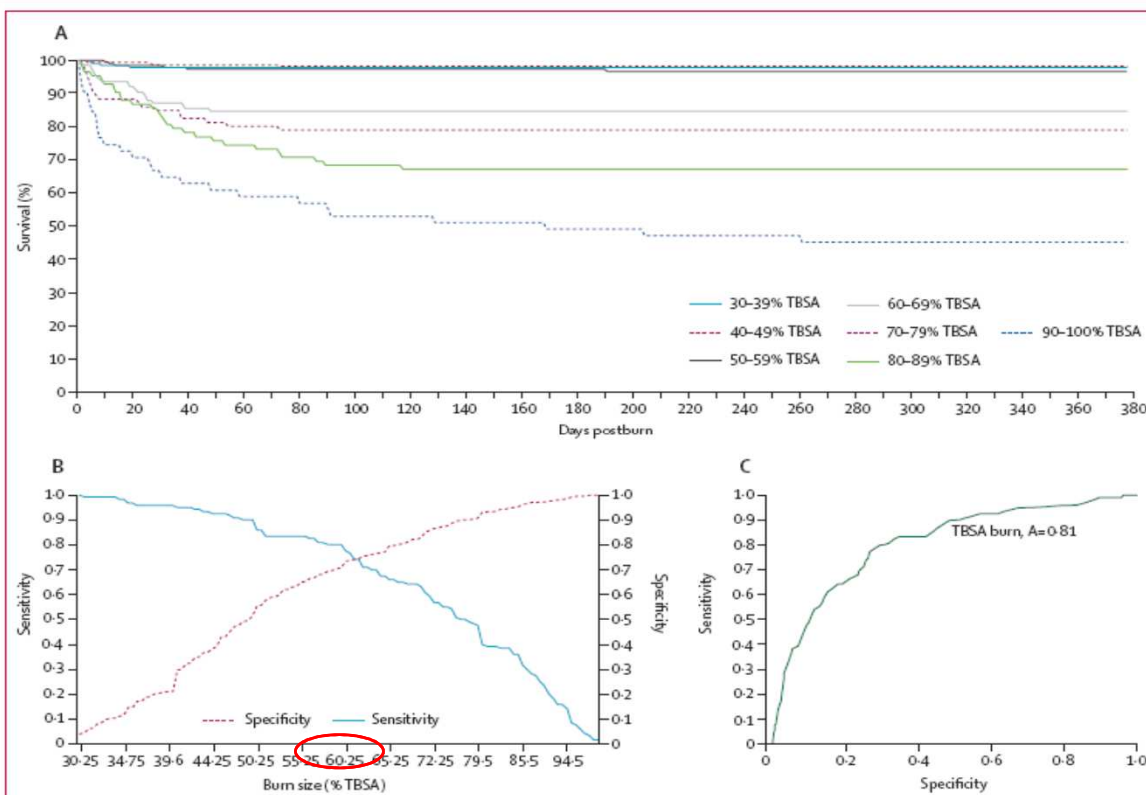
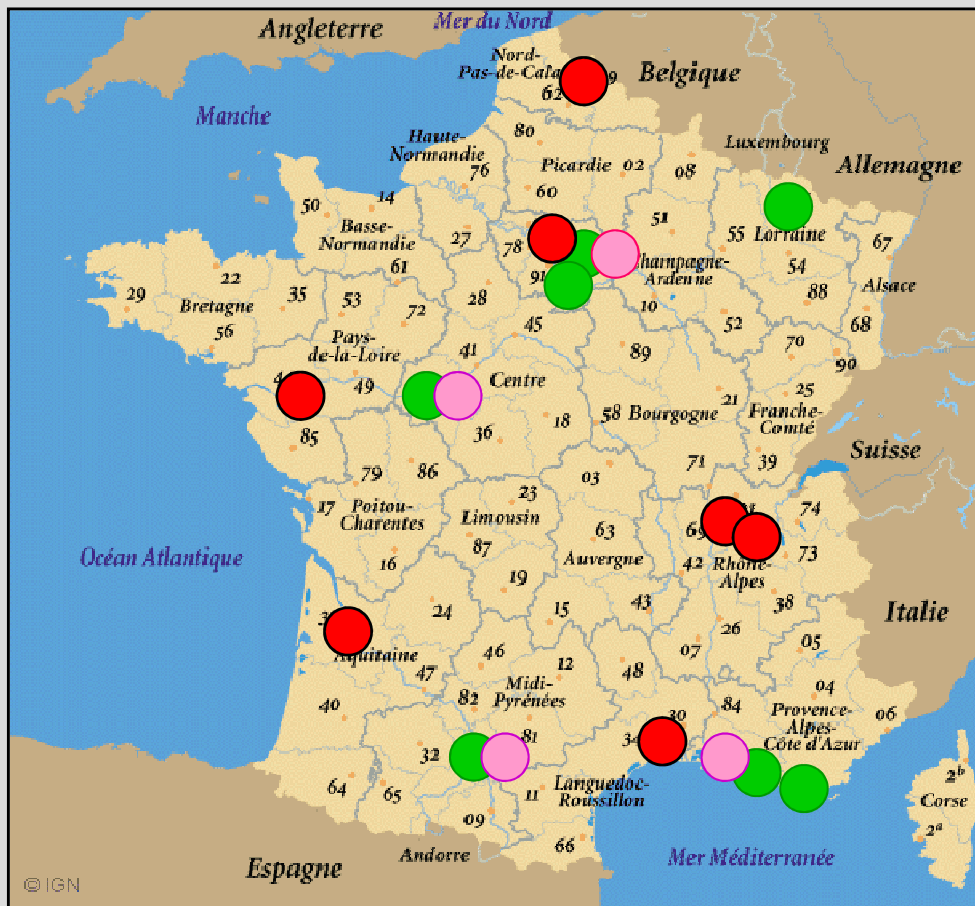


Figure 1: Kaplan-Meier survival curve (A) and cutoff determination (B) with sensitivity and specificity validated by ROC analysis (C)  
TBSA=total burn surface area. ROC=receiver operating characteristic.

**Chez les enfants, 60% de surface corporelle brûlée est un point d'inflexion majeur vis-à-vis de la mortalité secondaire**

www.thelancet.com Published online January 31, 2012


# CENTRES DE BRÛLÉS FRANÇAIS




**Dispersion des centres référents**

**Relais hospitaliers non spécialisés**

**Transports inter hospitaliers  
sur de longues distances**

 Centres adultes exclusif

 Centres adultes et enfants

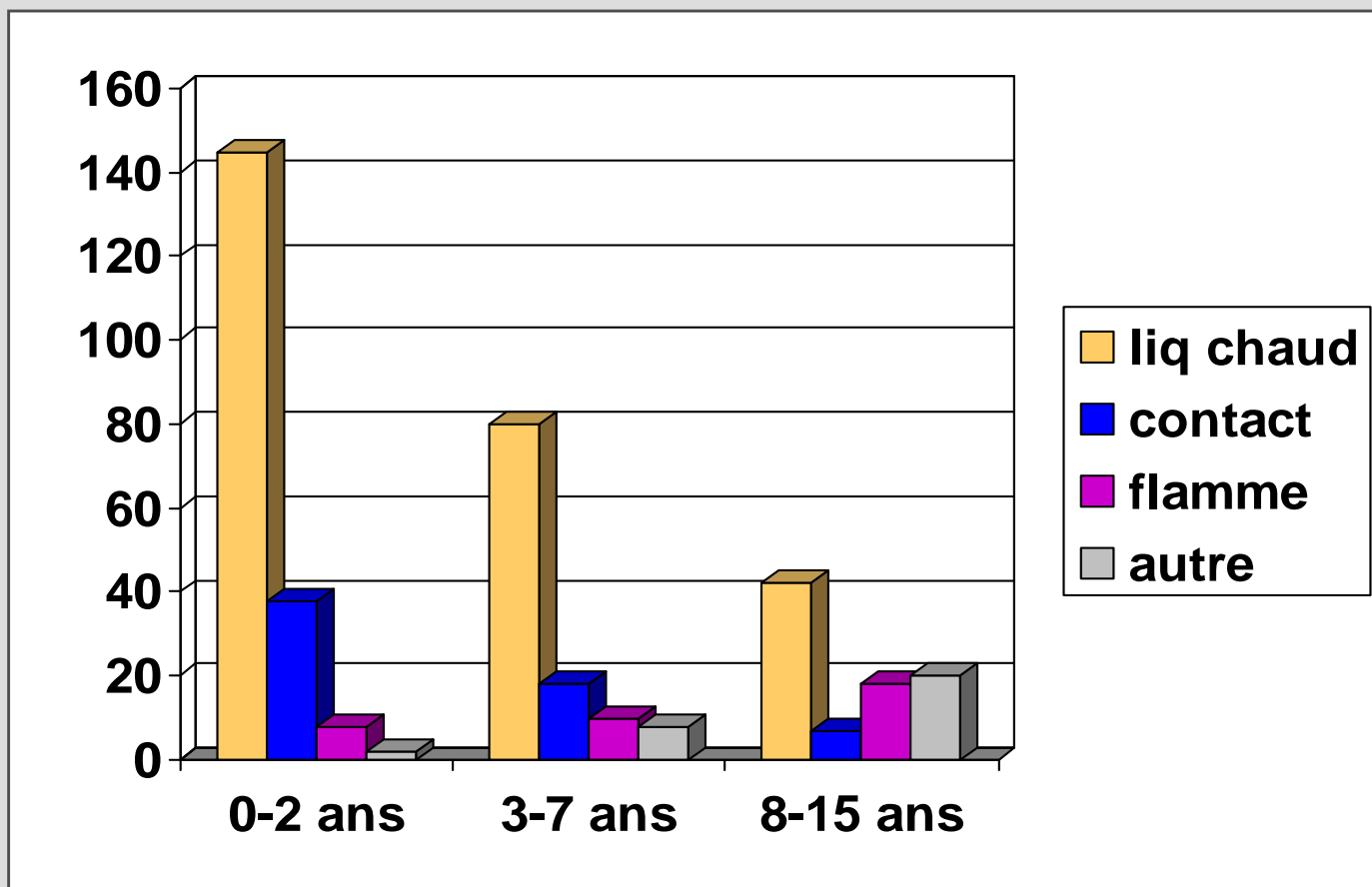
 Centres pédiatriques spécialisés

**CIRCONSTANCES**

# CIRCONSTANCES

Les circonstances évoluent avec l'âge de l'enfant:

Enquête OMS/ISBI, 1998. N= 400

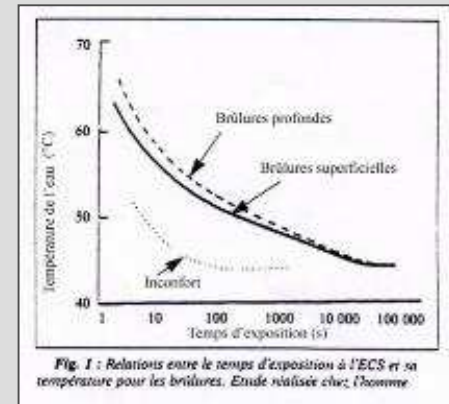


Les circonstances à l'adolescence sont dominées par les conduites à risques

# CIRCONSTANCES

Brûlures par liquide chaud très majoritaires chez les enfants (>80%)

