

Chapitre 14 : Prise en charge d'un blessé brûlé

Réflexions pour une prise en charge en rôle 1



Données de base

Un domaine de compétence à acquérir

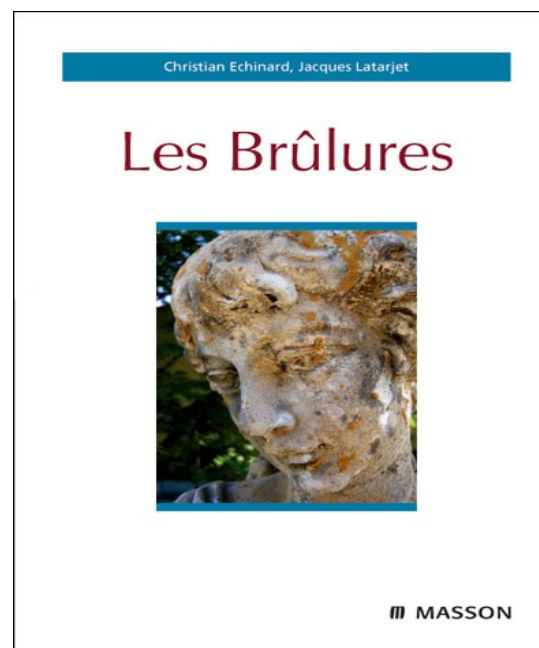
DIU Brûlologie DU Brûlures Lyon

Pour se documenter

FICHES SFETB

Un ouvrage de référence

Echinard C – Latarjet J



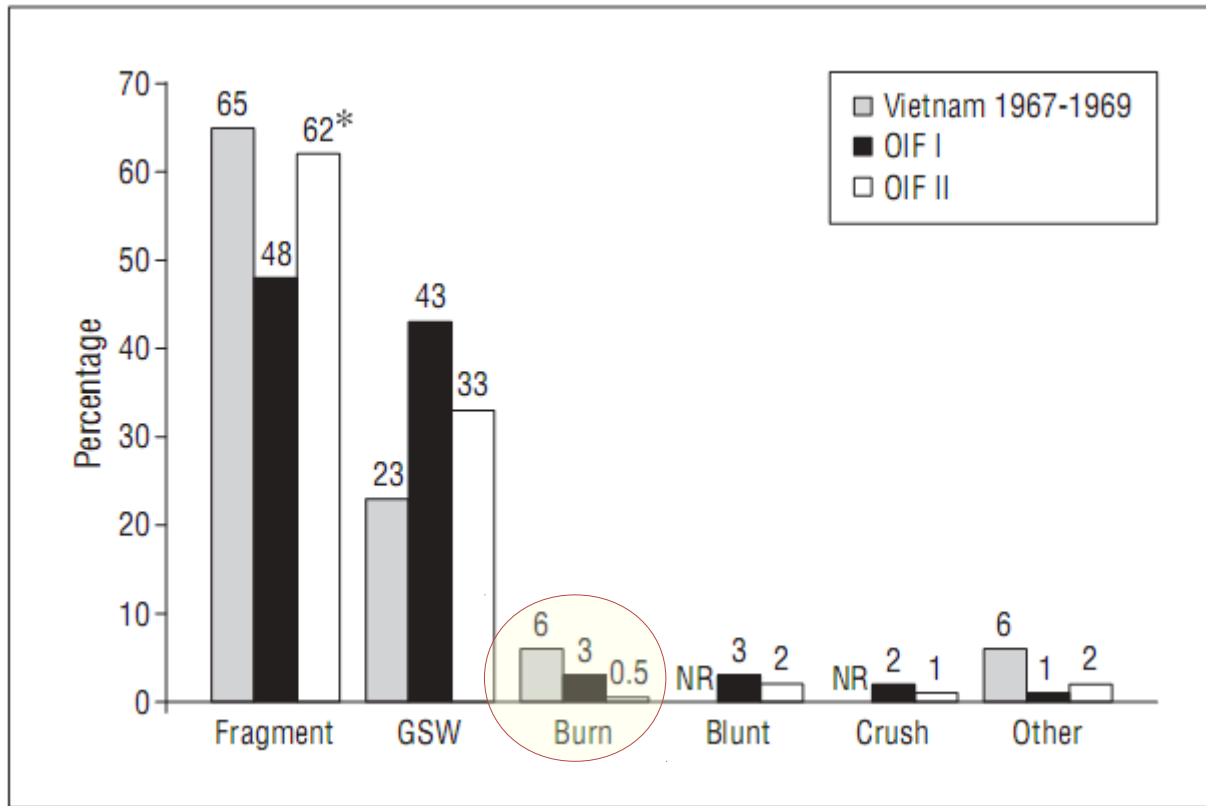
Service des brûlés HIA Percy

01 41 46 63 85 FAX: 01 41 46 66 18

Service des brûlés HIA Sainte-Anne

04 94 09 92 78 FAX: 04 94 09 26 98

Les brûlés en zone de combat : **Une constante** dans tous les conflits



Afghanistan :
5%
des blessés évacués

Très variable selon le type de conflit, globalement : 5 à 20% des blessés

Les brûlures en zone de combat : **De nombreuses causes**

Thermique le + souvent

Chimique ?



Accidents « domestiques »



