

Les facteurs de gravité des brûlures – Evaluation pronostique

Pr LOSSER Marie-Reine

mr.losser@chru-nancy.fr

Service d'Anesthésie-Réanimation, CHRU NANCY-Brabois &
Centre de Grands Brûlés, CHR METZ-THIONVILLE

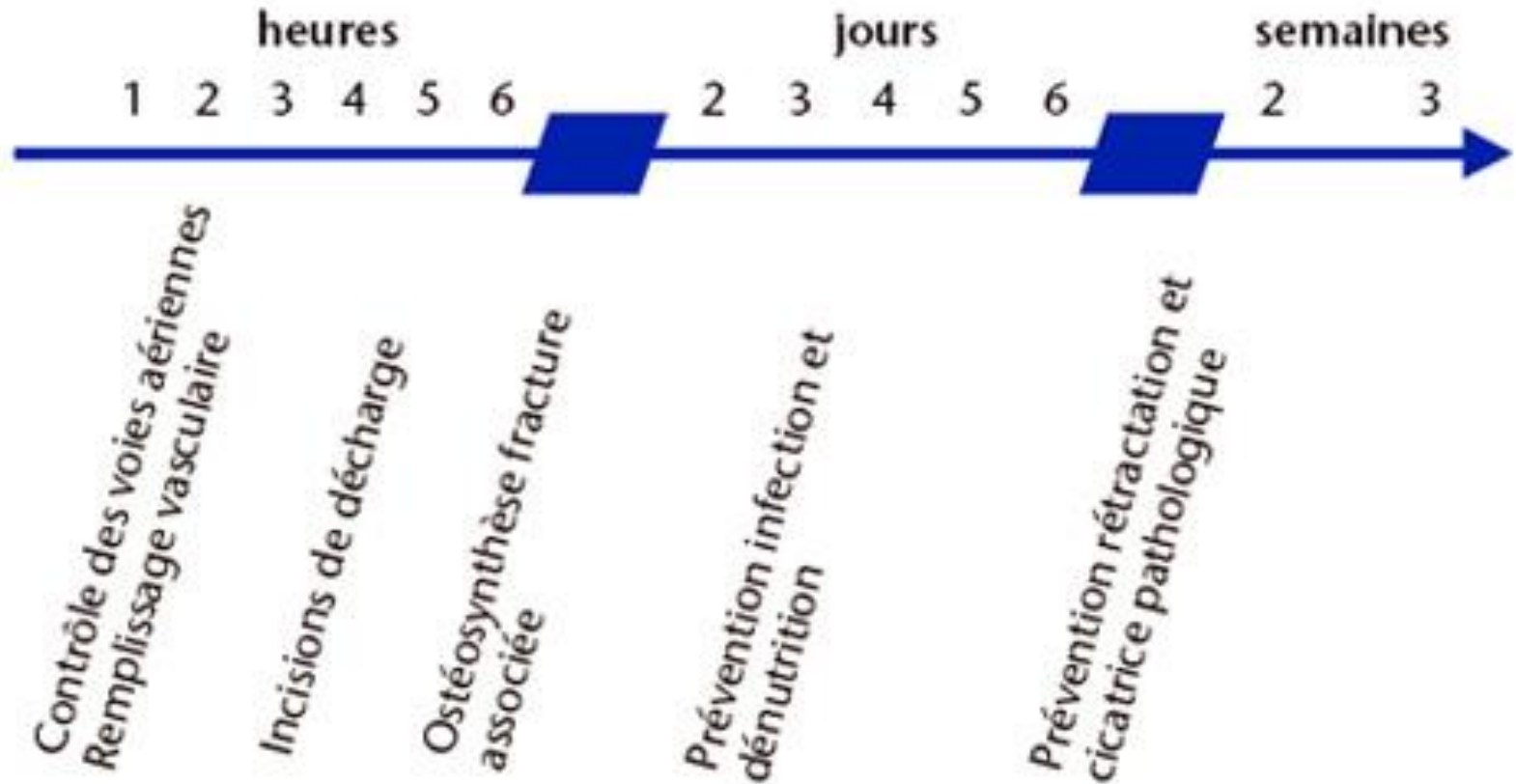
OBJECTIFS

- Connaître les facteurs de gravité: *vital vs fonctionnel*
 - Localisation - mécanismes
 - Surface - profondeur
 - Lésions associées - terrain
- Rôles de la prise en charge
 - Remplissage / « fluid creep »
 - Inhalation de fumées
 - Sepsis
 - Chirurgie
- Indices & scores pronostiques
 - Utilisation
 - Triage?

Facteurs de gravité

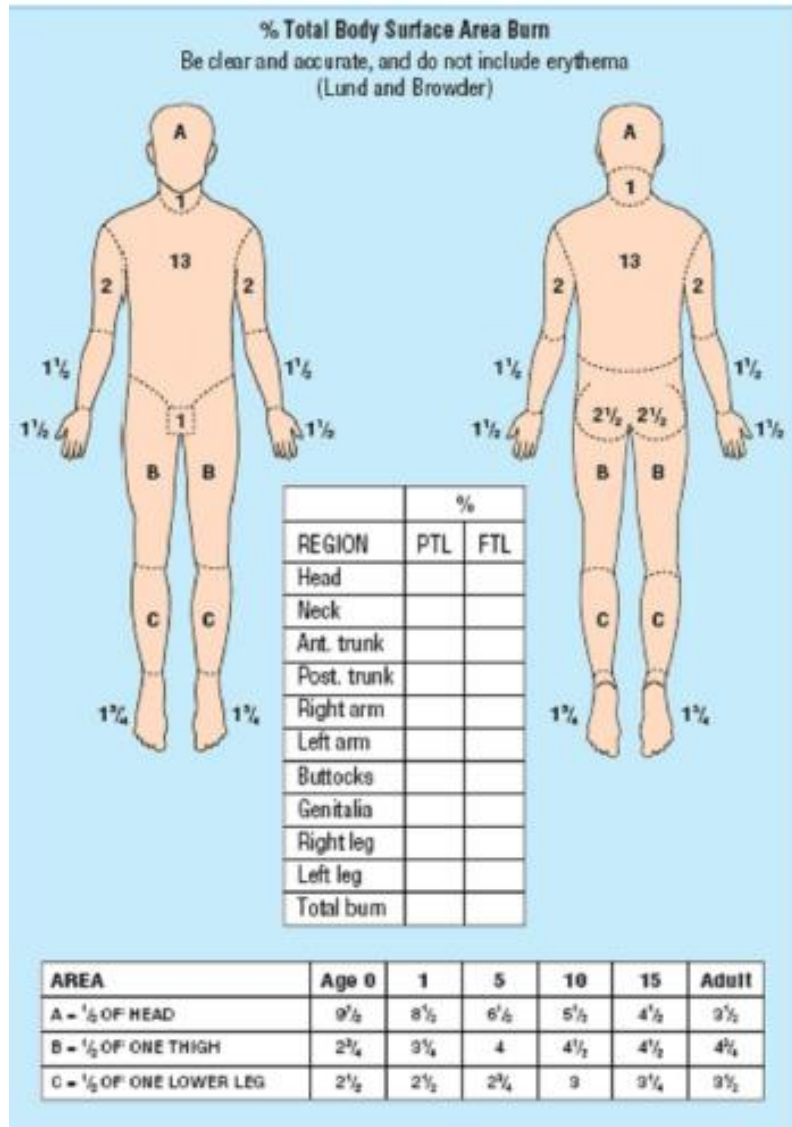
- Pronostic vital
 - A la prise en charge initiale
 - Caractéristiques : surface, 3^e degré, localisation
 - Circonstances : fumées, agent vulnérant
 - Traumatismes associés
 - Terrain: âge, comorbidités (diabète, obésité, ...)
 - Au cours de l'hospitalisation
 - Délai d'initiation de la réanimation
 - Défaillances viscérales: **cardiovasculaire, respiratoire**, rénale, hépatique
 - Choc septique
- Pronostic fonctionnel:
 - Articulations, aspect esthétique, organes sensoriels et communications