Eau chaude domestique



Aliments, boissons



➔ 2 pièces de tous les dangers: salle de bain et cuisine, surtout avant 3 ans



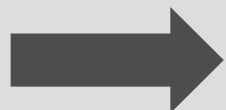
# CIRCONSTANCES

## Contact avec solides brûlants (<10%)

Portes de four ou de cheminées



Appareils ménagers



**Lésions profondes, peu étendues, en zone fonctionnelle**

# CIRCONSTANCES

Brûlures par flamme (<10%)

Incendie d'habitation

Feu de literie

Contexte social de précarité



Inhalation de fumée et intoxications oxycarbonée et cyanhydrique

# CIRCONSTANCES

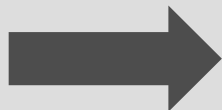
## Brûlures par flamme (<10% des circonstances)

**Gravité exceptionnelle**

**Lésions pulmonaires associées**

**BSA > 60 %**

**Incidence en France < 5 cas/an**



**« Traumatisme orphelin »**

# CIRCONSTANCES

## Brûlures électriques (<5%)

**Courant domestique de basse tension (220 à 380Volts)**

**Points d'entrée et de sortie (marques de Jellineck)**

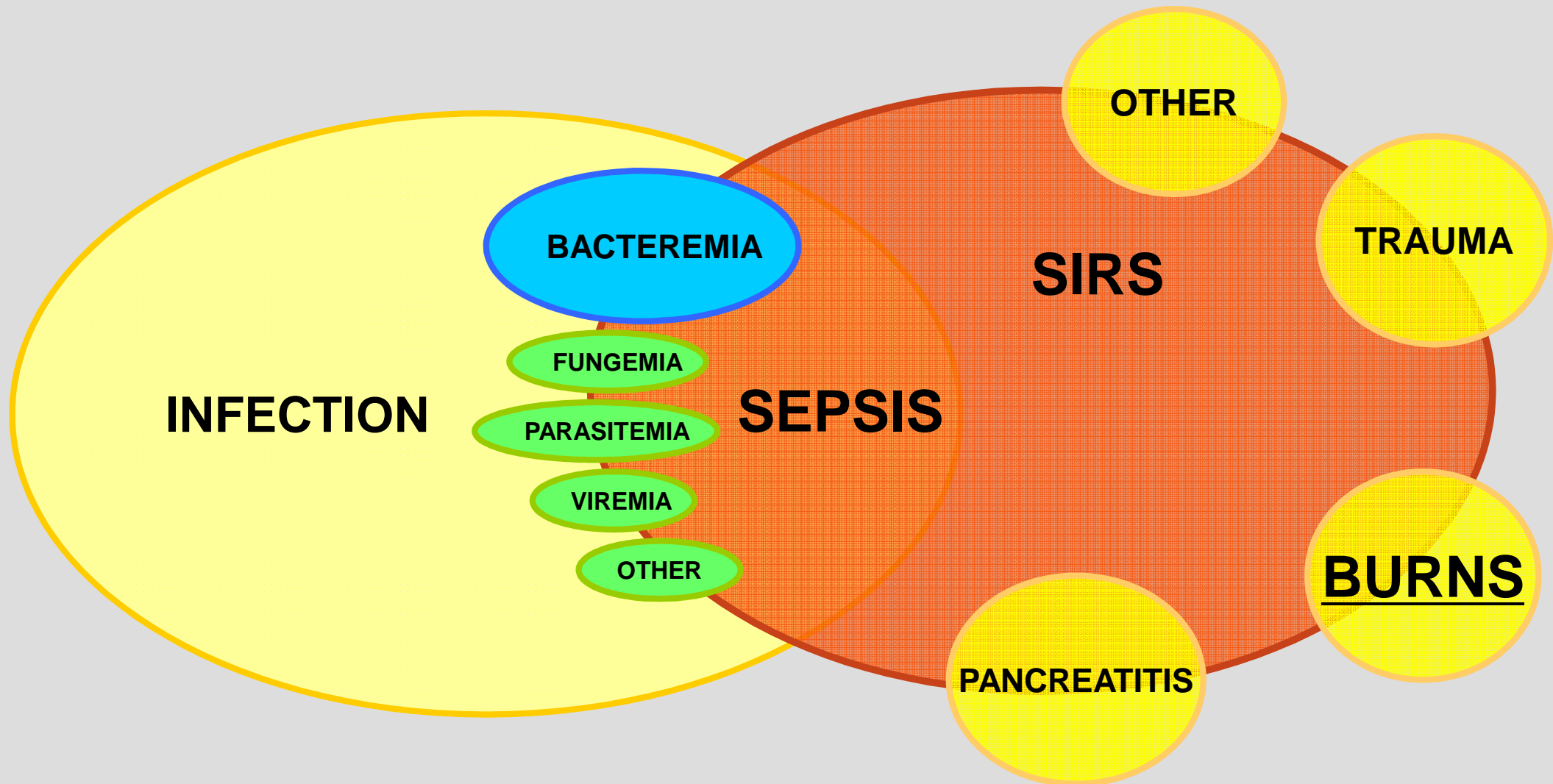
**Localisations particulières**

**Incidence en baisse grâce aux dispositifs sécurisés**



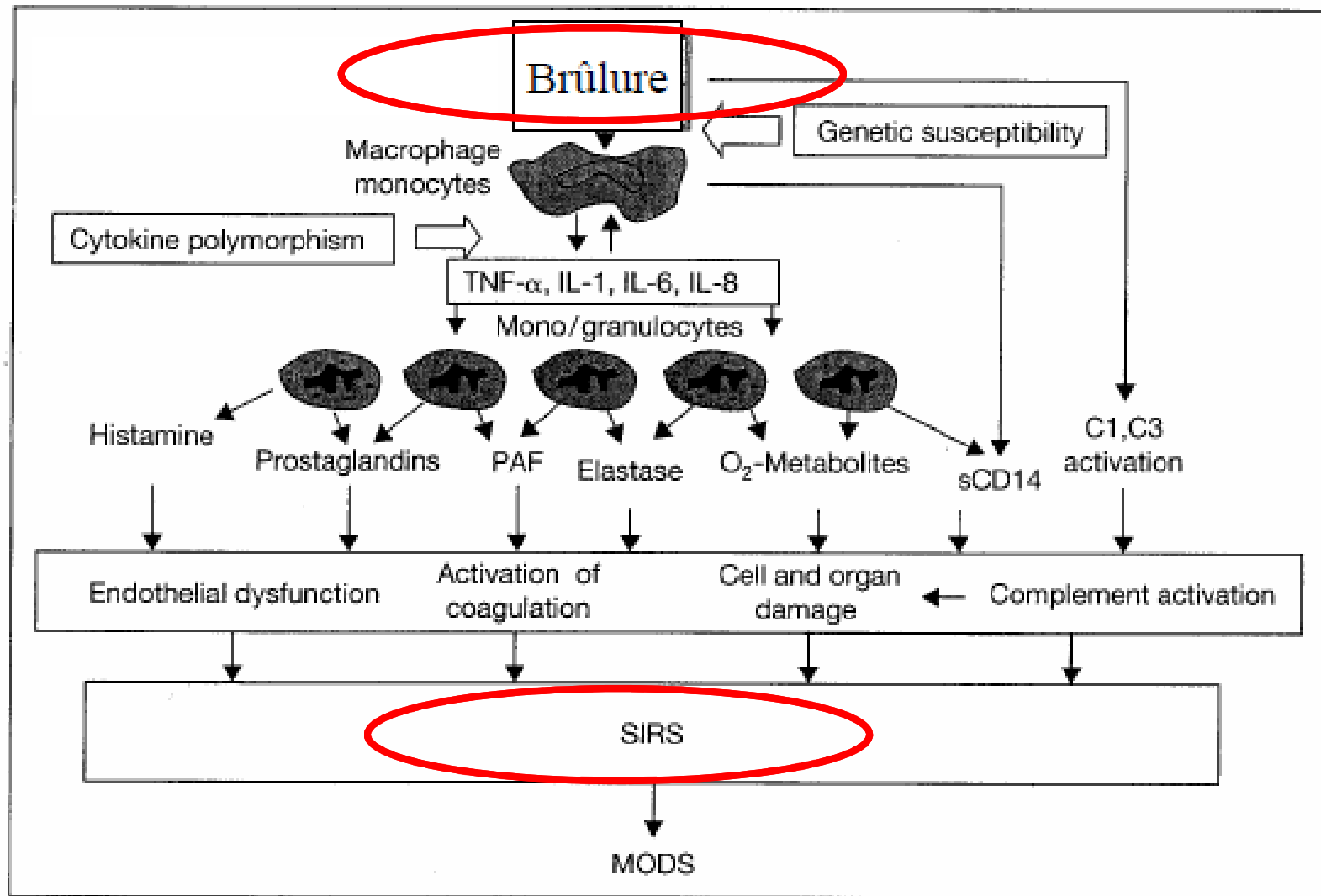
# **RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE**