IED

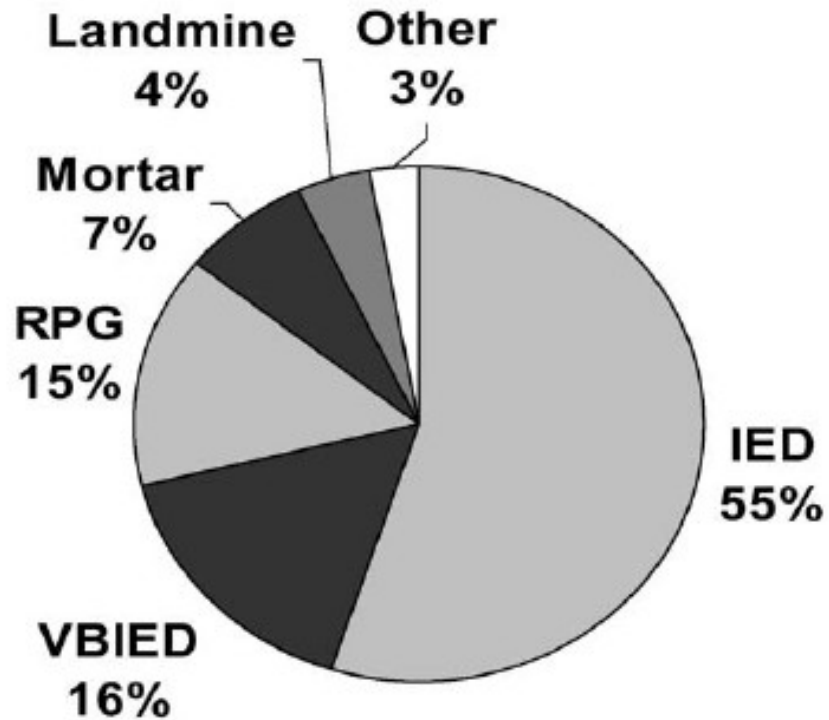


Munitions diverses

Thermite, magnésium, phosphore blanc, napalm, fuel,

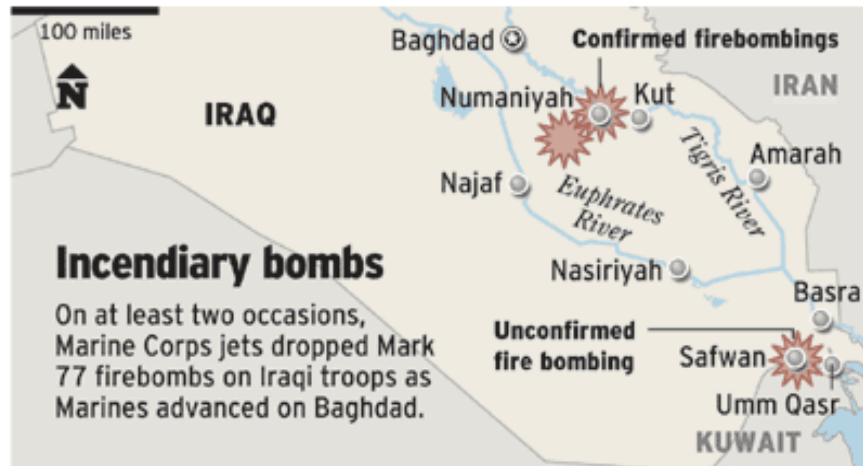
Ypérite ?

Les brûlures en zone de combat : **Actuellement IED**, mais pas seulement



Un classique en combat naval/blindés, infanterie ?, Spécificité des IED

Les brûlures en zone de combat : **Actuellement IED**, mais pas seulement



Incendiary bombs

On at least two occasions, Marine Corps jets dropped Mark 77 firebombs on Iraqi troops as Marines advanced on Baghdad.

MARK 77 FIREBOMB

- Similar in size and appearance to earlier napalm canisters.
- Loaded with 44 pounds of polystyrene-like gelling compound and 63 gallons of jet fuel.
- Can be carried by F/A-18 Hornet attack jets or AV-8 Harrier jump jets.
- Without fins, the blunt-nosed bombs tumble when dropped, which increases the spread of the flammable gel when the canisters strike the ground.
- Weighs 510 pounds



A fire-bomb is a thin-skinned container of fuel gel designed for use against dug-in troops.

SOURCES: U.S. Marine Corps; Dept. of Defense; GlobalSecurity.com; Associated Press

<http://www.globalsecurity.org/org/news/2003/030805-firebombs01.htm>

Dresde / Hambourg
Iroshima / Nagasaki /Tokyo
Vietnam
Irak



Les munitions incendiaires : *En principe interdites*

Les brûlures en zone de combat : **Actuellement IED**, et ce n'est pas toujours vrai

Table 4. Cause of injury

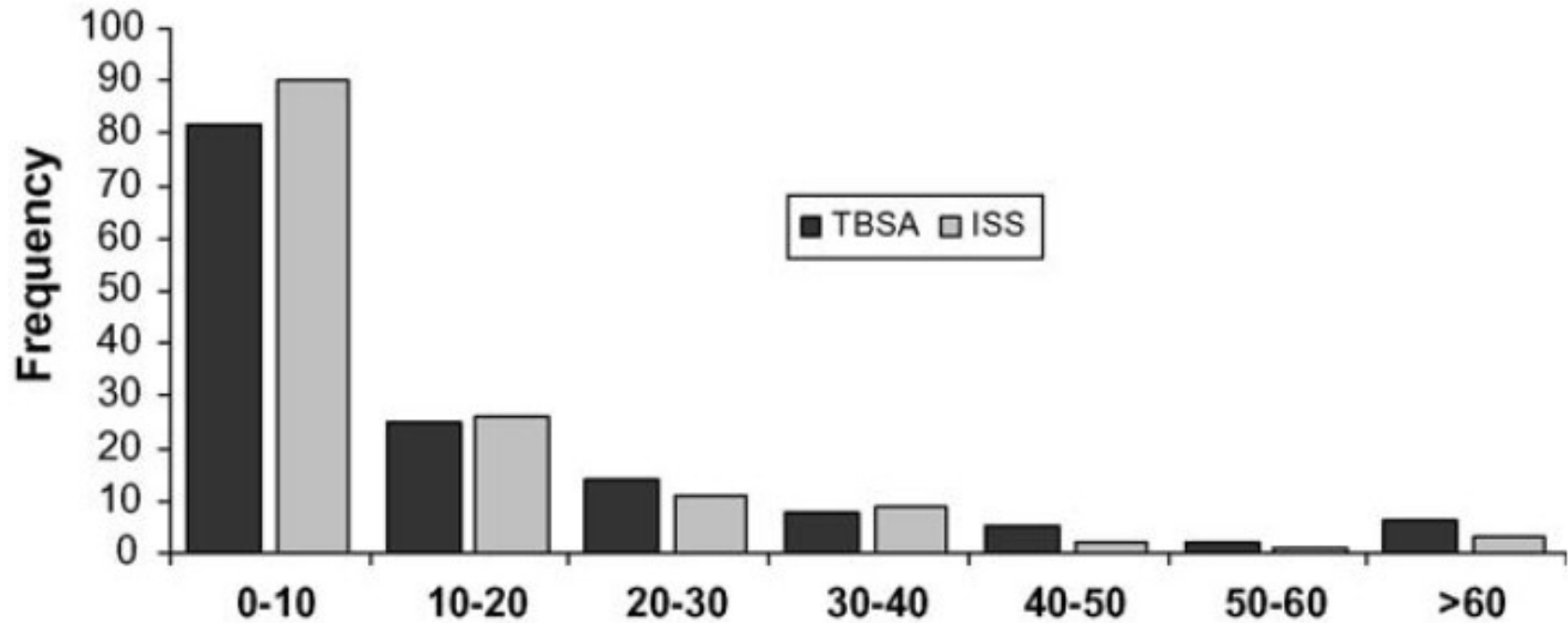
Event	Frequency	Percent
Burning trash or human waste	24	22.0
Handling ordnance or gunpowder	17	15.6
Other missile or bomb	14	12.8
Rocket propelled grenade	11	10.1
Other fuel/gasoline handling incident	8	7.3
Electrical	6	5.5
Other	6	5.5
Friendly fire accident, including misfires	4	3.7
Building or chemical plant fire or explosion	4	3.7
IED	4	3.7
Scald	3	2.8
Motor vehicle accident	3	2.8
Aviation accident	2	1.8
Vehicle hit land mine	2	1.8
Chemical	1	0.9



Les causes « domestiques » aussi !