« Golden hours »

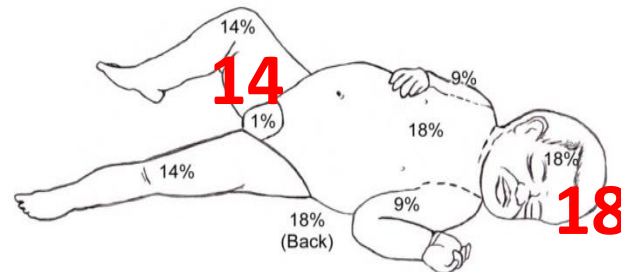
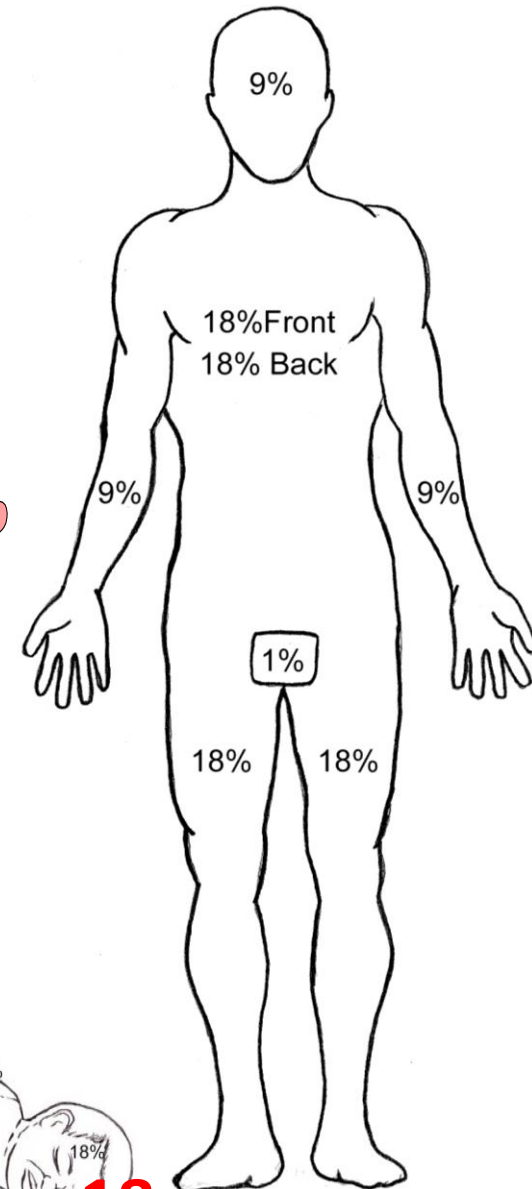
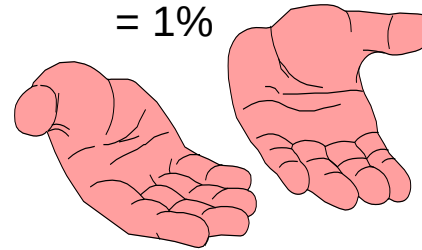


Type d'accident	Brûlures cutanées	Traumatismes associés	Blast (effet de souffle)	Inhalation de fumées
Liquides	Profondeur impossible à déterminer avant 10 j. (café moins chaud que thé moins chaud que friteuse ...)	0	0	0

La surface (Size does matter!)



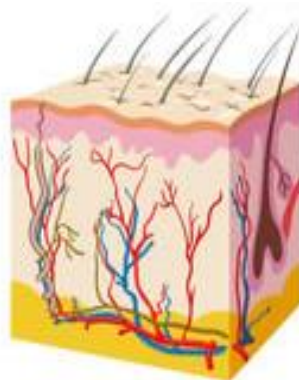
Face palmaire
avec doigts
= 1%



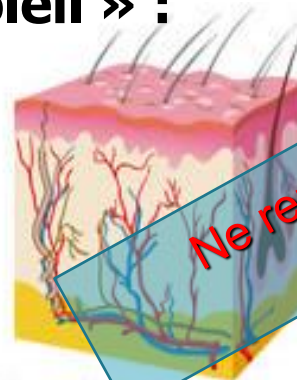
PROFONDEUR



Épiderme: 1^{er} degré: « coup de soleil » :



Peau normale



Brûlure du 1^{er} degré

Ne rentre pas dans le calcul de surface brûlée



M basale / Derme:
2^e degré: phlyctène

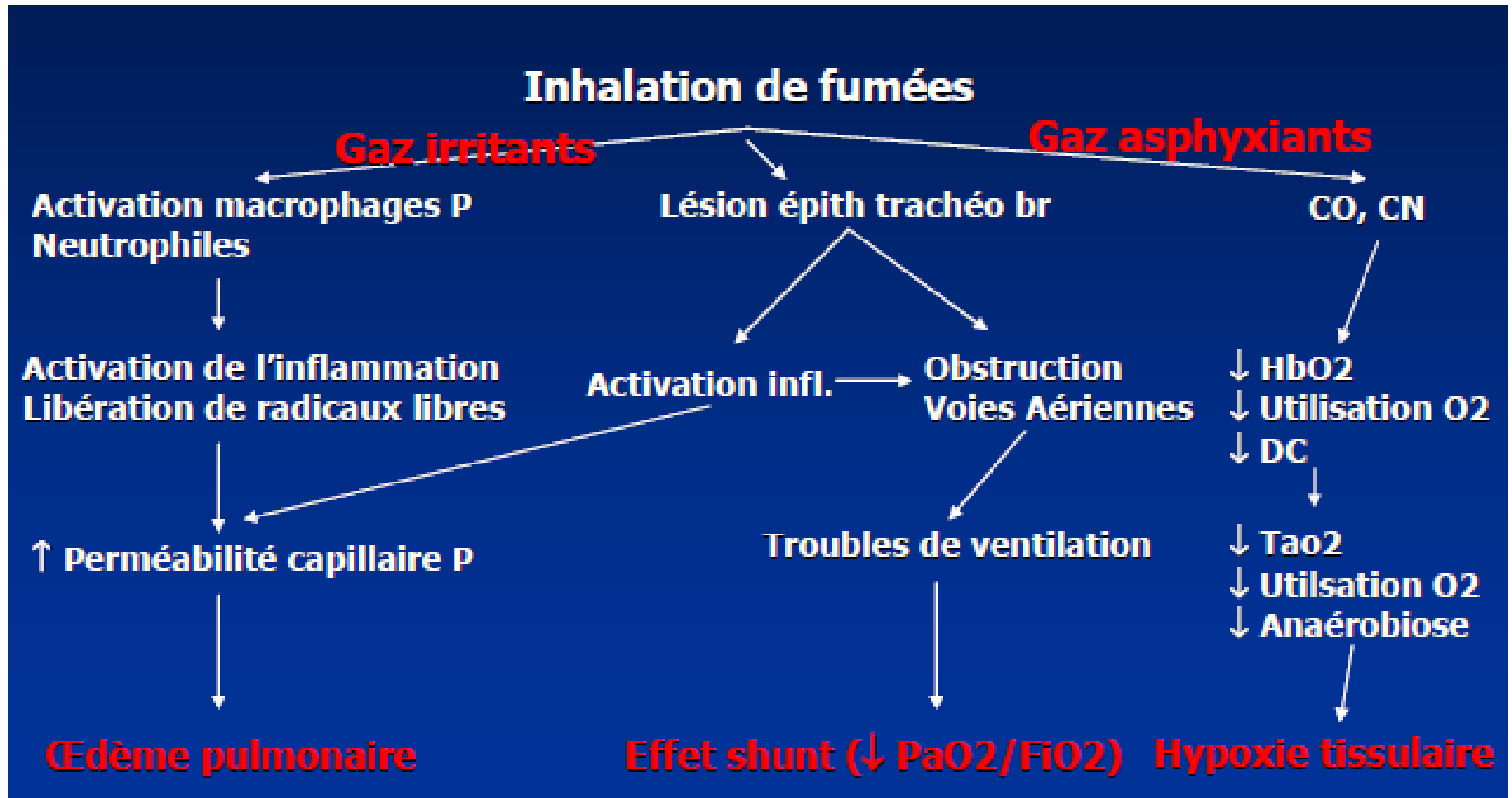
4^{ème} degré si tendon, muscle,
tissu sous-cut