# S.I.R.S.

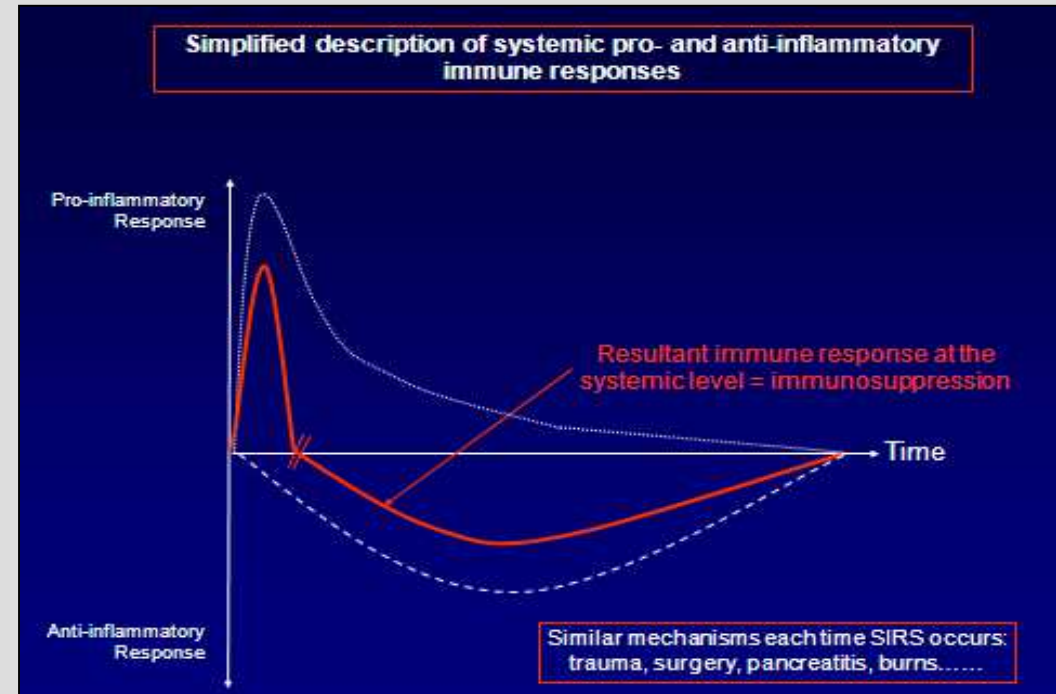
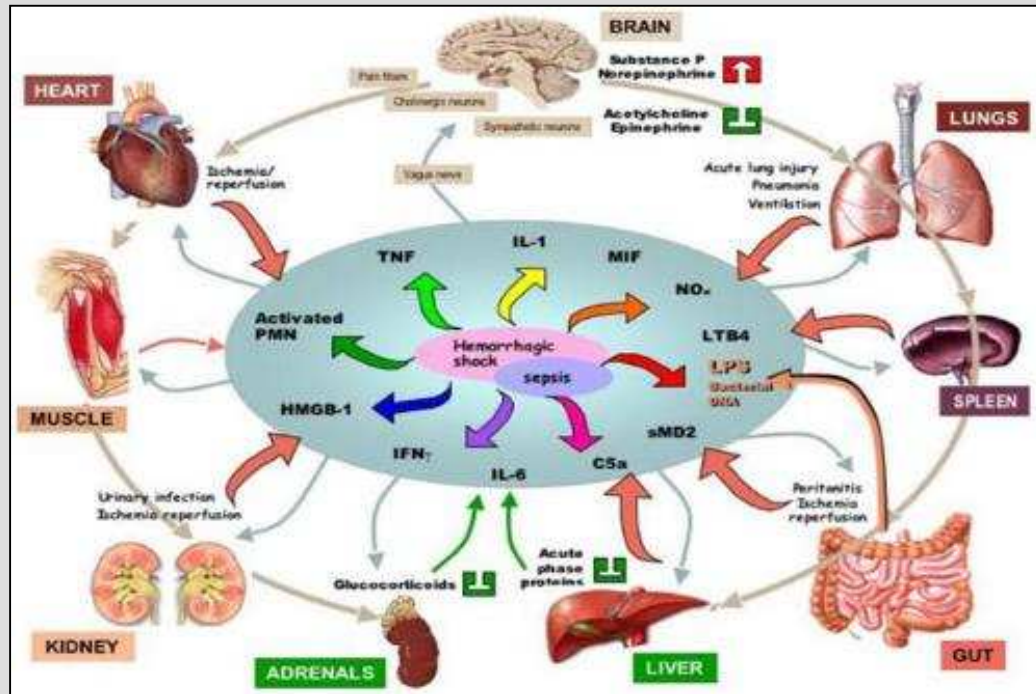


# S.I.R.S.

Cytokines  
storm



# S.I.R.S.





# ÉQUILIBRE HÉMODYNAMIQUE

Ann Fr Anesth Réanim 1996;15:27-35  
© Elsevier, Paris

Article original

## Brûlés graves : état hémodynamique, transport et consommation d'oxygène, cytokines plasmatiques

PY Gueugniaud<sup>1</sup>, B Vilasco<sup>1</sup>, E Pham<sup>2</sup>, C Hirschauer<sup>3</sup>, C Bouchard<sup>1</sup>, A Fabreguette<sup>1</sup>,  
M Bertin-Maghit<sup>1</sup>, P Petit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre universitaire de réanimation et de traitement des brûlés, hôpital Édouard-Berriot, Lyon ;  
<sup>2</sup>Centre d'information médical Alexis-Correl (CIMAC), DCB, Lyon ; <sup>3</sup>Laboratoire de biochimie, hôpital Édouard-Berriot,  
5, place d'Arsonval, 69437 Lyon cedex 03, France

Choc hypovolémique initial

Choc hyperkinétique secondaire

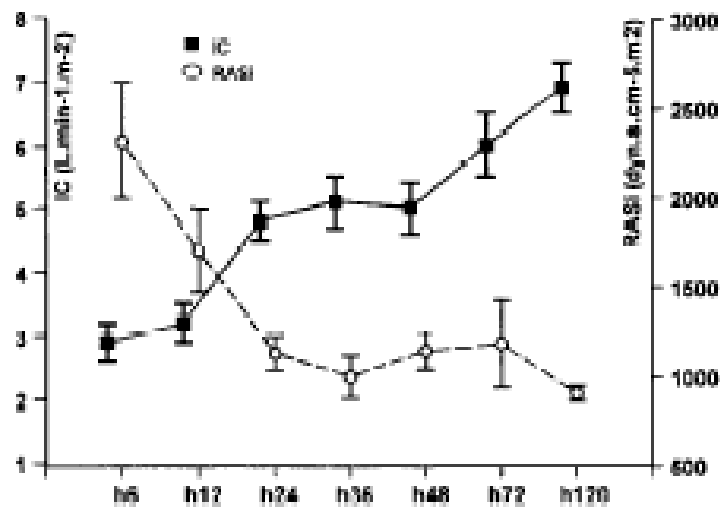


Fig 1. Évolution comparée de l'index cardiaque (IC) et des résistances artérielles systémiques indexées (RASi) entre la 6<sup>e</sup> et la 120<sup>e</sup> heure après brûlure ( $\bar{x} \pm \text{ESM}$ ).

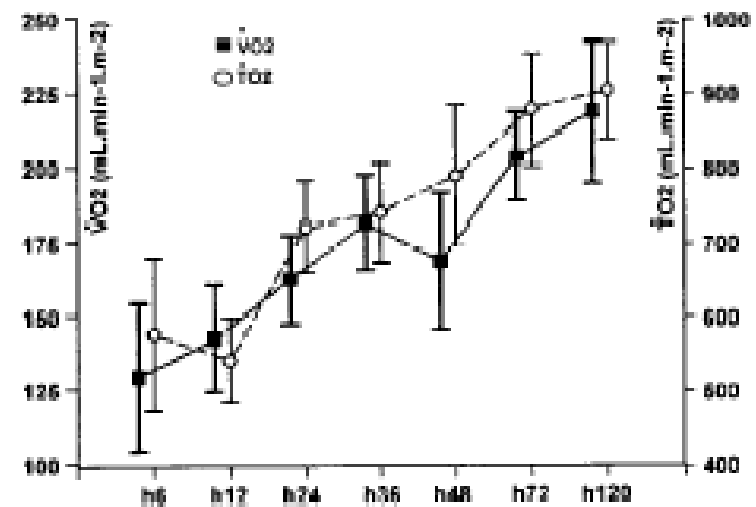


Fig 2. Évolution du transport ( $\bar{TO}_2$ ) et de la consommation d'oxygène ( $\bar{VO}_2$ ) entre la 6<sup>e</sup> et la 120<sup>e</sup> heure après brûlure ( $\bar{x} \pm \text{ESM}$ ).

# ÉQUILIBRE HÉMODYNAMIQUE



Burns 26 (2000) 25–33

**BURNS**

www.elsevier.com/locate/burns

## Haemodynamic and oxygen transport responses in survivors and non-survivors following thermal injury

C. Holm<sup>a,\*</sup>, B. Melcer<sup>b</sup>, F. Hörbrand<sup>a</sup>, H.H. Wörl<sup>a</sup>, G. Henckel von Donnersmarck<sup>a</sup>, W. Mühlbauer<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Plastic Surgery/Burn Center, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Academic Teaching Hospital, Munich, Germany

<sup>b</sup>Department of Anesthesiology, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Academic Teaching Hospital, Munich, Germany

Accepted 26 May 1999

Choc hypovolémique initial

Choc hyperkinétique secondaire

DO<sub>2</sub> et VO<sub>2</sub> augmentés

Valeur prédictive / mortalité

C. Holm et al. / Burns 26 (2000) 25–33

27

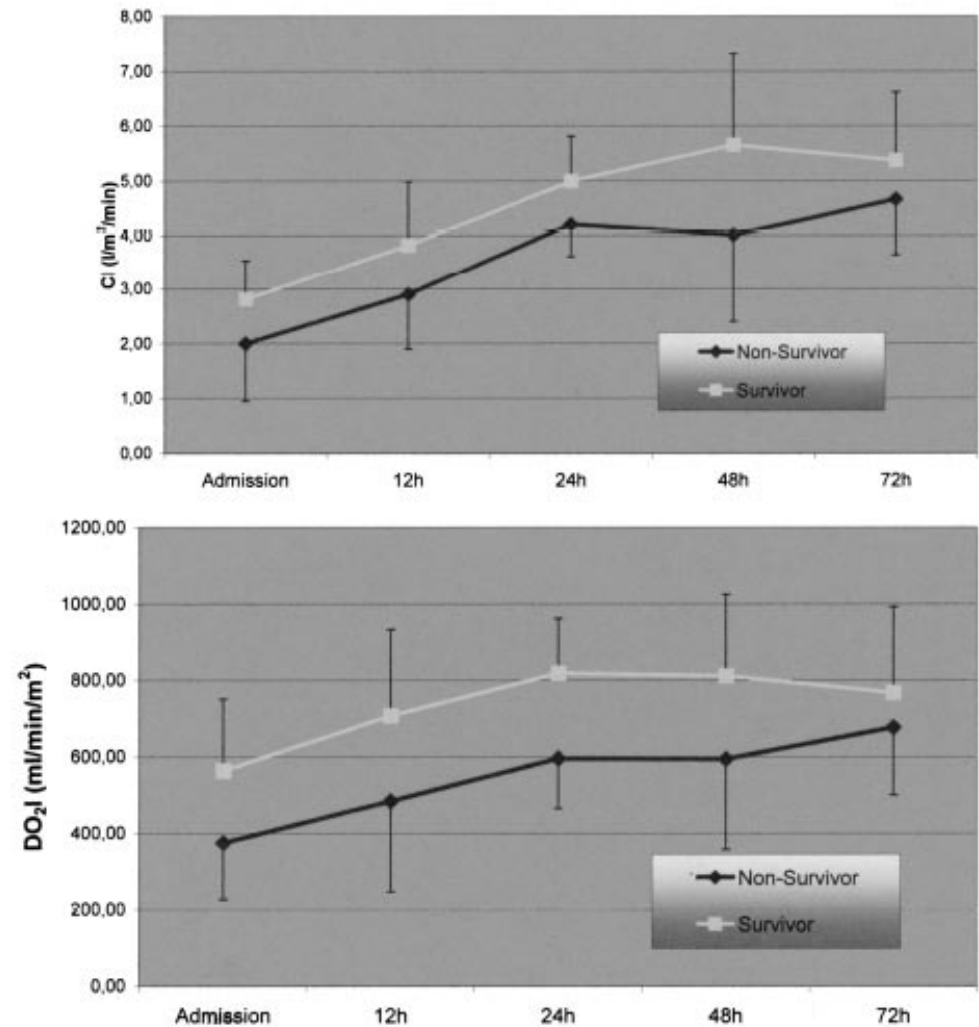
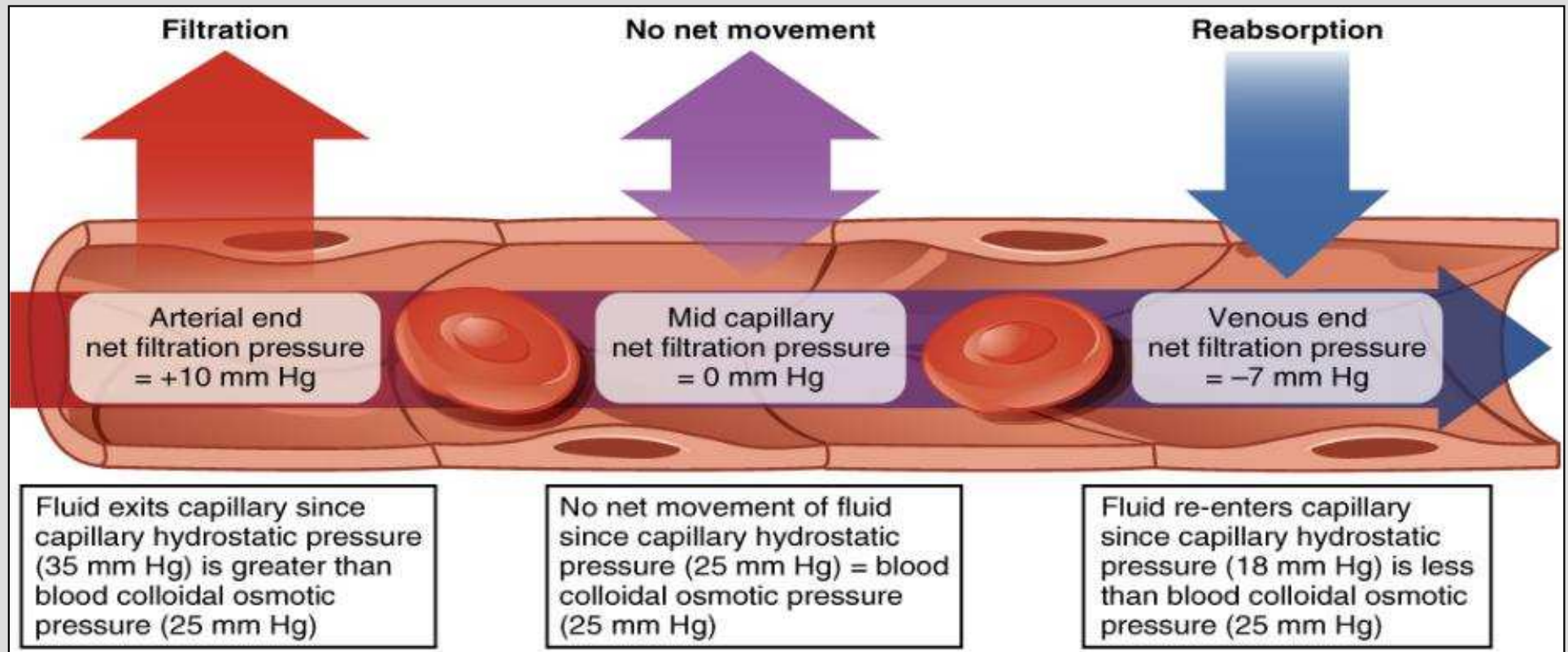