Les brûlures en zone de combat :

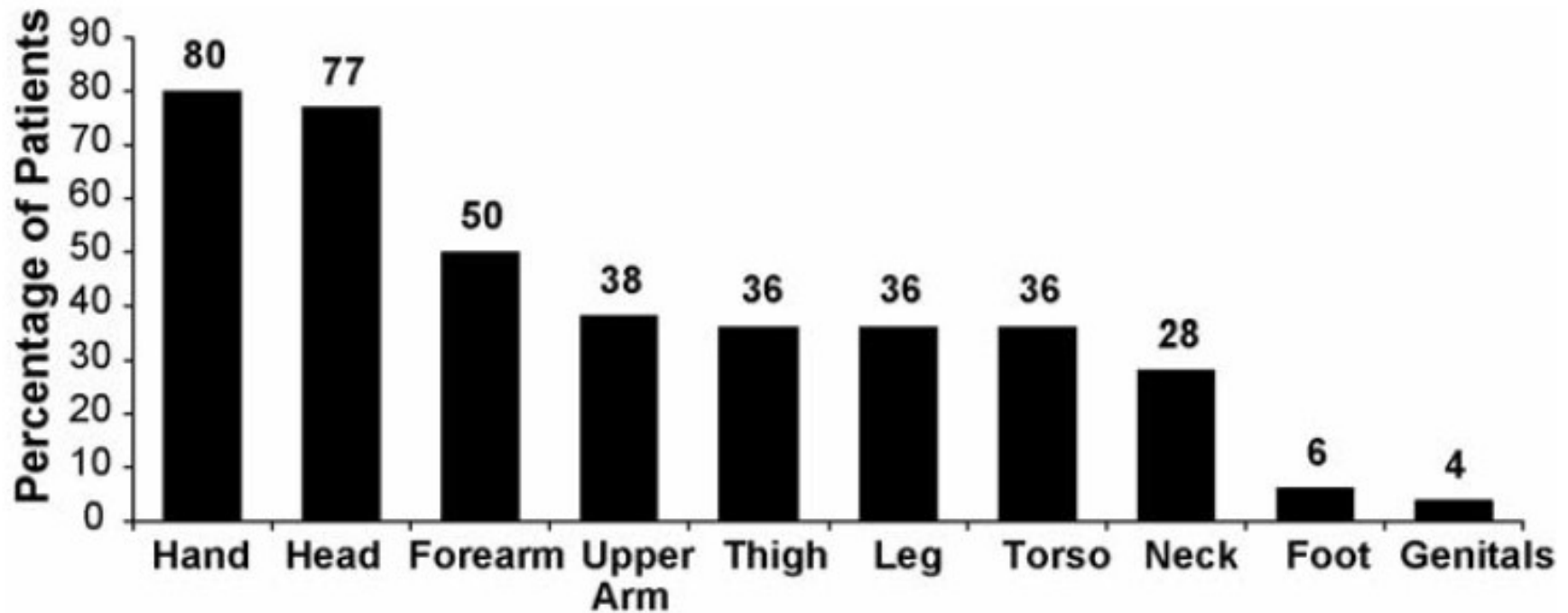
Peu souvent graves, **MAIS**



< 20%	20-80%	>80%
<i>Pas grave</i>	<i>Rôle majeur</i>	<i>Pronostic très mauvais</i>

La grande majorité peu étendues <10%, en moyenne 15-20%

Les brûlures en zone de combat : Le membre supérieur et l'extrémité céphalique



Surtout les parties découvertes

Les brûlures en zone de combat : Les **3/4** au combat mais pas toujours !

Injury Characteristics in Combat and Non-Combat Burn Patients

	Combat (n = 171)	Non-Combat (n = 102)	P	
ISS	11 ± 13	5 ± 7	< 0.0001	+ Graves
Associated injury (%)	52	12	< 0.0001	+ Associations
Burn size (%)				
TBSA	15 ± 18	12 ± 14	NS	+ Étendues (?)
Full thickness	8 ± 16	5 ± 12	0.05	+ Profondes (?)
Partial thickness	7 ± 7	7 ± 7	NS	
Inhalation injury (%)	17	6	0.01	+ d'inhalation

Abbreviations: ISS, Injury Severity Score; TBSA, Total Body Surface Area.

Prévention des brûlures non liées au combat +++

Les brûlures en zone de combat : Le membre supérieur et l'extrémité céphalique

Face et membres supérieurs

Par agression thermique, criblage

A l'extérieur

Le + souvent pas de gravité IMMÉDIATE

Technicité chirurgicale élevée

MAIS

Accès aux voies aériennes !



Les brûlures en zone de combat : Le membre supérieur et l'extrémité céphalique

Tronc et membres inférieurs

Par agression thermique

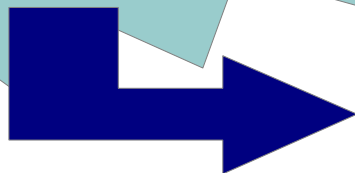
A l'intérieur

POLYTRAUMATISE

Complexité de la prise en charge

Stratégie de remplissage **précoce**
s'oppose au
concept de **low flow resuscitation**

(pas si sûr ?)



Trop remplir aggrave la fuite capillaire



Les brûlures en zone de combat : Quelques spécificités

La gravité des brûlures n'est pas que liée à la brûlure

Table 2 Comparison of Burn Casualties Transported*

Variable	Burn Flight Team	CCATT	p
No. patients	206 (38.2%)	174 (32.2%)	0.0354
Flight missions	57	85	NA
Average patients per flight mission	3.7 ± 2.8; range, 1–13	2.0 ± 1.2; range, 1–8	NS
Mean %TBSA	25.9 ± 25.2	16.0 ± 15.0	0.0012
>20% TBSA	91 (44.2%)	56 (32.2%)	0.0079
Mean ISS	16.7 ± 16.5	14.2 ± 12.4	0.0464
Associated injuries	122 (59.2%)	104 (60.5%)	NS
Ventilated	102 (49.5%)	79 (44.8%)	NS
Inhalation injury	45 (21.8%)	24 (13.8%)	0.0464
Transit time	3.68 ± 1.89	4.38 ± 2.42	0.0011
Transit time for ventilated patients	3.42 ± 1.37	3.65 ± 2.11	NS
Burn center length of stay	38.0 ± 57.8	28.0 ± 56.6	0.0175

* Trauma patients without burns were not included in analysis.
 NA indicates not assayed; NS, not significant.

60% des brûlés évacués ont des lésions associées



Ne pas occulter le fait que ce sont des polytraumatisés avant tout

Les brûlures en zone de combat : Quelques spécificités

La gravité des brûlures n'est pas que immédiate et que liée à la brûlure

Table 2 Comparison Between IED (105) and Non-IED-Wounded (14) Combat Casualties Sustaining Primary Blast Injuries vs. No Primary Blast Injuries

	IED					Other Explosive					p*
	PBI		No PBI		p	PBI		No PBI		p	
	n	% or Mean ± SD	n	% or Mean ± SD		n	% or Mean ± SD	n	% or Mean ± SD		
Gender (% male)	20	80%	85	95%	0.0412	6	100%	8	100%	NS	0.0125
Age (yr)	20	26.4 ± 6.1	85	26.1 ± 6.1	NS	6	26.3 ± 6.6	8	24.0 ± 4.2	NS	NS
TBSA	20	10.2 ± 8.9	85	14.7 ± 15.9	NS	6	27.3 ± 21.1	8	18.0 ± 15.4	NS	NS
ISS	20	10.3 ± 12.6	85	12.5 ± 11.1	NS	6	21.0 ± 11.6	8	9.8 ± 8.8	NS	NS
GCS	18	13.2 ± 3.7	83	13.0 ± 4.0	NS	6	14.8 ± 0.4	8	13.5 ± 4.2	NS	NS
LOS	20	16.4 ± 16.6	85	27.9 ± 50.1	NS	6	32.0 ± 16.4	8	19.6 ± 17.4	NS	NS
ICU days	20	2.9 ± 6.0	85	7.7 ± 21.5	NS	6	13.5 ± 12.5	8	4.0 ± 4.7	NS	NS
Multiple assessments (%)	20	45%	85	53%	NS	6	17%	8	37.5%	NS	NS
Number of days postinjury	20	189.5 ± 178.6	85	188.4 ± 173.8	NS	6	207.8 ± 162.2	8	203.5 ± 201.2	NS	NS
mTBI [†]	19	32%	84	16%	NS	6	0%	6	0.2%	—	—
PTSD [‡]	20	45%	85	20%	0.0402	6	0%	8	0%	—	—