Localisation - Terrain

- **Localisation cervico-faciale**
- **Traumatismes associés**
 - Orthopédiques
 - Viscéraux
 - Oxyde de carbone
 - Cyanure
- **Antécédents de la victime**
 - Diabète, alcoolisme actif
 - Coronaropathie, BPCO



Lésions associées: inhalation de fumées



OBJECTIVE ESTIMATES OF THE PROBABILITY OF DEATH FROM BURN INJURIES

COLLEEN M. RYAN, M.D., DAVID A. SCHOENFELD, Ph.D., WILLIAM P. THORPE, Ph.D., ROBERT L. SHERIDAN, M.D.,
EDWIN H. CASSEM, M.D., AND RONALD G. TOMPKINS, M.D., Sc.D.

Nejm 1998

- **1665 patients, age 21 ± 20 ans, SBT 14 ± 20 %**
- **Facteurs de risque de mortalité (analyse univariée):**
 - Age > 60 ans
 - SBT > 40 %
 - Inhalation fumées d'incendie (suies sous glottique, espace clos, HbCO)
- **Mortalité :**
 - 0 FDR : 0.7 % 2 FDR : 39 %
 - 1 FDR : 14 % 3 FDR : 90 %
- **Ces trois seuls facteurs à l'admission : VPP 51 % en pédiatrie (*Spies et al. Lancet 2003*)**

Nele Brusselaers
Eric A. J. Hoste
Stan Monstrey
Kirsten E. Colpaert
Jan J. De Waele
Koenraad H. Vandewonde
Stijn I. Blot

Outcome and changes over time in survival following severe burns from 1985 to 2004

	Odds ratio	95% confidence interval	<i>p</i>
Presence of inhalation injury	17.64	9.37–33.20	<0.001
Age ≥ 60 years	16.93	8.70–32.92	<0.001
Total burned surface area $\geq 40\%$	6.62	3.39–12.90	<0.001
Period of admission (per 5-year increase)	0.73	0.56–0.94	0.016

Table 2

The set of five independent factors that best discriminated between survivors and non-survivors as determined by a stepwise discriminant analysis, and their relationship to survival

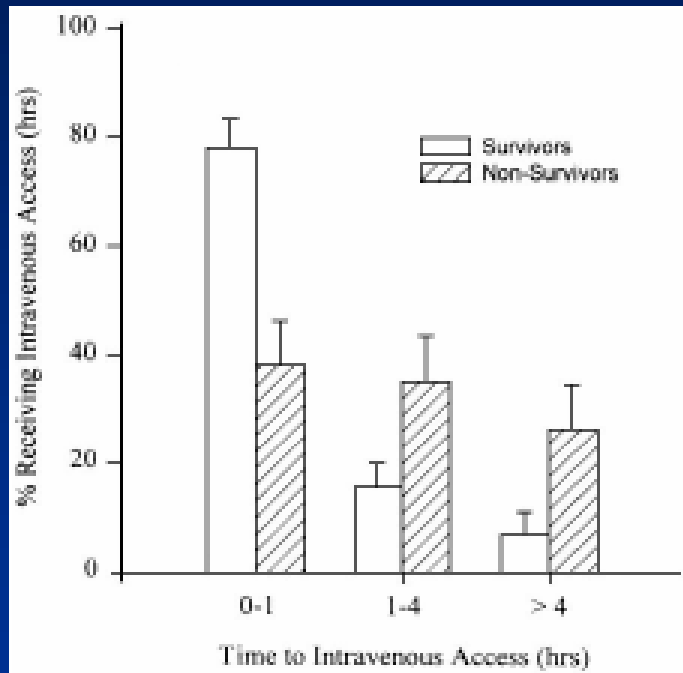
Predictive factor	Odds Ratio (CI 95%)*	p
Age > 50 years	16.90 (2.71-105.91)	0.003
TBSAB %	1.10 (1.06-1.15)	< 0.001
Length of stay	0.91 (0.84-0.99)	0.037
Multi-resistant bacteria in wound	8.54 (1.12-65.01)	0.038
Fungi in wound	11.16 (1.85-67.39)	0.009

* CI denotes confidence interval

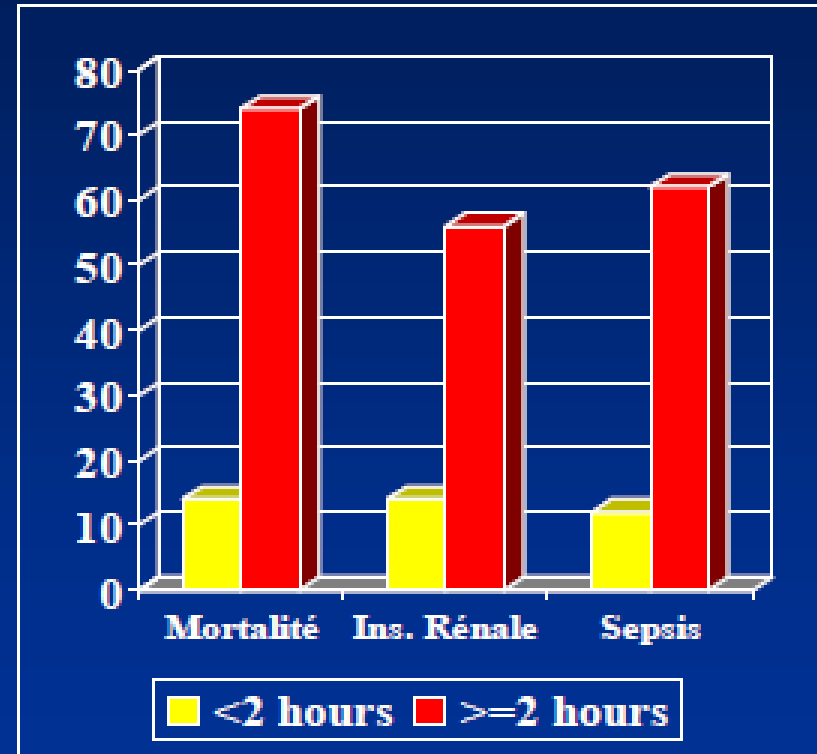
Rôle de la prise en charge

- Phase initiale (72 heures)
 - Défaillance circulatoire
 - Défaillance multiviscérale
 - Insuffisance respiratoire aiguë
- Phase aiguë (semaines)
 - Dénutrition
 - Risque infectieux (brûlures, VALI, KT, bactériens vs fongiques)
 - Défaut de couverture cutanée et de cicatrisation
- Phase tardive (mois et années)
 - Devenir fonctionnel, réhabilitation