Fig. 1. Variations of cardiac output and oxygen delivery rate indexed to body surface area in survivors and non-survivors over the first 3 days post burn. All values are mean values. CI means cardiac index (l/min/m<sup>2</sup>) and DO<sub>2</sub>I the oxygen delivery rate index (ml/min/m<sup>2</sup>).

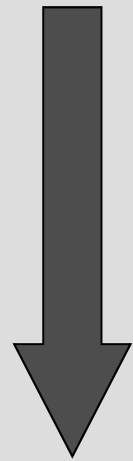
# LA RÉACTION OEDÉMATEUSE



➡ **Perméabilité capillaire accrue**

**Pertes de liquides et de protéines intravasculaires**

# LA RÉACTION OEDÉMATEUSE



**Facteurs contact de la coagulation**

**Activation du complément**

**Cascade inflammatoire**

**Hyperperméabilité capillaire**

**OEDÈMES DIFFUS**



## LA RÉACTION OEDÉMATEUSE



**intéresse aussi tissus et organes non brûlés**

# **AUTRES DONNÉES PHYSIOPATHOLOGIQUES**

**Augmentation des pertes thermiques**

**Hypocoagulabilité initiale**

**Hypercoagulabilité secondaire**

**Hyperalgie**

**Augmentation de la dépense énergétique**

**Modifications pharmacodynamiques**





# RÉGULATION



# RÉGULATION: LE PERMANENCIER

**Conseils en attendant la régulation médicale:**

**Soustraire à un risque toxique éventuel**

**Laisser les vêtements brûlés**

**Enlever les vêtements imprégnés**

**Refroidir (règle des 15 ?)**

**Rincer (brûlure chimique)**

**Proscrire toute application de produits divers**





# RÉGULATION: MÉDECIN RÉGULATEUR

## Critères positifs

**Horaire**

**Mécanisme**

**Localisation**

**Évaluation de la surface**

**Évaluation de la profondeur**



**le tout par téléphone ou radio...**

# INTERVENTION PRIMAIRE



# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE

**HYPOVOLÉMIE  
DETTE EN OXYGÈNE  
HYPOTHERMIE  
DOULEUR**

**+/-**

**DÉTRESSE  
RESPIRATOIRE  
INTOXICATION  
TRAUMATISME ASSOCIÉ**

# PREMIERS GESTES

## Refroidissement des brûlures thermiques:

(Jandera, Burns 2000 )

15 mn à 15° C

Contre-indiqué si

État de choc

Délai > 1h

Brûlures étendues du  
petit enfant

BRULSTOP indiqué si  
SCB < 50% et délai < 1 h



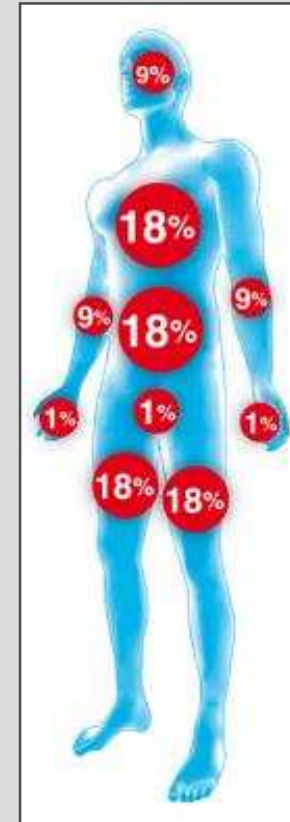
# EXAMEN CLINIQUE: ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ

## Superficie

Règle des 9 de Wallace

Tables de Lund et Browder

Taille de la main et des doigts



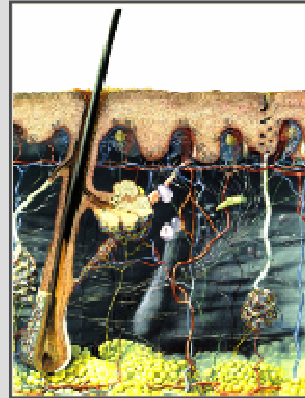
# EXAMEN CLINIQUE: ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ

## Tables de Lund et Browder:

âge =	0-1 an	1-4 ans	5-9 ans	10-15 ans	adulte
Tête	19	17	13	10	7
Cou	2	2	2	2	2
Tronc : face antérieure	13	13	13	13	13
Tronc : face postérieure	13	13	13	13	13
Fesse (chaque)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Organes génitaux ext.	1	1	1	1	1
Bras (chaque)	4	4	4	4	4
Avant-bras (chaque)	3	3	3	3	3
Main (chaque) paume = 0,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Cuisse (chaque)	5,5	6,5	8,5	8,5	9,5
Jambe (chaque)	5	5	5,5	6	7
Pied (chaque)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

# EXAMEN CLINIQUE: ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ

## La profondeur



**1er degré**



**2ème degré**



**3ème degré**

# CONDITIONNEMENT DE L'ENFANT

**Abord vasculaire dès 10% de surface corporelle brûlée:**

**1 à 2 voies veineuses périphériques de bon calibre (20 à 22 gauges)**

**En zone saine, à défaut en zone de brûlure intermédiaire**

**Voie fémorale recours en cas d'échec**

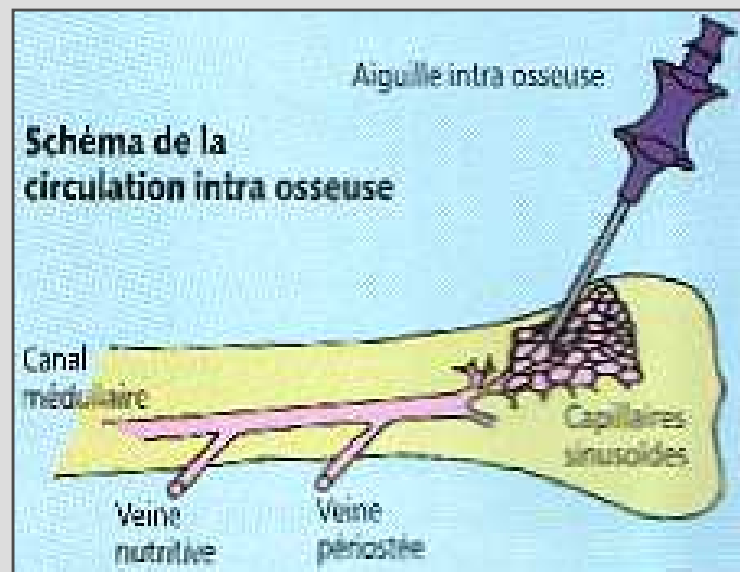




# CONDITIONNEMENT DE L'ENFANT

Abord vasculaire dès 10% de surface corporelle brûlée:

**Voie intra osseuse, solution dégradée de recours si urgence vitale**



# CONDITIONNEMENT DE L'ENFANT

## Équipement:

**Électrocardioscope**

**Saturomètre de pouls**

**Pression artérielle non invasive**

**Capteur de température**



# CONDITIONNEMENT DE L'ENFANT

## Soins locaux

**Emballage de propreté**



**Pas d'indication de topique particulier**

**Couverture de survie**



# RÉANIMATION HYDRO-ÉLECTROLYTIQUE PRÉ-HOSPITALIÈRE

Review article

## Resuscitation in shock associated with burns. Tradition or evidence-based medicine?

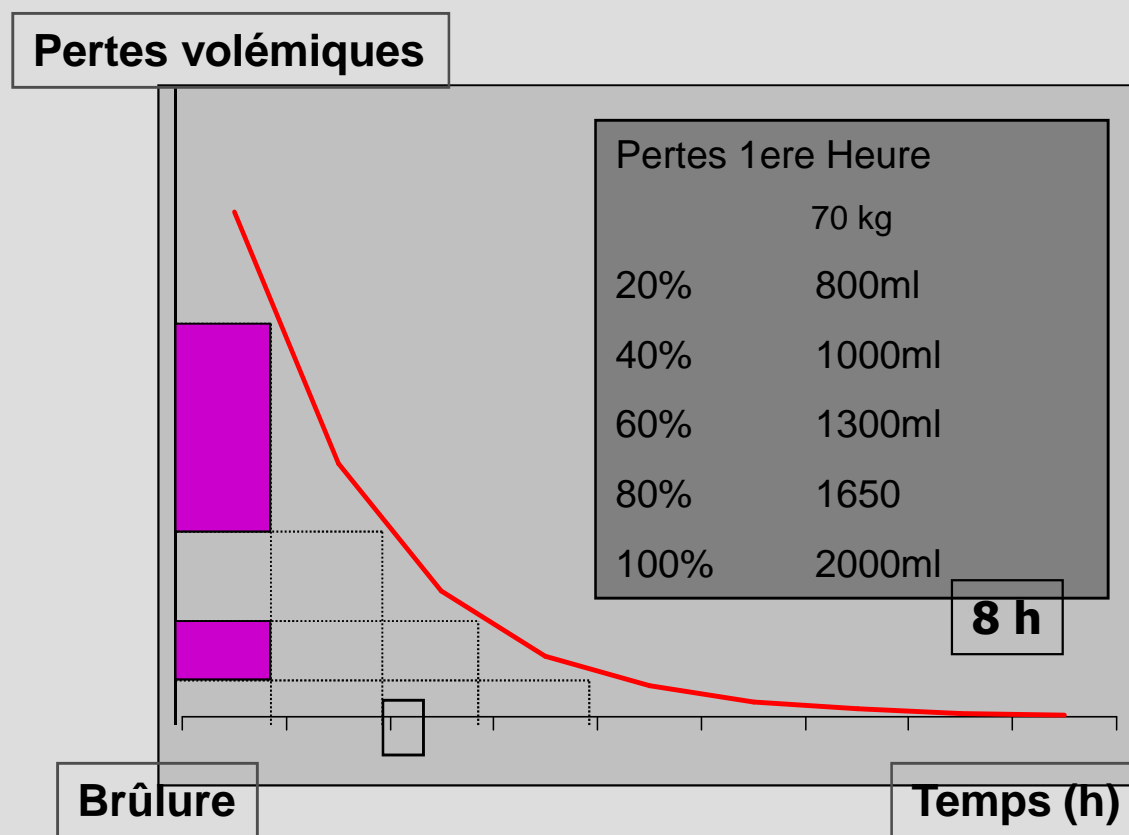
C. Holm \*

*Department of Plastic and Reconstructive Surgery/Burn Unit, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Englschalkingerstrasse 77,  
81925 Munich, Germany*

Received 14 October 1999; received in revised form 30 December 1999; accepted 25 January 2000

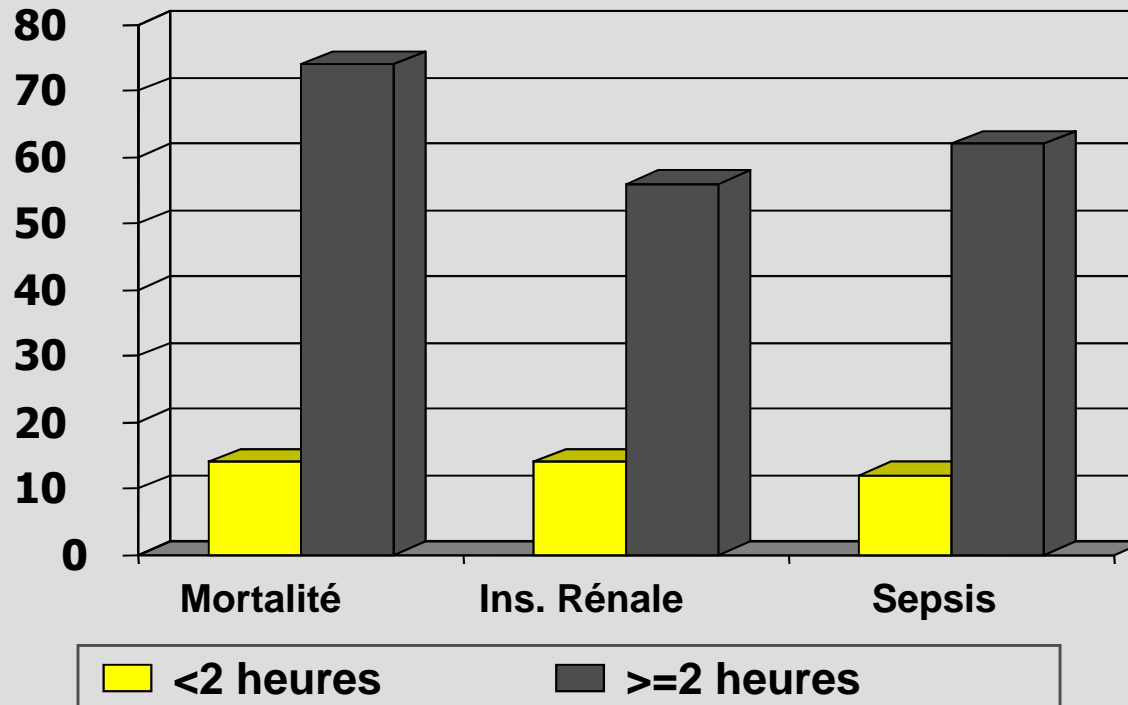
# RÉANIMATION HYDRO-ÉLECTROLYTIQUE PRÉ-HOSPITALIÈRE

Précoce



# RÉANIMATION HYDRO-ÉLECTROLYTIQUE PRÉ-HOSPITALIÈRE

Remplissage vasculaire précoce: indiqué dès 10% SCB



Enfants brûlés sur plus de 50 %

83 enfants perfusés avant la 2ème heure

50 enfants perfusés après la 2ème heure

Barrow, Resuscitation 2000

# RÉANIMATION HYDRO-ÉLECTROLYTIQUE PRÉ-HOSPITALIÈRE

## Particularités:

**Formules de remplissage basées sur les surfaces corporelles et lésionnelles**

$$SCT = \frac{(4 \times P) + 7}{90 + P}$$

**P en Kg**

**S en m<sup>2</sup>**

# RÉANIMATION HYDRO-ÉLECTROLYTIQUE PRÉ-HOSPITALIÈRE

## Modalités de remplissage vasculaire:

### Formule de Carvajal

**5000 ml/m<sup>2</sup> de surface cutanée brûlée  
+ 2000 ml/m<sup>2</sup> de surface corporelle totale  
(la moitié doit être perfusée dans les 8 premières heures)**



### Formule d'Evans modifiée

**2 ml/kg/ % de SB avec du Ringer Lactate  
+ besoins de base ( 80ml.kg à 1 an )**

**Procédure dégradée: 20 ml/kg pendant l'intervention primaire**



# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

## Et la place de l'albumine?



**Proposée dans différentes formules**

**Brooke**

**Evans**

**Arguments en faveur de sa prescription:**

**Pouvoir oncotique**

**Modulation du stress oxydatif**

**Action anti inflammatoire propre**

**Préservation du Glycocalyx endothélial**

***Nicholson BJA, 2000***

***Rehm, Anesthesiology 2004***

# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

## Eighties: controverse autour de l'albumine

***Cochrane Injury Group, Br J Med 1998***

**30 études randomisées, 3 sur les brûlés**

**Mortalité associée à la supplémentation en albumine**

***Nicholson, Br J Anesth 2000***

**Hypoalbuminémie corrélée à la mortalité**

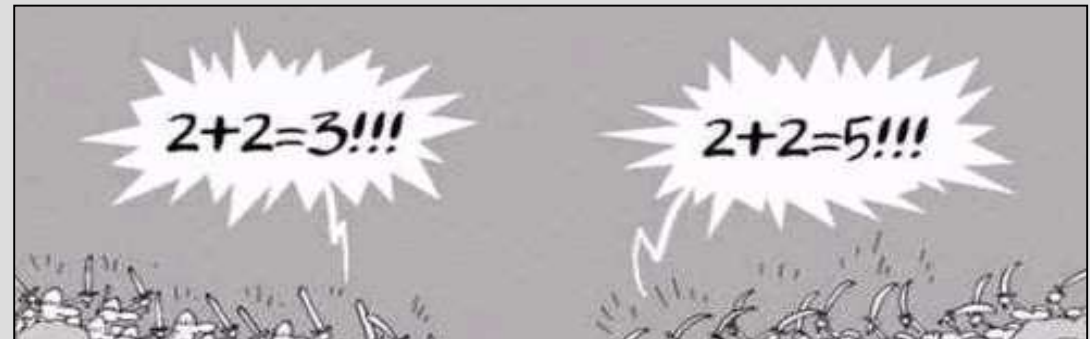
***Greenhald, J Trauma 1995***

**75 enfants gravement brûlés**

**Albuminémie <15 g/l versus > 20 g/l**

**Mortalité: pas de différence significative**

**Une guerre de religion...**



# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

...toujours d'actualité

« Albumin reduces morbidity in acutely ill patients  
*J.L. Vincent SRLF 2013*

« No indication for albumin in any pathology »  
*B.Chousterman SFAR 2014*

... et dans la vraie vie

Albumine indiquée si TBSA > 50 %

Albumine parfois prescrite si TBSA 25-50 %

Albumin inutile si TBSA < 25 %

Et seulement au-delà de la huitième heure d'évolution



# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

Depuis 2000, de nouvelles interrogations

## Acute Respiratory Failure That Complicates the Resuscitation of Pediatric Patients With Scald Injuries

Andrew L. Zak, MD, David T. Harrington, MD, David J. Barillo, MD,  
David F. Lawlor, MD, Khan Z. Shirani, MD, and Cleon W. Goodwin, MD  
Fort Sam Houston, Texas

394 Zak et al

Journal of Burn Care & Rehabilitation  
September/October 1999

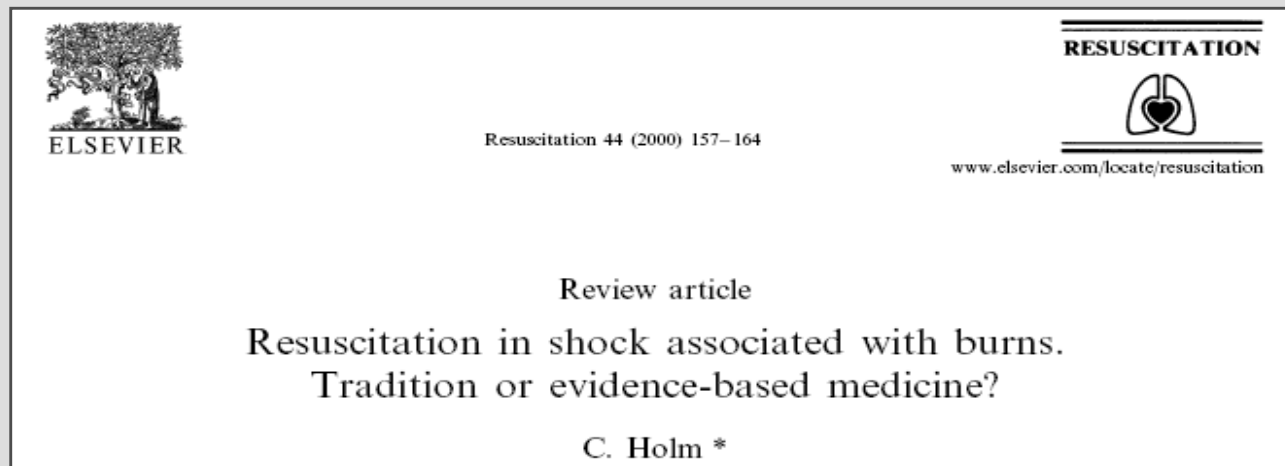
Table 4. Demographic and clinical information about pediatric patients with scalds who required intubation during the first 48 hours postburn

Patient no.	Age	Gender	% TBSA burned	% TBSA with third-degree burns	Hour postburn when intubation initiated	Fluid resuscitation during first 24 hours (cc/kg/% TBSA burned)	Hourly urine output first 24 hours postburn per kg body weight (cc/kg/hr)
1	13 months	Male	31%	0%	2	4.11	0.65
2	10 months	Female	19%	13%	17	9.11	1.29
3	14 months	Male	24.25%	18.25%	40	12.60	1.16
4	21 months	Male	31.5%	0%	3	9.75	0.67
5	18 months	Male	35.5%	0%	4	18.10	0.05
6	17 months	Male	30%	0%	40	10.60	0.74
7	2.1 years	Male	38%	21.5%	3	12.45	1.29

➔ Attention à l'excès de remplissage?

# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

## Questions



**Protection contre le sur remplissage:  
« Pushing the Pendulum Back »**

***Basil Pruitt***

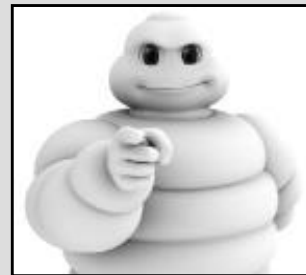
***Editorial, Journal of Trauma, 2000; 49: 567-8***

# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

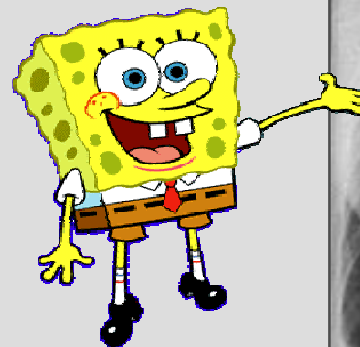
**En d'autres termes...**



**...si vous faites ceci...**



**...vous risquez cela!**



# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

## « Fluid creep » du aux morphiniques



Burns 30 (2004) 583–590

**BURNS**

[www.elsevier.com/locate/burns](http://www.elsevier.com/locate/burns)

“Opioid creep” is real and may be the cause of “fluid creep”

Stephen R. Sullivan<sup>a</sup>, Jeffrey B. Friedrich<sup>a</sup>, Loren H. Engrav<sup>a,\*</sup>, Kurt A. Round<sup>b</sup>,  
David M. Heimbach<sup>c</sup>, Susan R. Heckbert<sup>d</sup>, Gretchen J. Carrougner<sup>a</sup>, Dennis C. Lezotte<sup>e</sup>,  
Shelley A. Wiechman<sup>f</sup>, Shari Honari<sup>g</sup>, Matthew B. Klein<sup>c</sup>, Nicole S. Gibran<sup>c</sup>

*S.R. Sullivan et al. / Burns 30 (2004) 583–590*

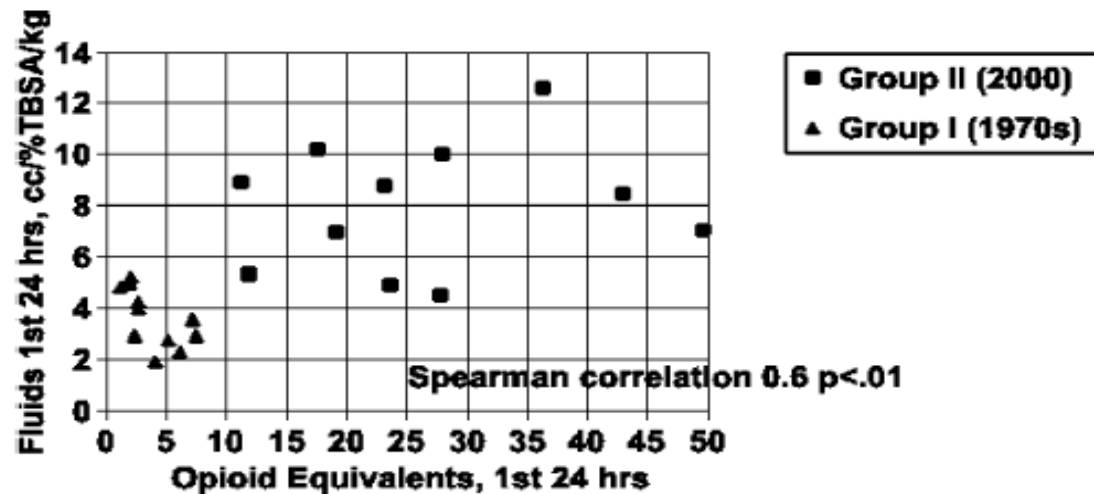


Fig. 4. Correlation of fluids and opioid equivalents.

# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

## Comment moduler le remplissage vasculaire?

Resuscitation (2007) 72, 371–378



ELSEVIER

CLINICAL PAPER

RESUSCITATION



[www.elsevier.com/locate/resuscitation](http://www.elsevier.com/locate/resuscitation)

### Decreased fluid volume to reduce organ damage: A new approach to burn shock resuscitation? A preliminary study<sup>☆</sup>

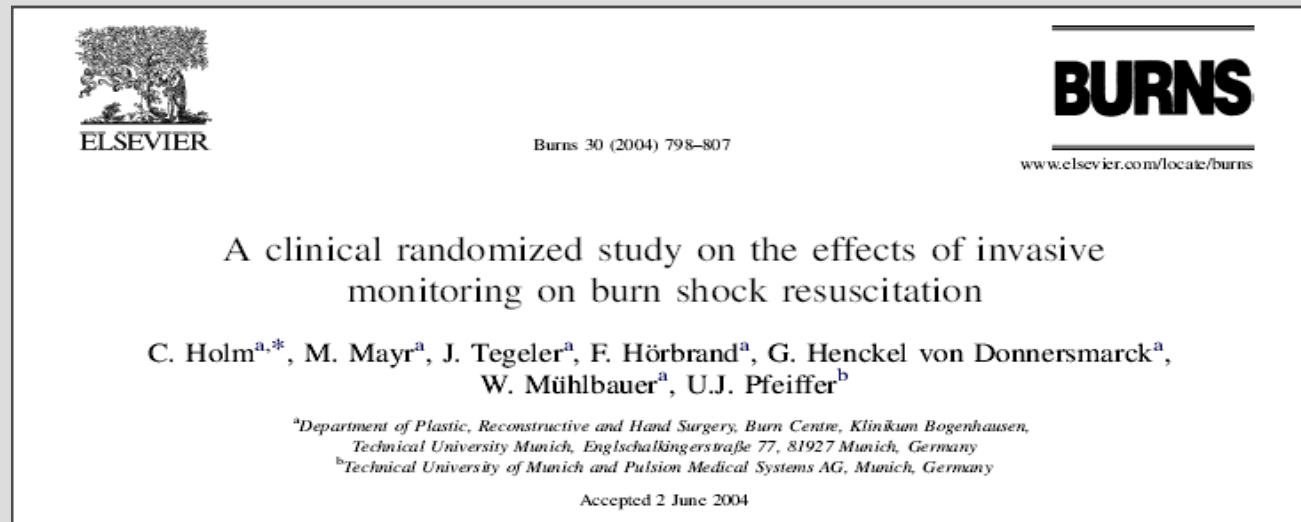
S. Arlati\*, E. Storti, V. Pradella, L. Bucci, A. Vitolo, M. Pulici

	Permissive hypovolaemia	Parkland Formula	P value
Resuscitation volume (0–24 h) (Ringer's lactate solution) (ml/kg/% burn)	3.2 ± 0.75	4.67 ± 0.31	<0.0001
Maintenance fluid volume (24–48 h) (50% normal saline in 5% dextrose) (ml/kg/%burn)	2.28 ± 1.08	2.17 ± 0.69	NS
Hourly urine output (0–24 h) (ml/kg/h)	1.0 ± 0.4	1.3 ± 0.6	NS



# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

## Le monitoring peut inciter au sur remplissage



*Conclusion:* Burn shock resuscitation due to the Baxter formula leads to significant hypovolemia during the first 48 h following burn. Haemodynamic monitoring results in more aggressive therapeutic strategies and is associated with a significant increase in fluid administration. Increased crystalloid infusion does not improve preload or cardiac output parameters. This may be due to the fact that a pure crystalloid resuscitation is incapable of restoring cardiac preload during the period of burn shock.

# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

Et aujourd'hui:



Invasive cardiac preload monitors are a useful resuscitation guide, but they have been shown to result in the administration of more fluid as well as less. How best to use

There is little doubt that excessive fluid therapy may worsen the burn injury, and the trend to over-resuscitate burn-injured patients is a worrying one, particularly in the light of increasing number of publications describing the adverse consequences of "fluid creep". Any fluid regimen must, in the

# REANIMATION HYDRO ELECTROLYTIQUE

## Monitoring:

### Echocardiographie



### Picco

### Delta PP

$$\Delta PP(\%) = \frac{(PP_{\max} - PP_{\min})}{[(PP_{\max} + PP_{\min})/2]} \times 100$$

### Mesures dynamiques

Diurèse horaire 0,5 à 1 ml/kg/h

#### Esophageal echo-Doppler Monitoring in Burn Shock Resuscitation: Are Hemodynamic Variables the Critical Standard Guiding Fluid Therapy?

Guang-Yi Wang, MD, Bing Ma, MD, Hong-Tai Tang, MD, Shi-Hui Zhu, MD, Jian Lu, PhD, Wei Wei, MD, Sheng-De Ge, MD, and Zhao-Fan Xia, MD, PhD

**Background:** Ever since the introduction of invasive hemodynamic monitoring to major burn care, its utility remains controversial. Besides complications, invasive monitoring as a guideline for burn shock resuscitation is often associated with significant excessive fluid burden. This study was to summarize the clinical experiences of noninvasive esophageal echo-Doppler (ED) monitoring in burn shock resuscitation and discuss the significance of hemodynamic variables in assessment of fluid therapeutic goal.

**Methods:** Twenty-one burn patients with an average total body surface area of 78.86%  $\pm$  7.75% (62-92%) was enrolled in this retrospective study. Fluid therapy was guided according to Chinese general formula and adjusted with urinary output

1 mL/kg/hr as resuscitation goal. Hemodynamic parameters using ED was obtained, including cardiac output (CO), stroke volume (SV), myocardial contractility parameter-maximum acceleration at onset of systole (Acc), afterload parameter-total systemic vascular resistance (TSVR), preload parameter SV/Acc.