Le syndrome post-traumatique aussi

Les brûlures en zone de combat : Quelques spécificités

Des civils et des militaires, et il y a des différences

TABLE 1. Burn Characteristics of Military and Civilian Patients

	Civilian	Military	<i>P</i>
Total TBSA burned (%)	15 ± 18	13 ± 16	NS
TBSA full-thickness burn (%)	4 ± 13	7 ± 15	0.007
Inhalation injury (%)	7.5	13	0.024

Plus jeunes (Civils : 41 +/-19 vs. Militaires : 26 +/-7 ans)

Arrive plus tard en centre spécialisé (Civils : 1 +/- 5 j vs. Militaires : 6 +/- 5 jours)

Beaucoup plus d'inhalation

Les brûlures en zone de combat : Quelques spécificités

L'enfant : Une CERTITUDE d'y être confronté

TABLE 3. Principal Traumatic Diagnosis by Theater

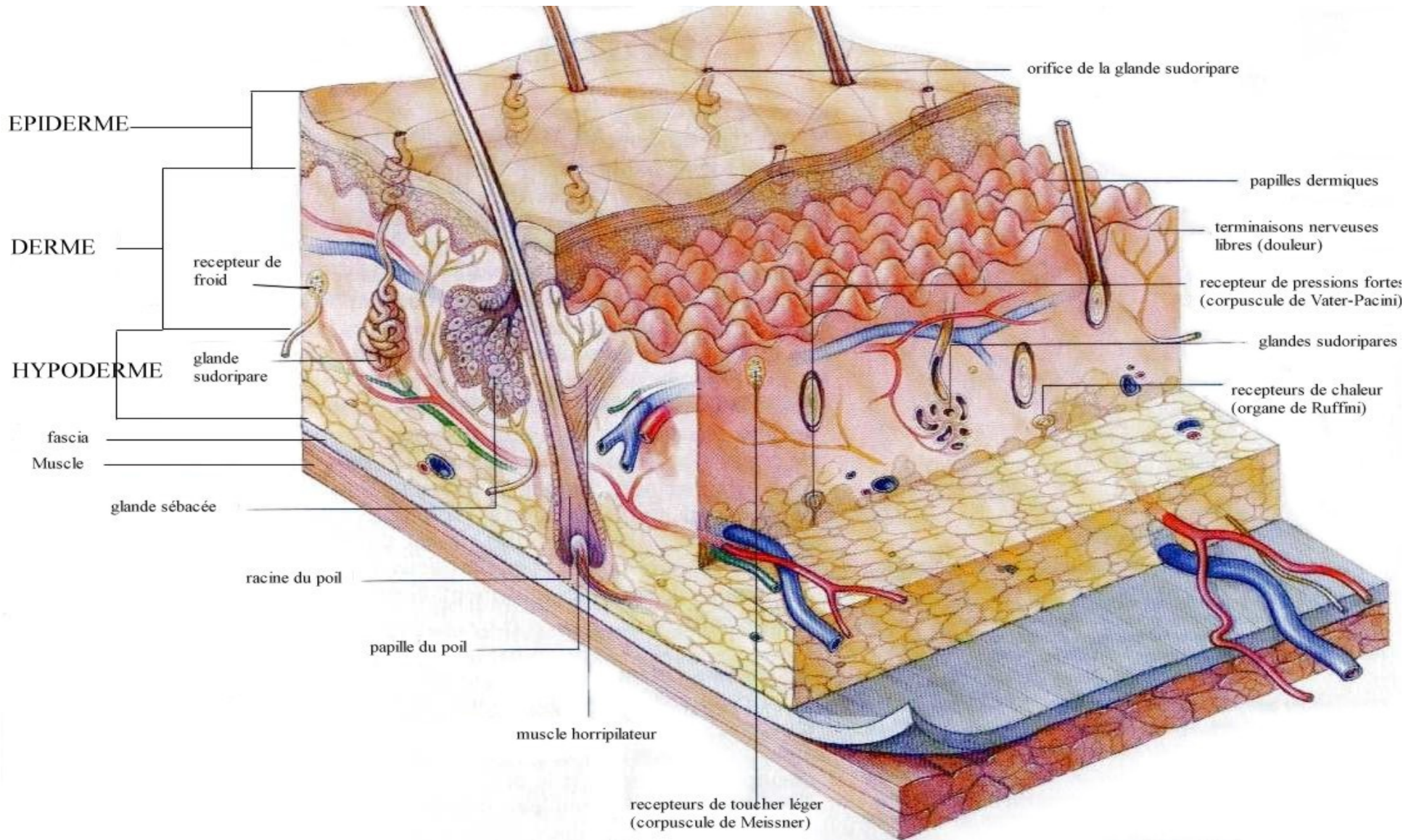
Principal Diagnosis	Afghanistan (%)	Iraq (%)	Total (%)
Burns	128 (16.3)	76 (10.1)	204 (13.3)
Abdominal wound, penetrating with bowel/organ injury	74 (9.4)	108 (14.4)	182 (11.8)
Extremity wound lower, fracture open	50 (6.4)	92 (12.3)	142 (9.2)
Extremity wound lower, penetrating	42 (5.3)	64 (8.5)	106 (6.9)
Skull fracture, open	50 (6.4)	53 (7.1)	103 (6.7)
Extremity wound upper, fracture open	30 (3.8)	41 (5.5)	71 (4.6)
Extremity wound lower, fracture other	42 (5.3)	20 (2.7)	62 (4.0)
Skull fracture, other	45 (5.7)	16 (2.1)	61 (4.0)
Eye injury	46 (5.8)	12 (1.6)	58 (3.8)
Back/buttock/genitalia wound	17 (2.2)	40 (5.3)	57 (3.7)

TABLE 5. Primary Cause of Pediatric Death by Theater

Primary Cause of Pediatric Deaths	Afghanistan, n (%)	Iraq, n (%)	Total, n (%)
Head injury	16 (20.5)	25 (41)	41 (29.5)
Burns	23 (29.5)	15 (24.6)	38 (27.3)
Infection/sepsis/meningitis	9 (11.5)	1 (1.6)	10 (7.2)
Penetrating abdominal injury	3 (3.8)	4 (6.6)	7 (5.0)
Penetrating thorax wound	1 (1.3)	4 (6.6)	5 (3.6)
Poly trauma	4 (5.1)	0	4 (2.9)
Airway foreign body/injury	3 (3.8)	0	3 (2.2)
Kidney or liver laceration	1 (1.3)	2 (3.3)	3 (2.2)
Poisoning	2 (2.6)	1 (1.6)	3 (2.2)
Traumatic amputation of extremity	3 (3.8)	0	3 (2.2)