Précocité du remplissage



Woff et al. Annals of surgery 1997



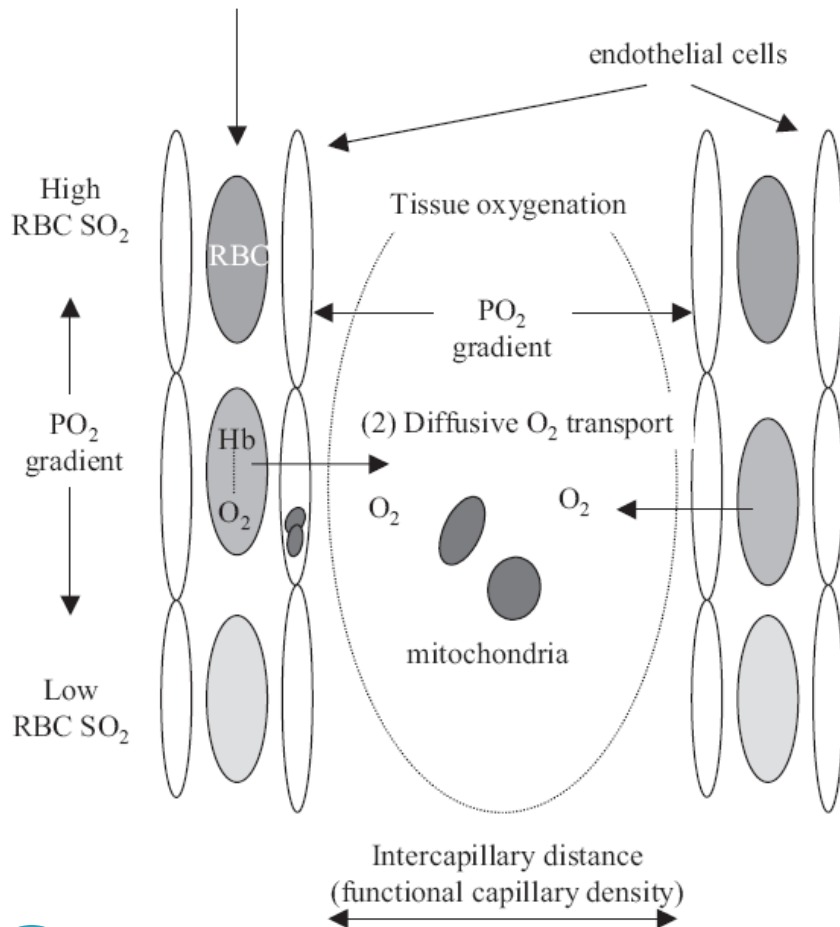
Barrow et al. Resuscitation 2000

Remplissage initial - surremplissage

- Formule du Parkland Hospital (Baxter, SurgClinNAm 1978), dite du consensus
 - **4 mL/kg/% SCB, Ringer lactate le 1^{er} jour**, (*soluté balancé*) Ou 10 ml/kg/j?
- Objectifs : diurèse ou débit cardiaque, correction indices de précharge?
- **MAIS** : “fluid creep” = glissement du remplissage
 - 58 % des prescriptions > 4,3 mL/kg/ % SCB (Engrav, J Burn Care 2000)
 - Remplissage moyen = 5,2 ml/kg/SCB (Klein, Ann Surg 2007); surremplissage à risque de complications infectieuses, MOF et décès
 - Accepter diurèse à 0.5ml/kg ou IC 2,5 l/m²,
 - Recours aux colloïdes?
 - Sursédation : “Opioïd creep?”

Pourquoi le surremplissage est un problème?

(1) Convective microvascular O_2 transport
arteriolar blood flow and capillary RBC supply rate (flux)