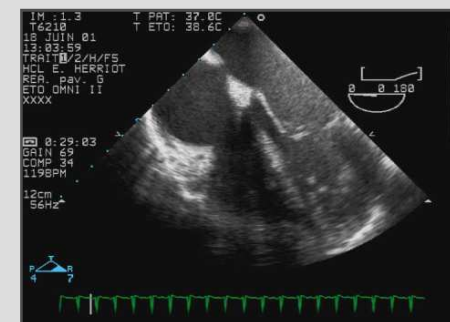
**Results:** All patients were clinically diagnosed with a relatively stable condition during early shock stage. There existed inherent and dynamic tendency of hemodynamics during burn shock resuscitation with low CO, Acc, SV/Acc, and high TSVR at first followed by a continuous trend of increase in CO, Acc and SV/Acc and decrease in TSVR. Significant correlations could be seen between CO

and Acc, CO and TSVR, CO and SV/Acc. The Standardized Regression Coefficients of Acc, TSVR, and SV/Acc with CO as dependent variable were 0.343, -0.670, and 0.603, respectively demonstrating that myocardial contractility and angiotensin played more important role than blood volume did in hemodynamic variation.

**Conclusions:** Hemodynamic variables cannot routinely substitute traditional variables as the burn shock resuscitation goal. Because of its noninvasiveness, ability to routinely provide complete profile of hemodynamics, ED monitoring is a good adjunctive method for clinical judgment.

**Key Words:** Burns, Shock resuscitation, Esophageal, Doppler, Hemodynamics.

J Trauma. 2008;65:1396-1401.



## **EXPANSION VOLÉMIQUE : CONCLUSION**

**Formules : intérêt initial uniquement**

**Le choix des objectifs cliniques est essentiel**

**3 situations amènent à augmenter les apports**



- Retard initial**
- Brûlure étendue du petit enfant**
- Lésion respiratoire associée**

# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

## Circonstances évocatrices de lésions respiratoires primitives

**Explosion en milieu fermé**

**Incendie avec forte fumée**

**Brûlure sévère du visage**



**Inhalation de fumée**

**Brûlures de l'arbre trachéo-bronchique**

**Blast**

# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

**Oxygénothérapie systématique**

**Dépistage des intoxications oxycarbonée et cyanhydrique**

**CO: prélèvement sanguin précoce,  
avant mise sous O<sub>2</sub>**



# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

## Intoxication oxycarbonée: indications d'oxygénothérapie hyperbare

Troubles de conscience

Perte de connaissance initiale

Anomalie clinique neurologique objective



Mathieu, Conférence Actualisation SFAR 2000

# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

## Intoxication oxycarbonée: modalités d'oxygénothérapie hyperbare

Oxygène pur

2,5 ATA

90 minutes

Relai par 12 h d'oxygénothérapie normobare en oxygène pur



Mathieu, Conférence Actualisation SFAR 2000



# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

## Intoxication cyanhydrique

Inhibition de la cytochrome c oxydase

Troubles de conscience

Collapsus cardio-vasculaire

Value of lactic acidosis in the assessment of the severity of acute cyanide poisoning

Frédéric J. Baud, MD; Stephen W. Borron, MD, MS; Bruno Mégarbane, MD; Hervé Trout, PharmD, PhD; Frédéric Lapostolle, MD; Eric Vicaut, MD, PhD; Marcel Debray, PhD; Chantal Bismuth, MD

Crit Care Med 2002 Vol. 30, No. 9

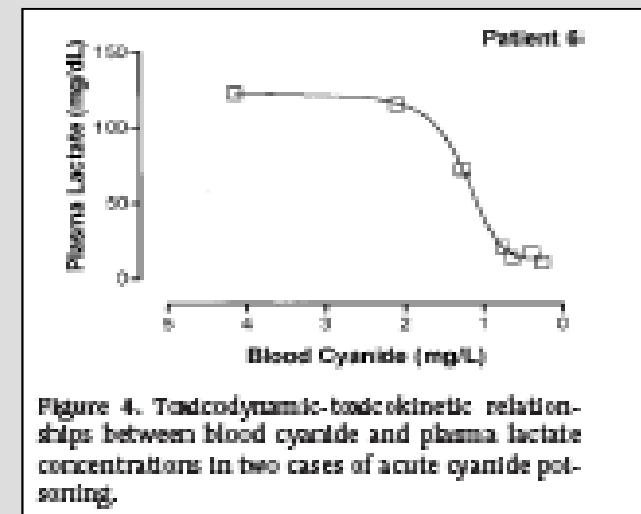
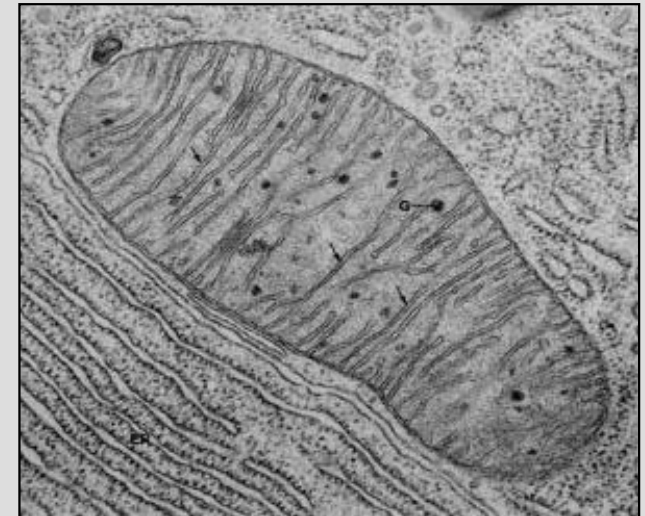


Figure 4. Toxicodynamic-toxicokinetic relationships between blood cyanide and plasma lactate concentrations in two cases of acute cyanide poisoning.

# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

## Intoxication cyanhydrique

**Cyanokit ( Hydroxocobalamine)**

**70 mg/ kg chez l'enfant**



# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

## Intubation trachéale:

### INDICATIONS

Brûlures étendues

Brûlure cervico-faciales profondes

Détresse respiratoire

Troubles de conscience



Recommandations SFETB 2007

# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

Critères d'intubation identiques à l'adulte, mais:

Les brûlures par liquides sont rarement associées à une atteinte respiratoire

L'œdème isolé du visage n'est pas une indication en soi

Les séquelles ORL potentielles de l'intubation prolongée sont sévères

L'intubation excessive peut avoir des conséquences dramatiques

La détresse respiratoire avérée justifie l'intubation



# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE RESPIRATOIRE

## Réalisation:

**Induction à séquence rapide associée à une manœuvre de Sellick**

**Etomidate ® (0,3 mg/kg) + Célocurine ® (1 mg/kg)**

**entretien par :**

**Hypnovel ® (0,1 mg/kg) + Sufentanil (0,25 µg/kg/h)**

**Kétalar ® 3mg/kg I.V.L. puis 3mg/kg/h I.V.S.E**

**notamment chez l'enfant < 2 ans**

**Toujours associer une Benzodiazépine**

**Sonde à ballonnet, sans surpression**

# PÉDIATRIE: ANALGÉSIE

**Hétéro évaluation avant 5 ans**

**En l'absence d'indication d'intubation, l'analgésique de référence est la morphine titration : 50  $\mu$ /kg**

**La kétamine à visée anti-NMDA : 0,15 à 0,5 mg/kg**

**Le paracétamol 15 mg/kg**

**N2O/O2 (Kalinox) pour pansement**



# RÉANIMATION PRÉ-HOSPITALIÈRE

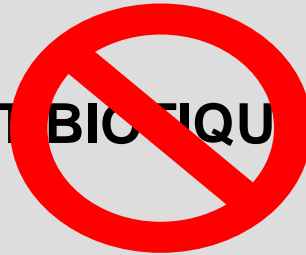
## AUTRES THERAPEUTIQUES

CATECHOLAMINES

DIURETIQUES

ANTIBIOTIQUES

ANTICOAGULANTS





# PÉDIATRIE: DÉPISTAGE DE LA MALTRAITANCE

## CRITÈRES DE STONE (1970)

**Localisation: périnée, lésions symétriques**

**Lésions associées**

**Délai de consultation**

**Enfant amené par autre que parents**

**Scénario incohérent**

**Comportement de l'enfant ou des parents**





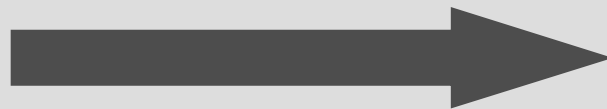
# ORIENTATION



# ADMISSION

## Patient brûlé suspect de polytraumatisme

Le triage donne priorité au polytraumatisme



**TRAUMA CENTER**

# REANIMATION INITIALE

## Chirurgie d'urgence:

**La prise en charge anesthésique doit intégrer  
la réanimation initiale hydro électrolytique  
spécifique à la brûlure**