La brûlure : 13% des enfants admis en rôle 2 - 1/3 des décès pédiatriques

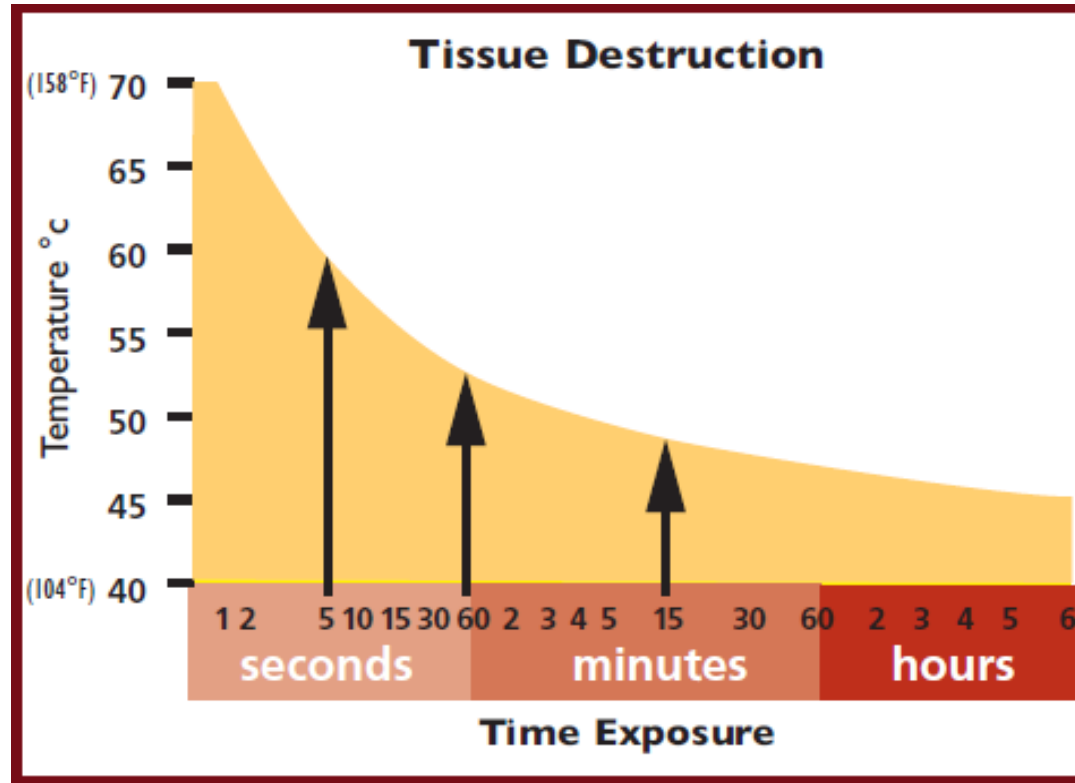
La peau : Rappel anatomique



La brûlure : Deux facteurs interviennent dans la destruction tissulaire

La température

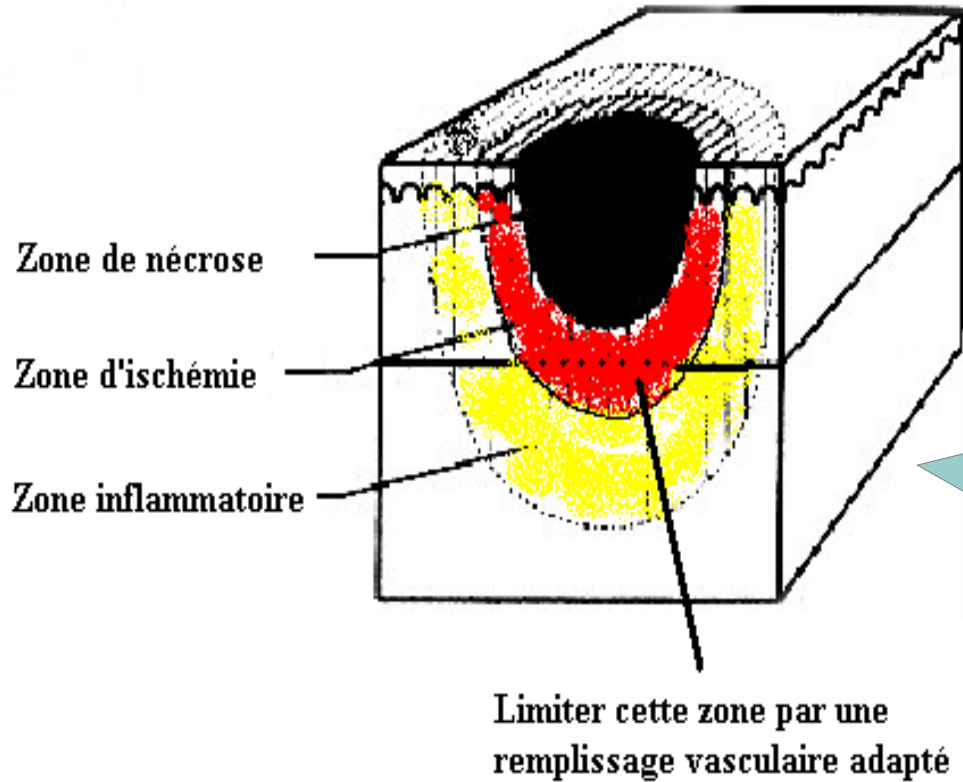
Le temps d'exposition



2 secondes à 60°C ou 30 min à 50°C

Rappel : Température moyenne d'une douche : 40°C

La brûlure : **Une destruction tissulaire locale**



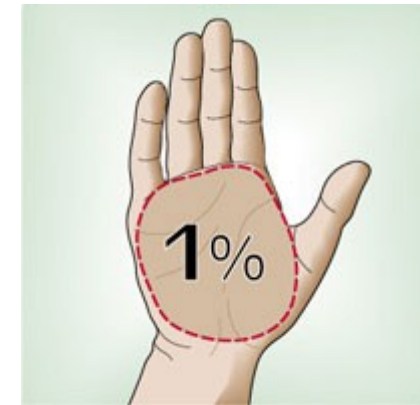
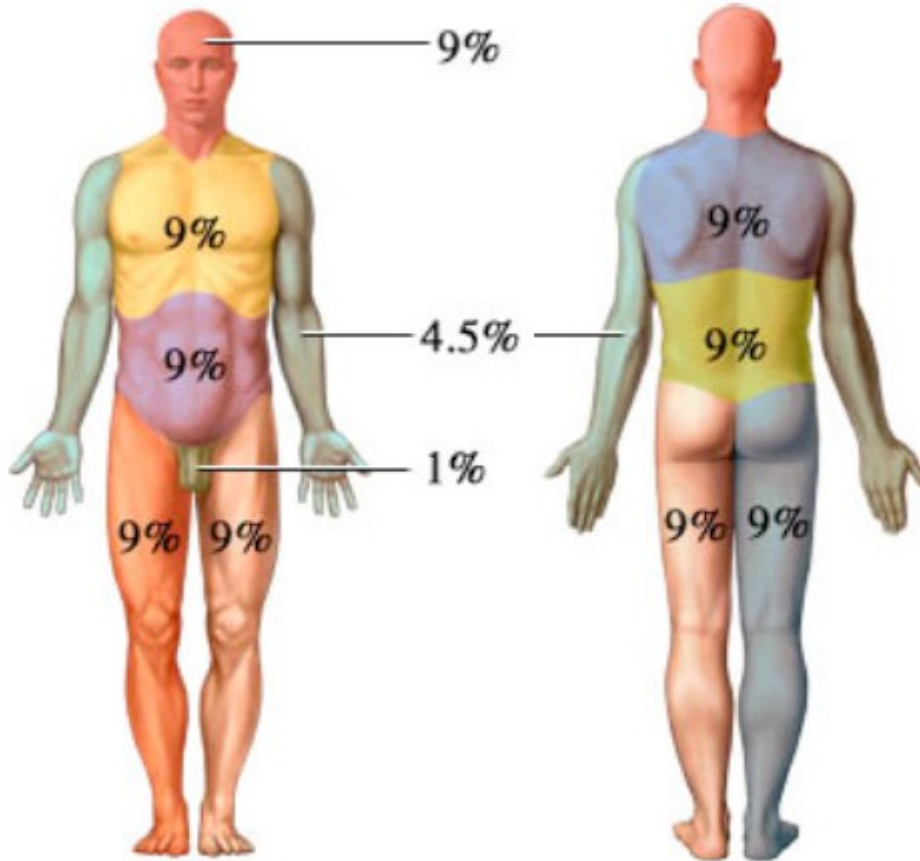
**Limiter l'ischémie,
la réaction inflammatoire et
prévenir l'infection**