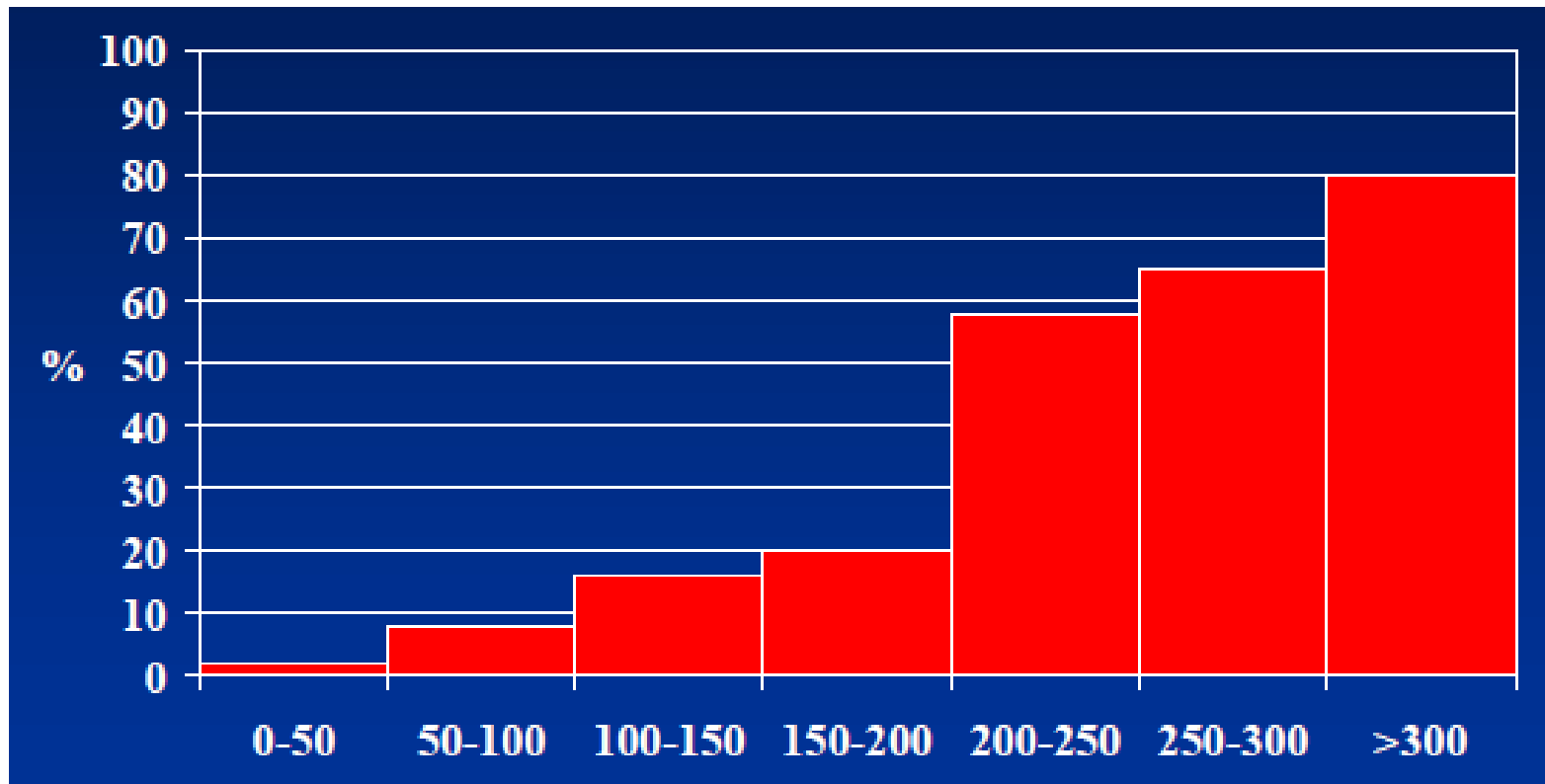


Schematic representation of convective and diffusive oxygen (O_2) transport in the microcirculation. O_2 is carried by the red blood cell (RBC; convective transport) from the lung microcirculation to the tissue microcirculation. As the RBC traverses the vascular bed it 'offloads' O_2 to the neighboring tissue; O_2 then diffuses from the capillary to the tissue mitochondria, where it is consumed. Local oxygen tension (PO_2) gradients are established along the capillary vessel, as the RBC hemoglobin (Hb) O_2 saturation (SO_2) decreases, and into the tissue with the latter acting as the driving force of O_2 diffusion.

LES INDICES PRONOSTIQUES

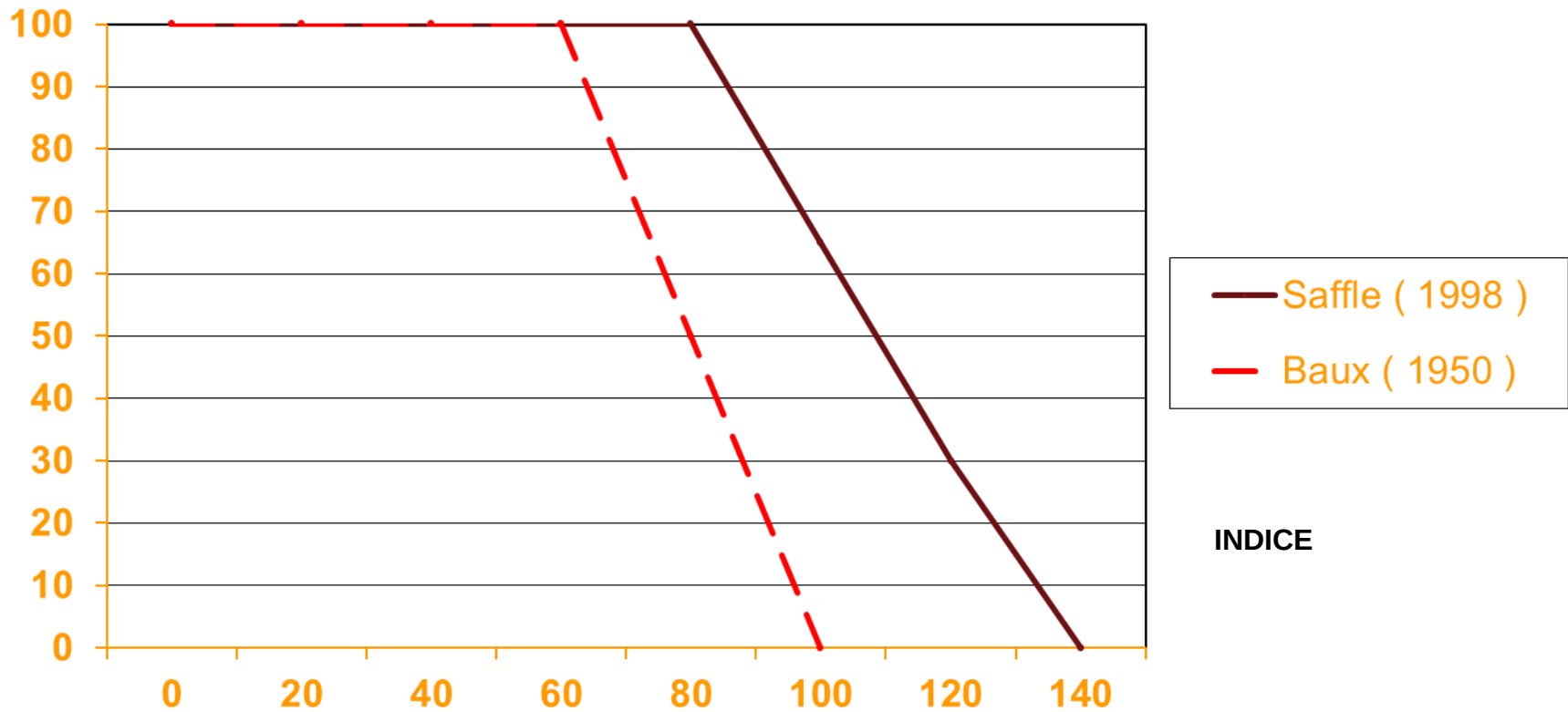
- Évaluent la probabilité de mortalité en fonction d'un ou plusieurs paramètres dans une cohorte de patients
- Ne sont pas utilisables pour le raisonnement individuel, mais permettent de tenir un discours réaliste au proche
- Permettent des comparaisons entre groupes de patients:
 - Comparaison historique dans une même unité
 - Comparaison entre 2 unités, nationale, internationale
- Scores spécifiques à la brûlure, de réanimation, d'anesthésie