**Chirurgie prioritaire**

**Traumatisme asphyxiant**

**Saignement**

**Neurochirurgie**



# ORIENTATION DU PATIENT

## CHIRURGIE D'URGENCE

**Incisions de décharge des lésions circulaires ischémiantes**



**Délai: 6 heures**

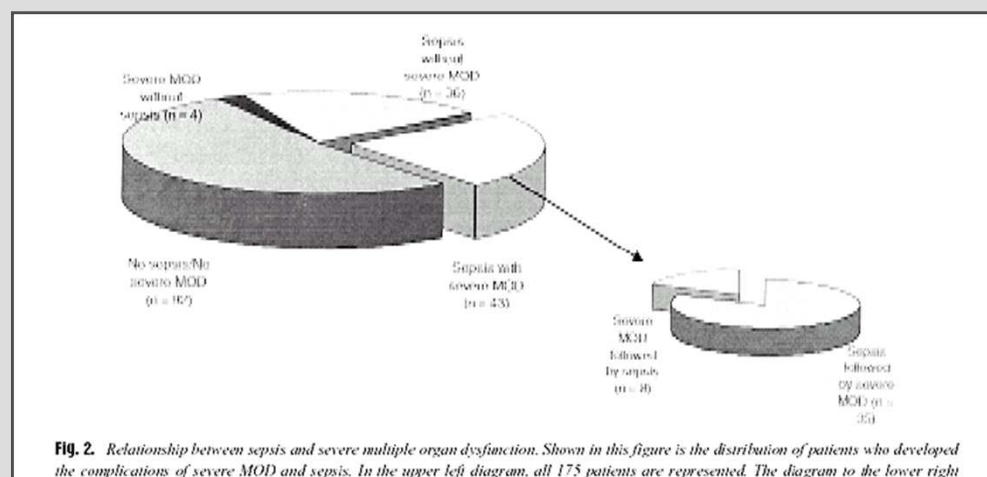


**Anesthésie dans le  
contexte de l'urgence**

# RÉANIMATION SECONDAIRE

# COMPLICATIONS INFECTIEUSES

## Majorité des décès imputable au sepsis

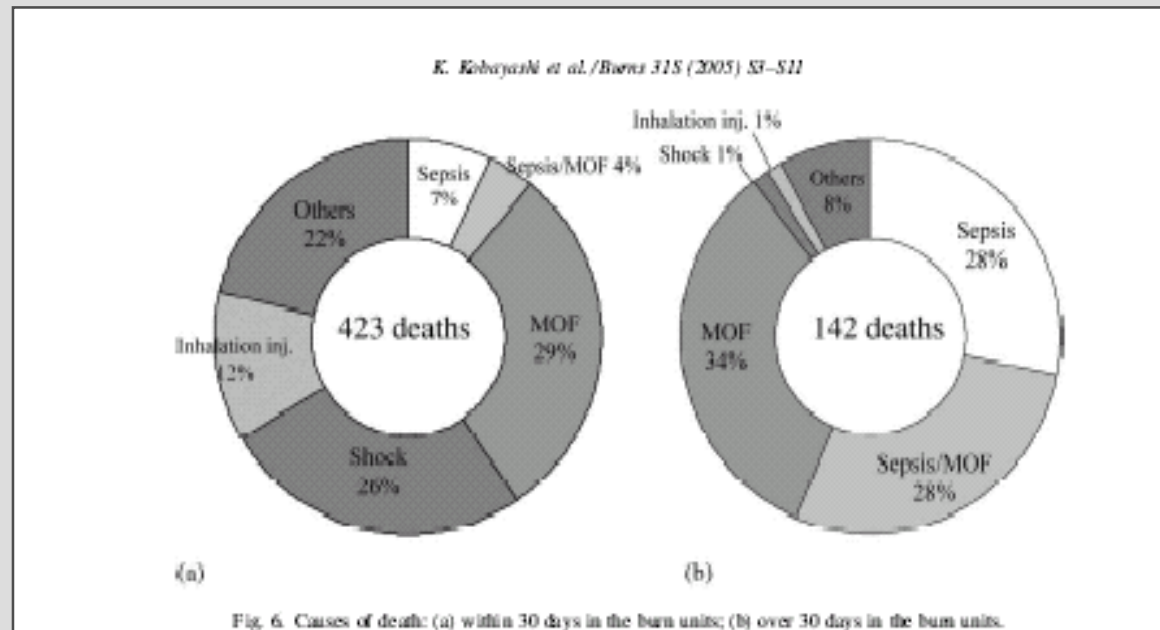


**Fig. 2.** Relationship between sepsis and severe multiple organ dysfunction. Shown in this figure is the distribution of patients who developed the complications of severe MOD and sepsis. In the upper left diagram, all 175 patients are represented. The diagram to the lower right

« nonetheless, our observation that the majority of MOD followed infection and the demonstration that the severity of sepsis is strongly related to the risk of dead highlight the detrimental effects of infection after burn trauma »

# COMPLICATIONS INFECTIEUSES

**Incidence du sepsis augmente avec la durée d'hospitalisation**



**Analyse rétrospective sur 20 ans à Tokyo:**

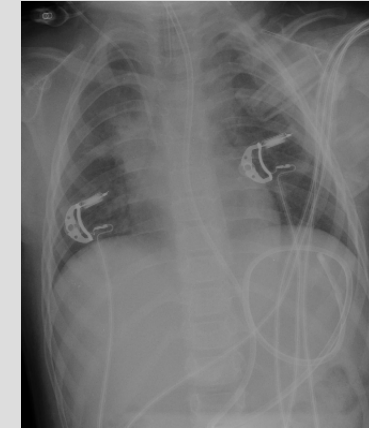
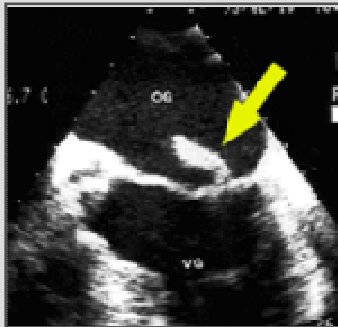
**Décès au cours du premier mois: 11% de sepsis +/- M.O.F.**

**Décès au-delà d'un mois: 56% de sepsis +/- M.O.F.**

# COMPLICATIONS INFECTIEUSES

## PNEUMOPATHIES:

Signes généraux + signes spécifiques  
+/- critères microbiologiques



ENDOCARDITES INFECTIEUSES:  
Signes généraux + échocardiographie

SONDES, CATHÉTERS:  
Signes locaux + microbiologie



BACTÉRIÉMIE:  
Signes généraux + hémoculture(s)



# UNE GRANDE SPÉCIFICITÉ: L' INFECTION LOCALE

## DIAGNOSTIC CLINIQUE

**Réaction inflammatoire et/ou signes locaux**

**Au niveau des brûlures**

**Au niveau des prélèvements et prises de greffes**

**Au niveau des greffes**



**Herndon, Total Burn Care 1996**

**Germes: Staphylocoques 20% Pyocyanique 17%**  
**écologie variable selon centres**

**Guggenheim, Burns 2009    Keen, Burns 2010**

# UNE GRANDE SPÉCIFICITÉ: L' INFECTION LOCALE

COLONISATION OU INFECTION, « THAT IS THE QUESTION... »

Signes locaux	+	+	+	-	-	+	-
Signes généraux	+	-	+	-	+	-	+
Prélèvement cutané	+	-	-	+	+	+	-
INFECTION CUTANEE	+	-	+	-	+	?	+



Réanimateur  
désespéré...

# COMPLICATIONS INFECTIEUSES

*Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 28 (2009) 265–274*

## INFORMATION PROFESSIONNELLE

**Recommandations relatives à l'utilisation des antibiotiques chez le brûlé à la phase aiguë – Texte long<sup>☆</sup>**

**Guidelines for use of antibiotics in burn patient at the acute phase – Long text**

*Société française d'étude et de traitement des brûlures (SFETB)*

## Principes généraux de gestion de l'antibiothérapie:

**Application des recommandations de réanimation polyvalente**

**Pas d'antibioprophylaxie systématique**

**Posologies adaptées à la pathologie, et dosages systématiques**

**Prévention de la sélection de B.M.R.**

# COMPLICATIONS INFECTIEUSES

## Risque évolutif:

**Choc septique**

**Insuffisance rénale par nécrose tubulaire**

**A.R.D.S.**

**Défaillance multiviscérale**



# COMPLICATIONS RESPIRATOIRES

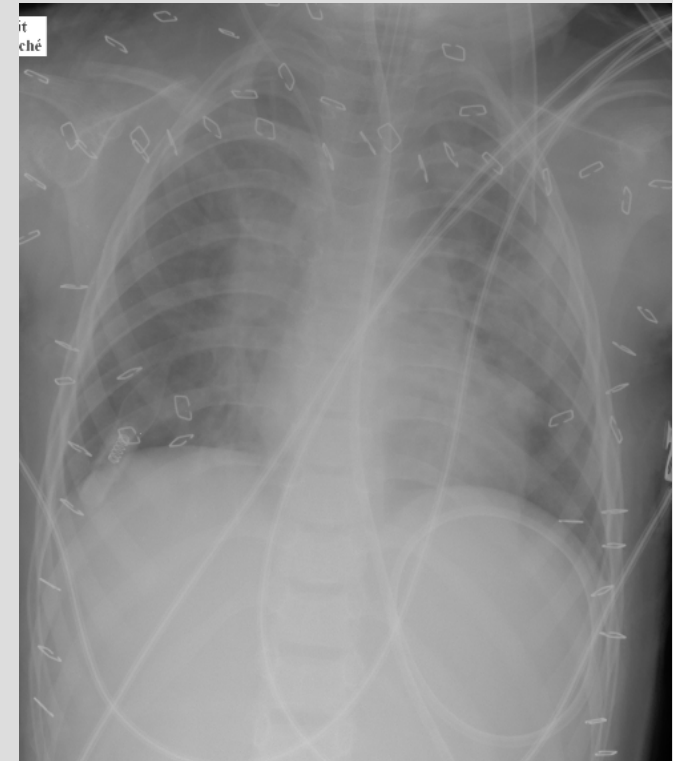
**Pneumopathies nosocomiales**

**ARDS non spécifique par lésions respiratoires primitives**

**Ventilation assistée de longue durée**

**Difficultés de sevrage**

**Séquelles mécaniques**



# COMPLICATIONS RESPIRATOIRES

**Modes de ventilation :**

**VAC**

**BIPAP**

**VS-Aide**

**HFO?**

**Positionnements:**

**Décubitus latéral et ventral**

**Kinésithérapie**



# ANALGÉSIE ET SÉDATION

**Sédation profonde par morphinomimétiques et benzodiazépines**

**Accoutumance et tachyphylaxie**

**Analgésie continue par morphine et anxiolyse**

**Analgésie et anesthésie pour pansement**

**Évaluation, titration, adaptation des posologies**

**Douleurs chroniques**



# HYPERMÉTABOLISME

## ESTIMATION DE L'HYPERMÉTABOLISME DU BRÛLE GRAVE

Formule de Hildreth (pédiatrie):

$$1800 \text{ Kcal/m}^2 \text{ S C} + 1200 \text{ Kcal/m}^2 \text{ S C B}$$

Rapport calorico-azoté: 1g N / 200 Kcal glucido-lipidiques avant 1 an

Rapport calorico-azoté: 1g N / 150 à 200 Kcal glucido-lipidiques avant 5 ans

Rapport calorico-azoté: 1g N / 120 à 150 Kcal glucido-lipidiques après 5 ans

Rapport glucides / lipides de 80 / 20 à 50 / 50

Augmentation de la D.E.R. peut persister 12 à 24 mois



Hart, Surgery 2000



**TRAITEMENT LOCAL**

# PANSEMENT

## Préparation



# PANSEMENT

**Sous analgésie per os**



**Sous sédation IV profonde**



# PANSEMENT

**Sous anesthésie**



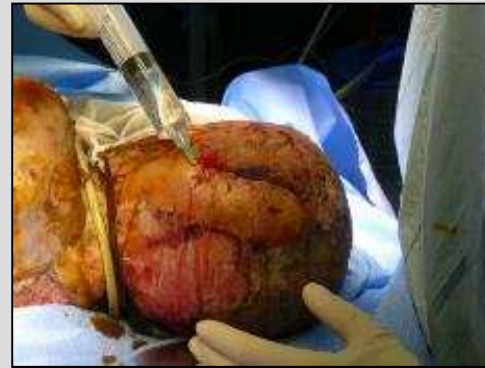


# CHIRURGIE

## Excision



## Prélèvement



# CHIRURGIE

**Mesh**



**Pose de greffe en filet**



# CHIRURGIE

## Substituts cutanés



# CHIRURGIE

## Vérification de greffe





# KINÉSITHÉRAPIE, RÉHABILITATION EN S.S.R.



**It's a long way...**

# CONCLUSION

- **Prise en charge multidisciplinaire**
- **Filières de soin**
- **Réanimation initiale / Pronostic vital immédiat**
- **Protocoles communs**
- **Prévention**















**MERCI DE  
VOTRE  
ATTENTION**

**ET N' OUBLIEZ PAS LA  
PREVENTION**