La brûlure : **Une destruction tissulaire locale**



Qui évolue et dont la profondeur est difficile à estimer

La brûlure : **Une destruction tissulaire plus ou moins étendue**



GRAVE :

Surface >25%

ou

-10% si profonde

-20% si âges extrêmes

Age	0	1	5	10	15	Adult
A=Half of Head	9.5	8.5	6.5	5.5	4.5	3.5
B=Half of Thigh	2.75	3.25	4.0	4.25	4.25	4.75
C=Half of Leg	2.5	2.5	2.75	3.0	3.25	3.5

La brûlure : Une destruction tissulaire plus ou moins étendue

Age =	0	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	Adulte
Tête	9,5	8,5	6,5	5,5	4,5	3,5
Cou	1	1	1	1	1	1
Tronc	13	13	13	13	13	13
Bras	2	2	2	2	2	2
Av. bras	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Main	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Org. gén.	1	1	1	1	1	1
Fesse	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Cuisse	2,75	3,25	4	4,25	4,5	4,75
Jambe	2,5	2,5	2,75	3	3,25	3,5
Pied	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75

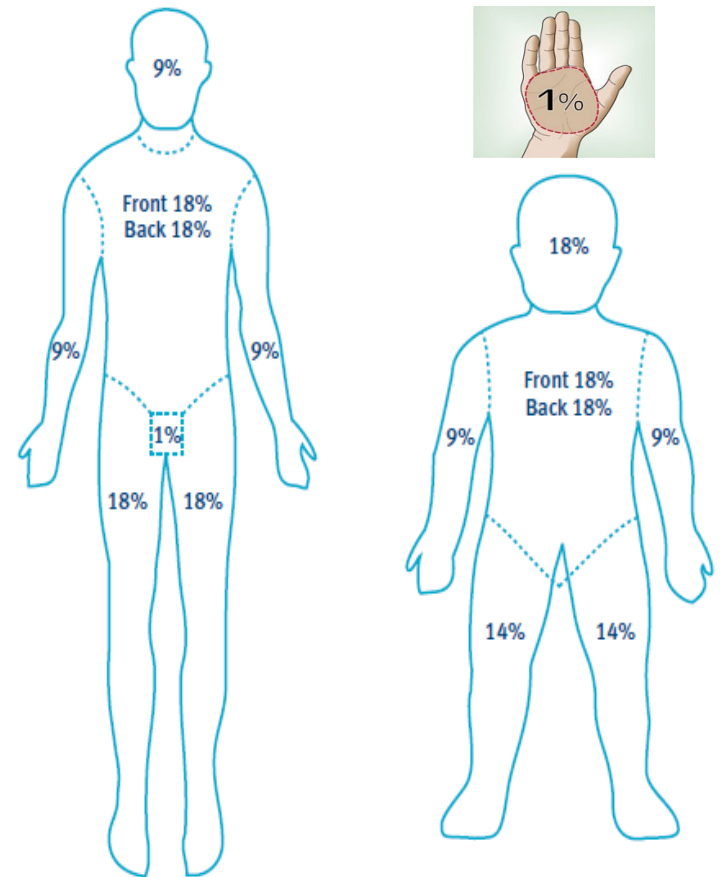
Les valeurs du tableau ci-dessus concernent les régions d'une face du corps.
 Par exemple, dans le cas d'un enfant de 1 an brûlé sur la totalité de la tête, de la face antérieure du cou et de la face antérieure du thorax :

Tête × 2 + cou + tronc / 2 = X %
 8,5 × 2 + 1 + 13 / 2 = 24,5 %

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

$$Sb = Sc \times X \%$$

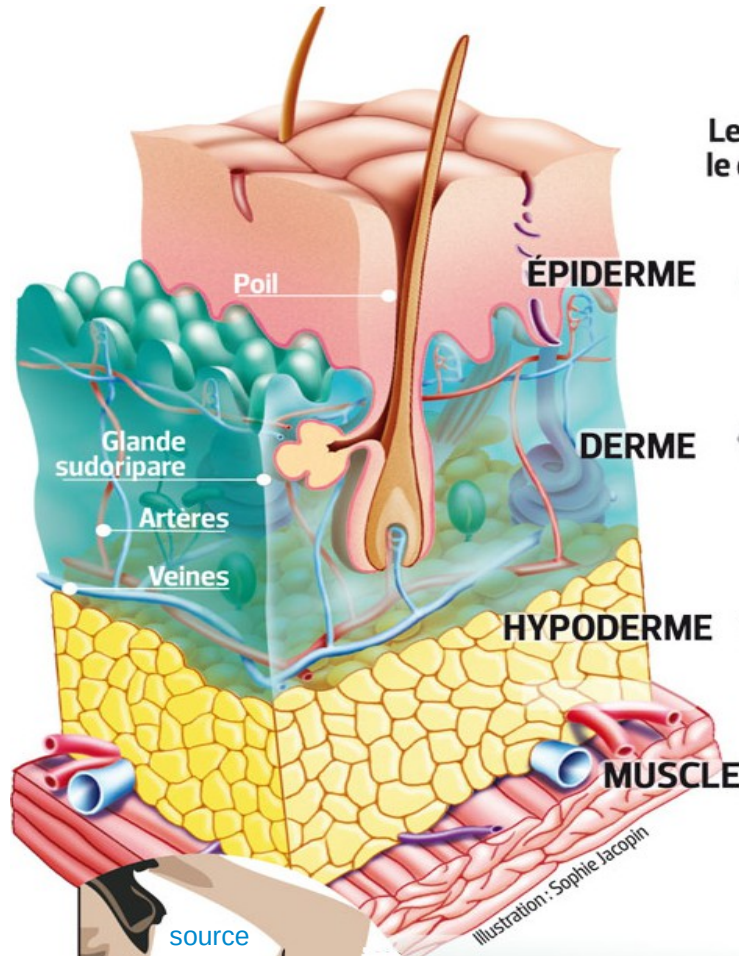
Sc = Surface corporelle totale en m²
 P = poids en Kg
 Sb = Surface corporelle brûlée en m²
 X % = 0, X



Les surfaces des extrémités dépendent de l'âge

La brûlure : Une destruction tissulaire

Plus ou moins profonde



Le traitement des grands brûlés prend en compte, non seulement le degré de brûlure, mais aussi la localisation et la surface touchée

Quatre degrés de brûlure

Seul l'épiderme est touché. La peau garde sa capacité de régénération **1^{er} degré**

Le derme est atteint. Apparition d'une phlyctène (cloque) **2^e degré**

Toute l'épaisseur de la peau est brûlée, vaisseaux sanguins compris : la régénération naturelle des cellules est impossible **3^e degré**