UBS: %SCB + 3 x %SCB en 3^e degré
(unit burn surface): gravité de la brûlure



Indice de Baux : Age + % SCB

POURCENTAGE DE SURVIE



INDICE

Amélioration du pronostic /séries historiques

Indice de Baux (âge +%SCB) : influence de l'âge

SaffleJR, JBurnCareRehab 1995; 16:219

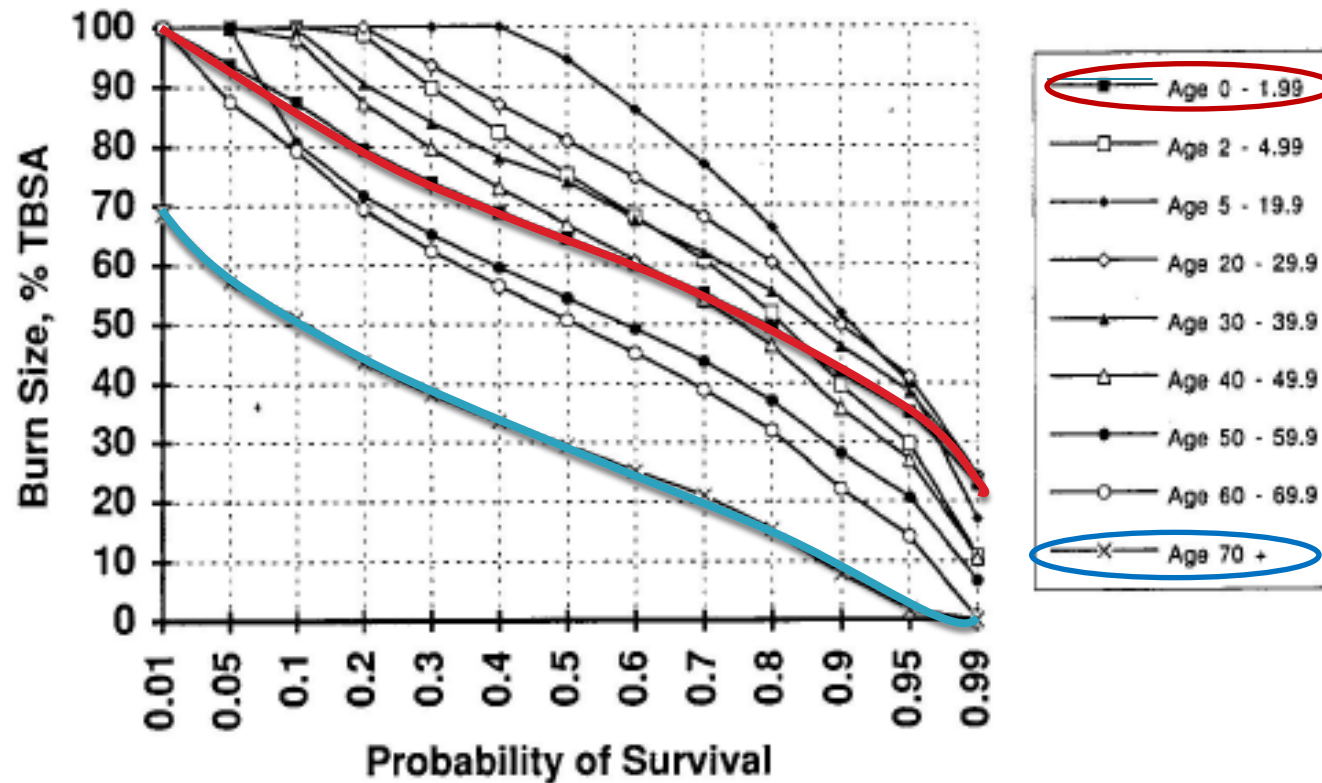


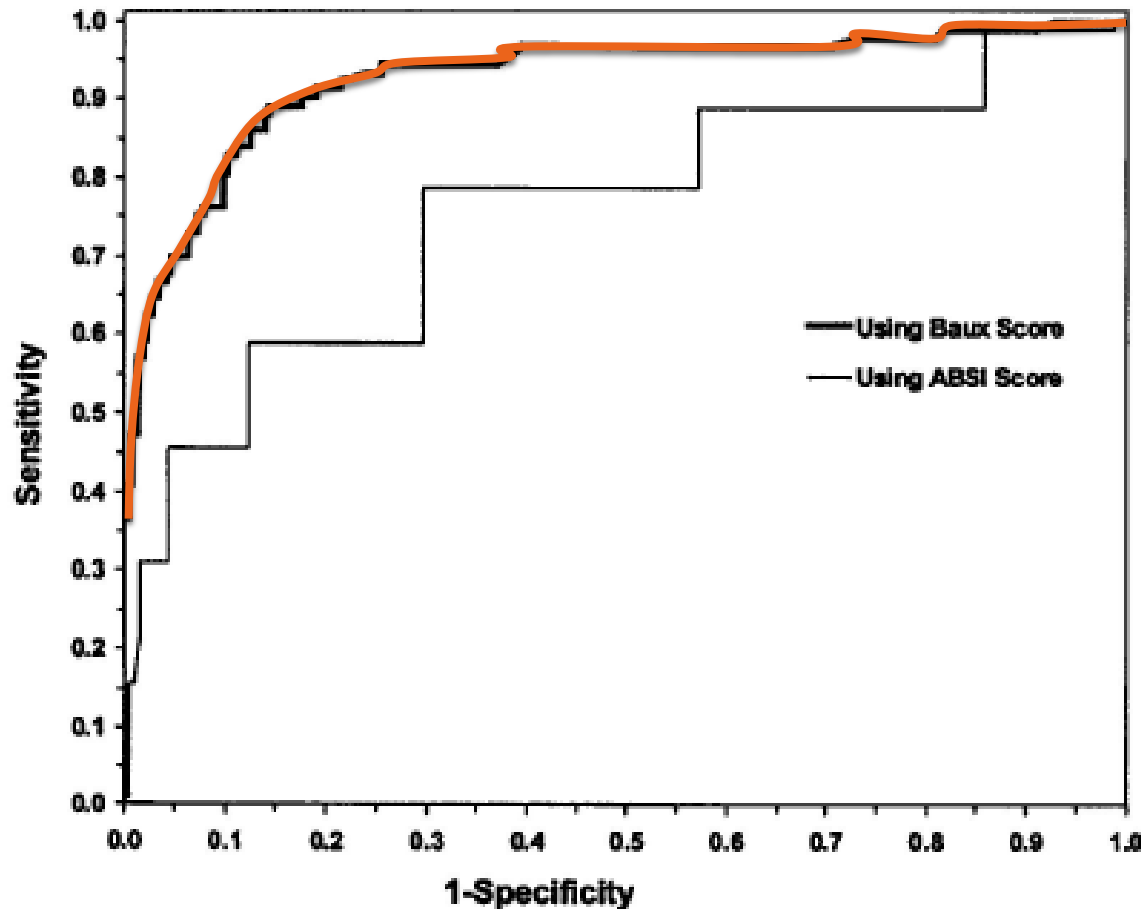
Figure 1. Probit survival curves for 6417 patients divided by age. For each age group, probability of survival is plotted against burn size, expressed as % TBSA. Accompanying table lists sample sizes for each age group and LA_{50} for that group.

ABSI: Abbreviated Burn Severity Index

Sexe:	F: 1 H: 0 point
Age:	1 point /20ans
inhalation:	1 point
3e degré :	1 point
Surface brûlée:	1 point /10% SC

<u>total:</u>	<u>probabilité de survie:</u>
<4	0,99
4-5	0,98
6-7	0,85
8-9	0,6
10-11	0,3
>11	0,1

Prédiction de la mortalité chez le sujet âgé : Baux > ABSI



308 pts ≥ 60 ans
rétrospectif

Age moyen 72 ± 9
ans

SCB 13%

Mortalité 30%

Fig. 3. ROC curves comparing survivability predictor scores.

Mieux: BOBI score?