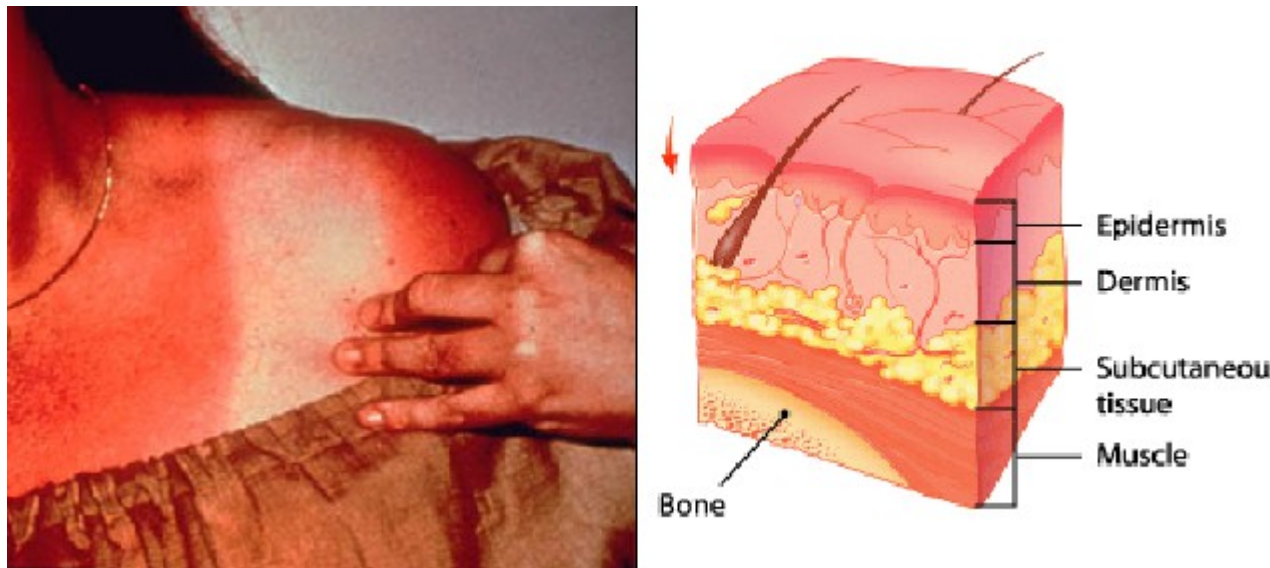
La peau est carbonisée. Les structures sous-cutanées (muscle, os) sont affectées. **4^e degré**

source

Illustration : Sophie Jacopin

La brûlure : **Une destruction tissulaire plus ou moins profonde**

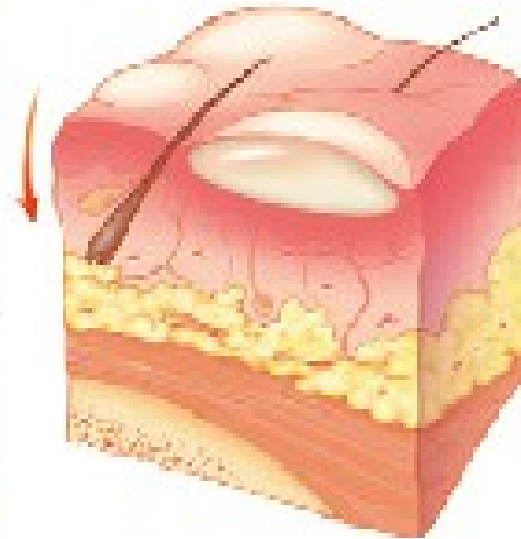
Premier degré « *Superficial* »



Brûlure superficielle douloureuse. Erythème blanchissant à la pression

La brûlure : **Une destruction tissulaire plus ou moins profonde**

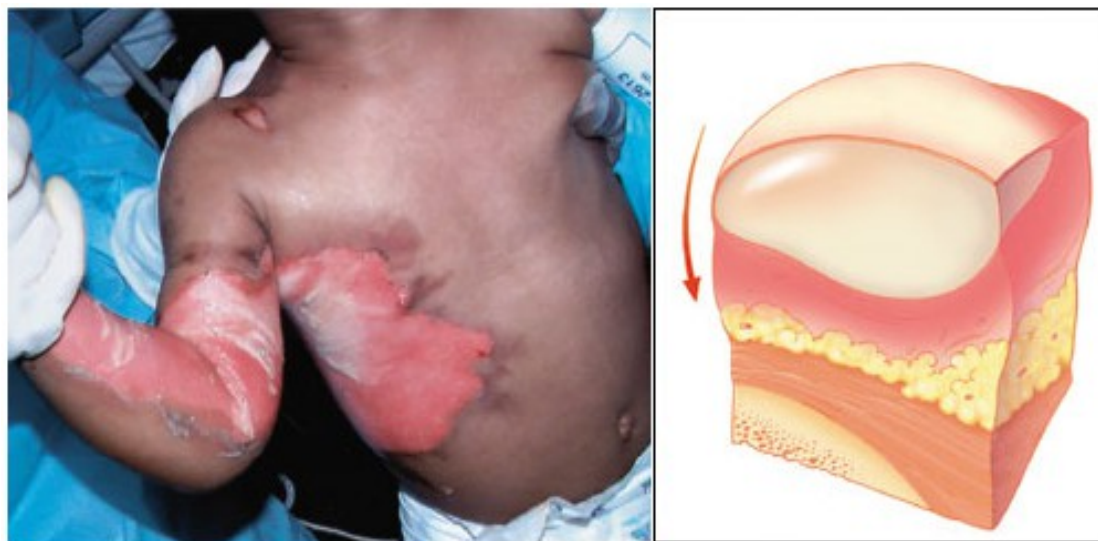
Second degré superficiel « *Superficial partial thickness* »



Douleur. Phlycthènes. Erythème chaud plus ou moins piqueté disparaissant à la pression

La brûlure : **Une destruction tissulaire plus ou moins profonde**

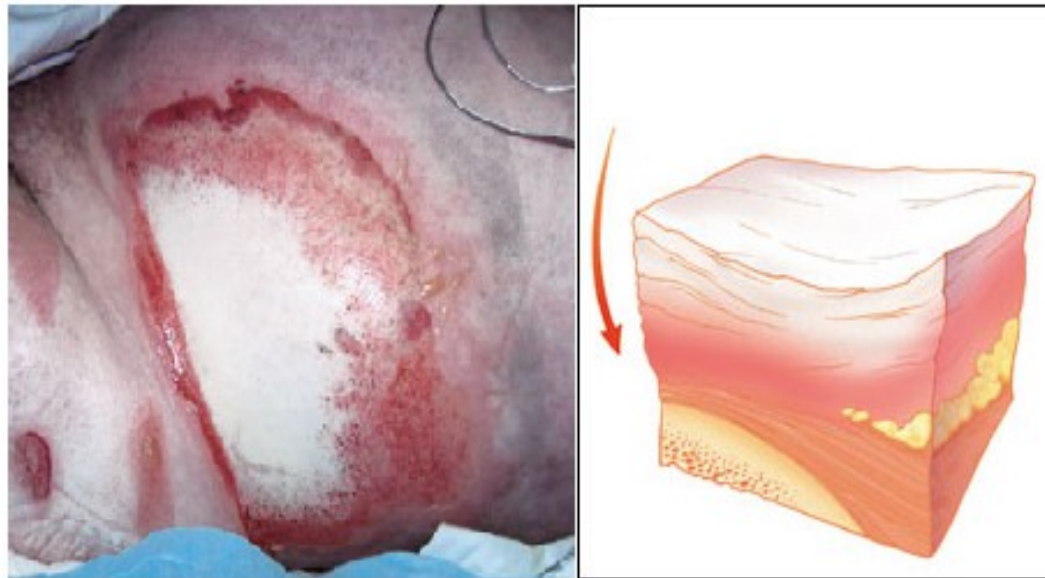
Second degré profond « *Deep partial thickness* »