British Journal of Surgery 2009; 96: 111–117

Table 2a Severity of burn injury scoring system

	0	1	2	3	4	Score
Age (years)	< 50	50–64	65–79	≥ 80		0–3
Burned surface area (%)	< 20	20–39	40–59	60–79	≥ 80	0–4
Inhalation injury	No			Yes		0–3
Total						0–10

Table 2b Total score points and respective predicted mortality

	Score										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Predicted mortality (%)	0.1	1.5	5	10	20	30	50	75	85	95	99

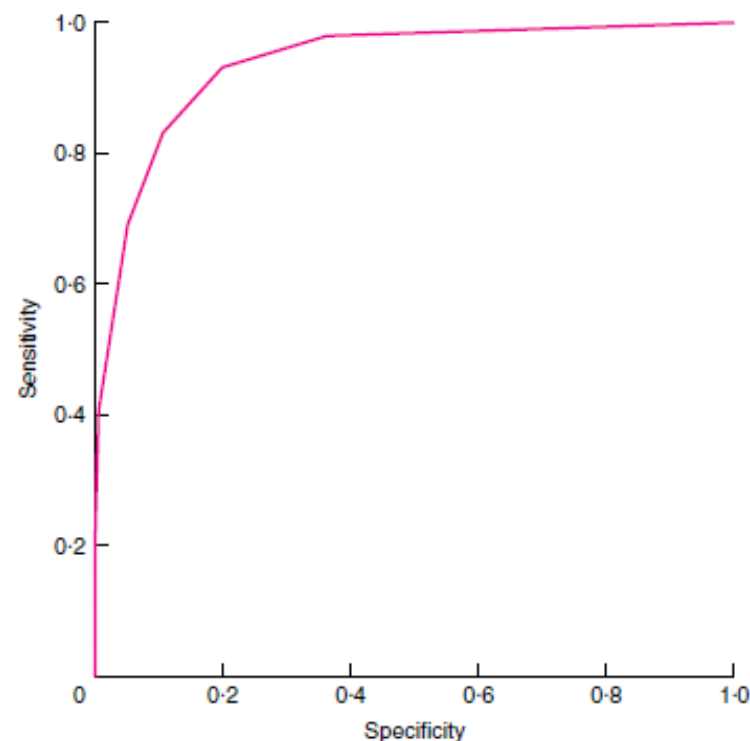


Fig. 3 Receiver–operator characteristic curve analysis based on 981 burned patients (2004). The area under the curve is 0.94 (95 per cent confidence interval 0.90 to 0.97)

Score de prédiction de mortalité en réanimation

Indice de gravité simplifié IGS II

- FC, PAm, T°: prendre la valeur la plus anormale
- PaO₂/FiO₂ : uniquement si la malade est ventilé
- Biologie dont K⁺, Na⁺, HCO₃⁻ : prendre la valeur la plus anormale
- Score de Glasgow : si le patient est sous sédation, tenir compte du score avant sédation
- Maladies chroniques :
 - Cancer métastatique, prouvé par chirurgie, scanner ou autre méthode
 - Hémopathie maligne, lymphome, leucémie aiguë, myélome multiple
 - SIDA, malade VIH + manifestations cliniques opportunistes
- Type d'admission :
 - Chirurgical si le patient a été opéré une semaine avant ou après,
 - programmé si l'intervention du médecin a été prévue au moins 24 H à l'avance,
 - Médical pour les autres patients
- PIRE VALEUR DANS LES 24 PREMIERES HEURES dans le service

IGS II suite : critères pour valider forfait réa et de surveillance continue

Variable	26	13	12	11	9	7	6	5	4	3	2	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	12	15	16	18
Age (années)												<40						40-59				60-69	70-74	75-79	≥80
Fréquence cardiaque (b/min)				<40							40-69	70-119				120-159		>160							
Pression artérielle (mm Hg)		<70						70-99				100-199		≥200											
Température centrale												<39°C			≥39°C										
PaO2/FiO2 (mm Hg)				<100	100-199		≥200																		
Débit urinaire (l/24h)				<0,500					0,500-0,999			≥1000													
Urée sanguine (mmol/l) (g/l)												<10,0 <0,60					10,0-29,9 0,60-1,79				≥30 ≥1,80				
Globules blancs (10 ⁹ /ml)			<1,0									1,0-19,9			≥20,0										
Potassium (mEq/l)										<3,0		3,0-4,9			≥5,0										
Sodium (mEq/l)								<125				125-144	≥145												
HCO3 (mEq/l)							<15			15-19		≥20													
Bilirubine (μmol/l) (mg/l)												<68,4 <40,0				68,4-102,4 40,0-59,9				≥102,5 ≥60,0					
Score de Glasgow	<6	6-8					9-10	11-13				14-15													
Maladies chroniques																					Can. Méta.	Hépat. Mal.		SIDA	
Type d'admission												Exog.					Méd.		Chir.						
Variable	26	13	12	11	9	7	6	5	4	3	2	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	12	15	16	18

SOFA score: les défaillances d'organes

		SOFA Score				
		0	1	2	3	4
Respiration						
Pao ₂ /Fio ₂ (torr)		>400	≤400	≤300	≤200 With respiratory support	≤100 With respiratory support
Coagulation						
Platelets (×10 ³ /mm ³)		>150	≤150	≤100	≤50	≤20
Liver						
Bilirubin (mg/dL)		<1.2	1.2–1.9	2.0–5.9	6.0–11.9	>12.0
(μmol/L)		<20	20–32	33–101	102–204	>204
Cardiovascular						
Hypotension		No hypotension	MAP <70 mm Hg	Dopamine ≤5 or dobutamine (any dose) ^a	Dopamine >5 or epi ≤0.1 or norepi ≤0.1 ^a	Dopamine >15 or epi >0.1 or norepi >0.1 ^a
Central Nervous System						
Glasgow Coma Score		15	13–14	10–12	6–9	<6
Renal						
Creatinine (mg/dL)		<1.2	1.2–1.9	2.0–3.4	3.5–4.9	>5.0
(μmol/L)		<110	110–170	171–299	300–440	>440
or urine output					or <500 mL/day	or <200 mL/day

epi, epinephrine; norepi, norepinephrine.

^aAdrenergic agents administered for at least 1 hr (doses given are in μg/kg/min).

To convert torr to kPa, multiply the value by 0.1333.

Score de comorbidités : **ASA**

(American Association of Anesthesiologists)

R complication

- **I** Patient en bonne santé
- **II** Patient souffrant d'une maladie systémique légère
• (HTA, tabac, obésité BMI >30) **1,5**
- **III** Patient atteint d'une affection systémique grave qui limite son activité, mais qui n'est pas incapacitante
• (coronaropathie, diabète, HTA sévère, obésité morbide) **2,2**
- **IV** Patient atteint d'une affection systémique incapacitante, qui représente un danger constant pour sa vie
• (insuffisance rénale dialysée, angor de repos) **4**
- **V** Patient moribond dont on ne s'attend pas à ce qu'il vive plus de 24 heures avec ou sans intervention
- **VI** état de mort encéphalique

RECONNAÎTRE LES PATIENTS À RISQUE

Tableau 1. Evaluation de la capacité fonctionnelle
(Adapté de réf. 14,15).

1 MET ↓	• S'occuper de soi-même • Manger, s'habiller, aller aux toilettes • Se déplacer à l'intérieur de la maison • Marcher 100 mètres sur un terrain plat à une vitesse de 3-5 km/h • Activités ménagères de faible intensité (faire la poussière ou la vaisselle)
4 MET ↓	Monter 1 étage d'escalier • Marcher sur un terrain plat à une vitesse de 6 km/h • Courir sur une courte distance • Activités ménagères de forte intensité (nettoyer à fond les planchers, soulever ou déplacer des meubles lourds) • Participer à des activités de loisirs d'intensité modérée (golf, bowling, danse, tennis en double, lancer de ballon ou de balle)
≥ 10 MET	Participer à des activités sportives intenses (natation, tennis en simple, football, basket-ball, ski)
MET : Metabolic Equivalent (équivalent métabolique). (1 MET = 3,5 ml O₂/kg de poids corporel/minute = 1 kilocalorie/kg de poids corporel/heure).	

- **<4 mauvaise capacité fonctionnelle**
- **4-7 capacité fonctionnelle correcte**
- **>7 bonne capacité fonctionnelle**

Clinical frailty scale / Fragilité

Clinical Frailty Scale*



1 Very Fit – People who are robust, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.



2 Well – People who have **no active disease symptoms** but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very **active occasionally**, e.g. seasonally.



3 Managing Well – People whose **medical problems are well controlled**, but are **not regularly active** beyond routine walking.



4 Vulnerable – While **not dependent** on others for daily help, often **symptoms limit activities**. A common complaint is being “slowed up”, and/or being tired during the day.



5 Mildly Frail – These people often have **more evident slowing**, and need help in **high order IADLs** (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation and housework.



6 Moderately Frail – People need help with **all outside activities** and with **keeping house**. Inside, they often have problems with stairs and need **help with bathing** and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.



7 Severely Frail – **Completely dependent for personal care**, from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~ 6 months).



8 Very Severely Frail – Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.



9. Terminally Ill - Approaching the end of life. This category applies to people with a **life expectancy <6 months**, who are **not otherwise evidently frail**.

Scoring frailty in people with dementia

The degree of frailty corresponds to the degree of dementia. Common **symptoms in mild dementia** include forgetting the details of a recent event, though still remembering the event itself, repeating the same question/story and social withdrawal.

In **moderate dementia**, recent memory is very impaired, even though they seemingly can remember their past life events well. They can do personal care with prompting.

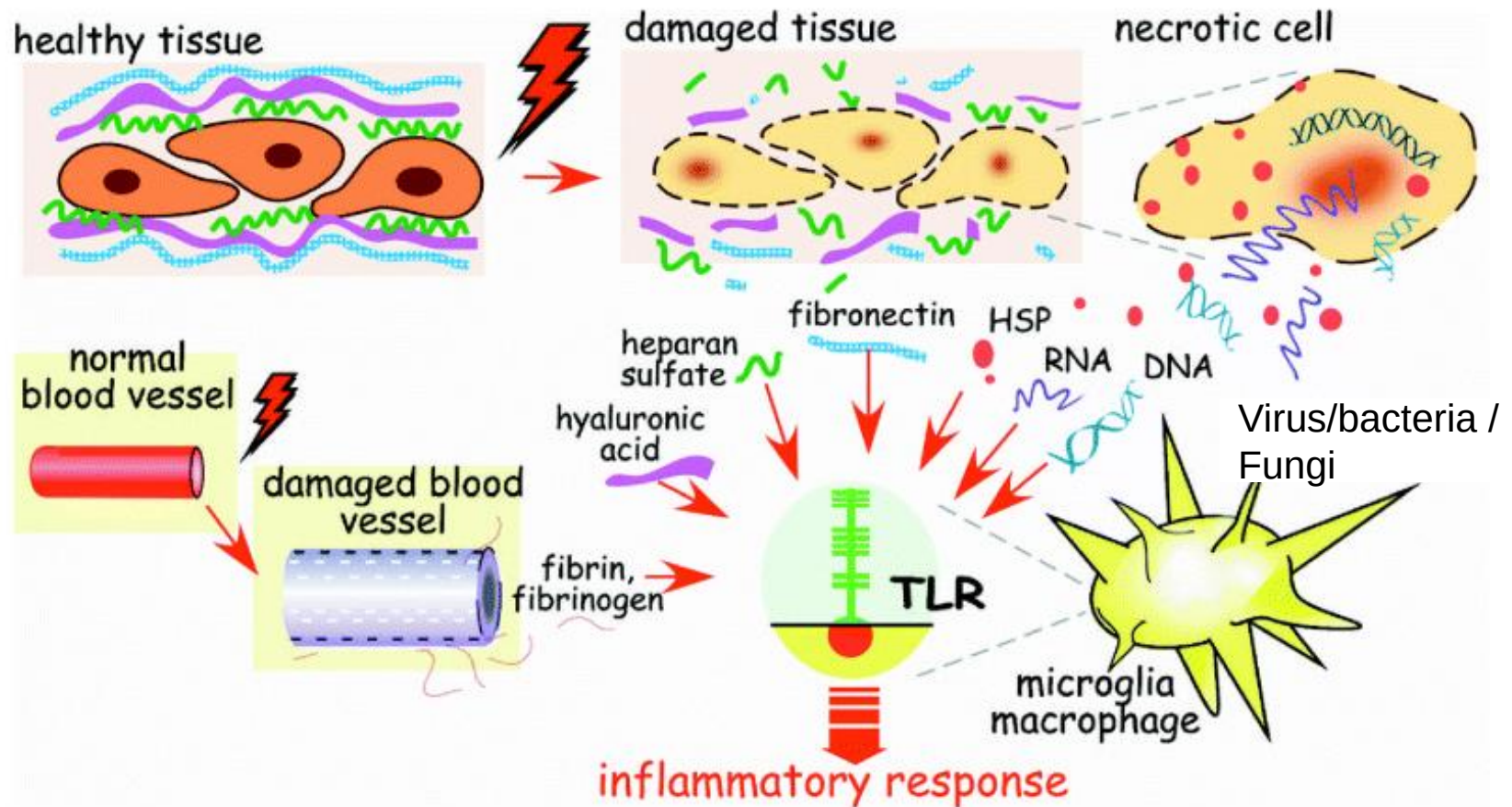
In **severe dementia**, they cannot do personal care without help.

* 1. Canadian Study on Health & Aging, Revised 2008.

2. K. Rockwood et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ 2005;173:489-495.

© 2007-2009, Version 1.2. All rights reserved. Geriatric Medicine Research, Dalhousie University, Halifax, Canada. Permission granted to copy for research and educational purposes only.

Susceptibilité individuelle à l'agression tissulaire?



Brûlure bénigne

SCB < 2%

ET

Absence 3^e degré
Age > 3ans / < 60ans
Pas d'inhalation de
Ni visage – ni mains
Absence de

Pas d'hospitalisation CTB
Suivi ambulatoire,
Hospitalisation standard

Gestion des ressources en cas de désastre?

Inclure dans un plan blanc, définir une gradation cf trauma?

CAVEAT: This grid is intended only for mass burn casualty disasters where responders are overwhelmed and transfer possibilities are insufficient to meet needs.

This table is based on national data on survival and length of stay.

Triage Decision Table of Benefit-to-Resource Ratio based on Patient Age and Total Burn Size

± inhalation de fumées

Age/ years	Burn Size (%TBSA)									
	0 – 10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	71-80%	81-90%	91+%
0-1.99	High	High	Medium	Medium	Medium	Medium	Low	Low	Low	Expectant
2-4.99	Outpatient	High	High	Medium	Medium	Medium	Medium	Low	Low	Low
5-19.9	Outpatient	High	High	High	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium	Low
20-29.9	Outpatient	High	High	High	Medium	Medium	Medium	Medium	Low	Low
30-39.9	Outpatient	High	High	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium	Low	Low
40-49.9	Outpatient	High	High	Medium	Medium	Medium	Medium	Low	Low	Low
50-59.9	Outpatient	High	High	Medium	Medium	Medium	Low	Low	Expectant	Expectant
60-69.9	High	High	Medium	Medium	Medium	Low	Low	Low	Expectant	Expectant
70+	High	Medium	Medium	Low	Low	Expectant	Expectant	Expectant	Expectant	Expectant

ABLS / ABA



Merci pour votre attention

QUESTIONS?