Présence de zones blanchâtres. Erythémateux se recolorant difficilement après pression. Saigne tardivement au contact. Hypoesthésie

La brûlure : **Une destruction tissulaire plus ou moins profonde**

Troisième degré « Full thickness »



Insensible. Aspect blanchâtre ou brunâtre, à l'extrême carbonisé. Ne saigne pas

La brûlure : **Certaines localisations sont facteurs de gravité**



Périné



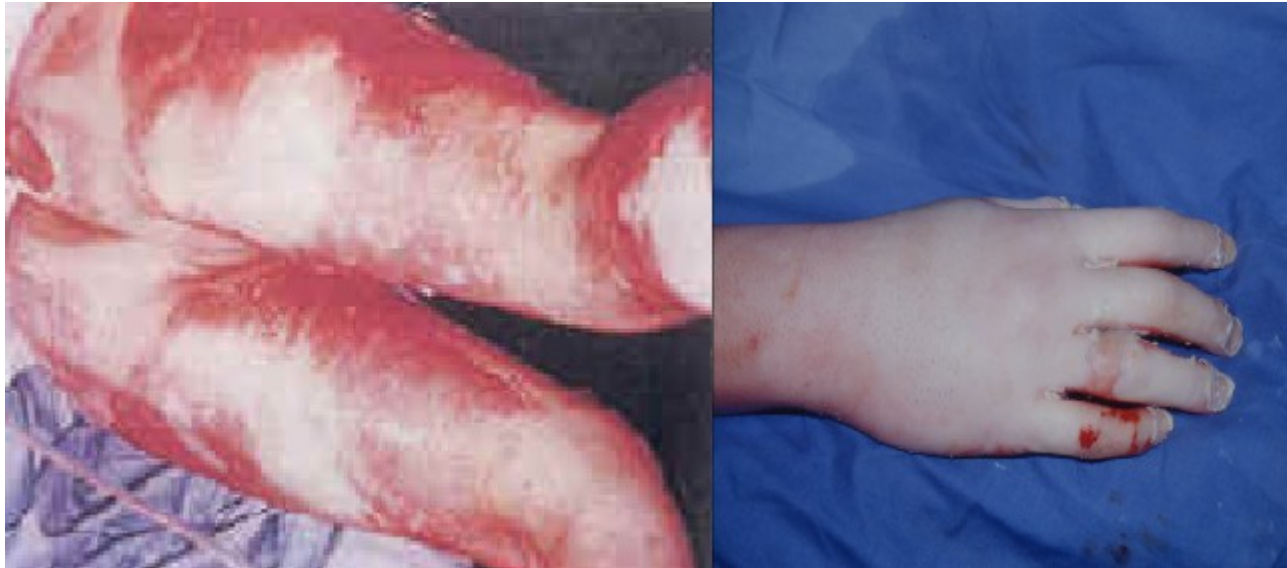
Extrémité distale



Face

Mise en jeu du pronostic vital ou fonctionnel

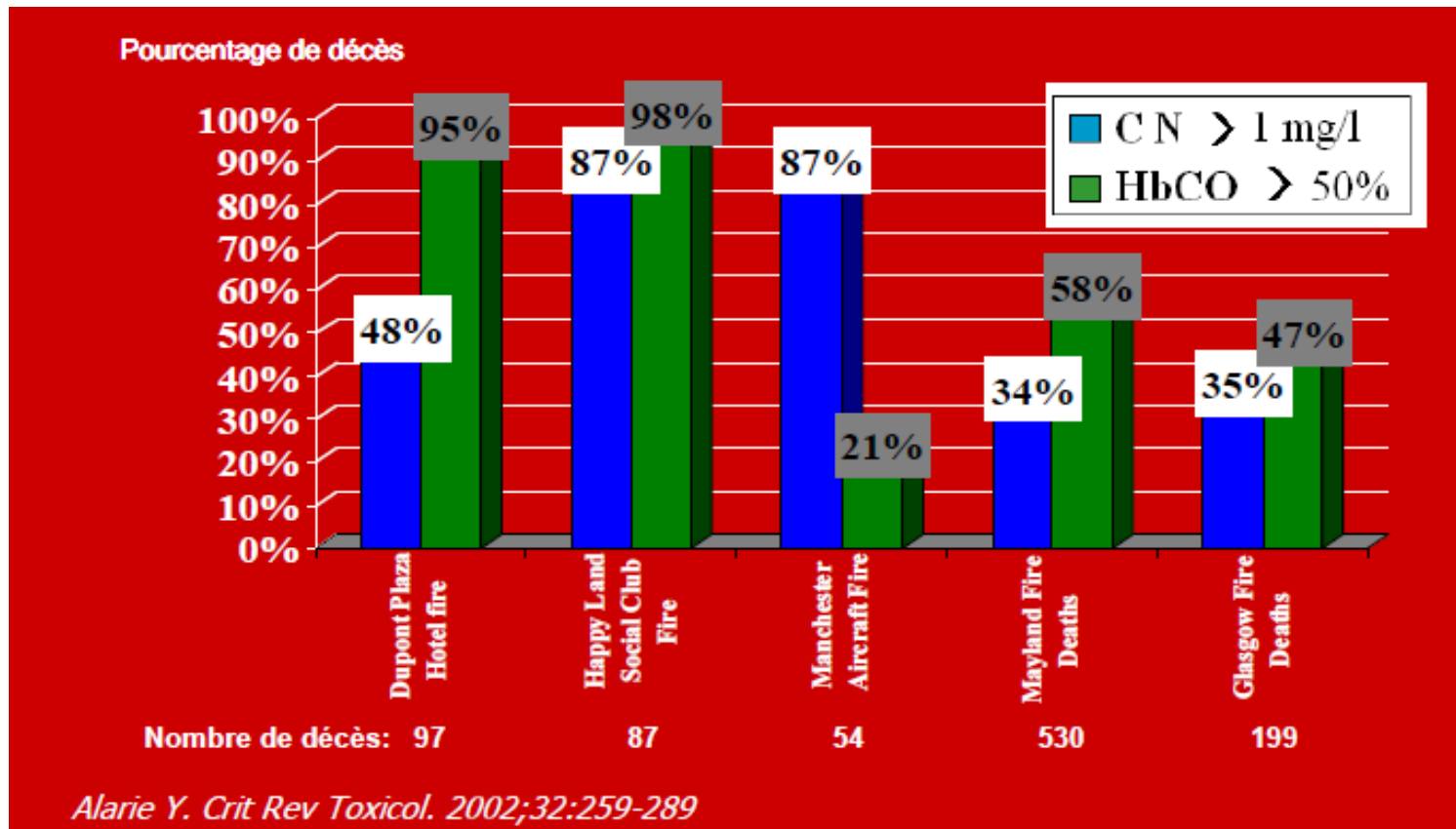
La brûlure : Le caractère circulaire est un **facteur de gravité**



Ischémie, rhabdomyolyse, complications neurologiques

La brûlure : **Certaines associations sont facteur de gravité**

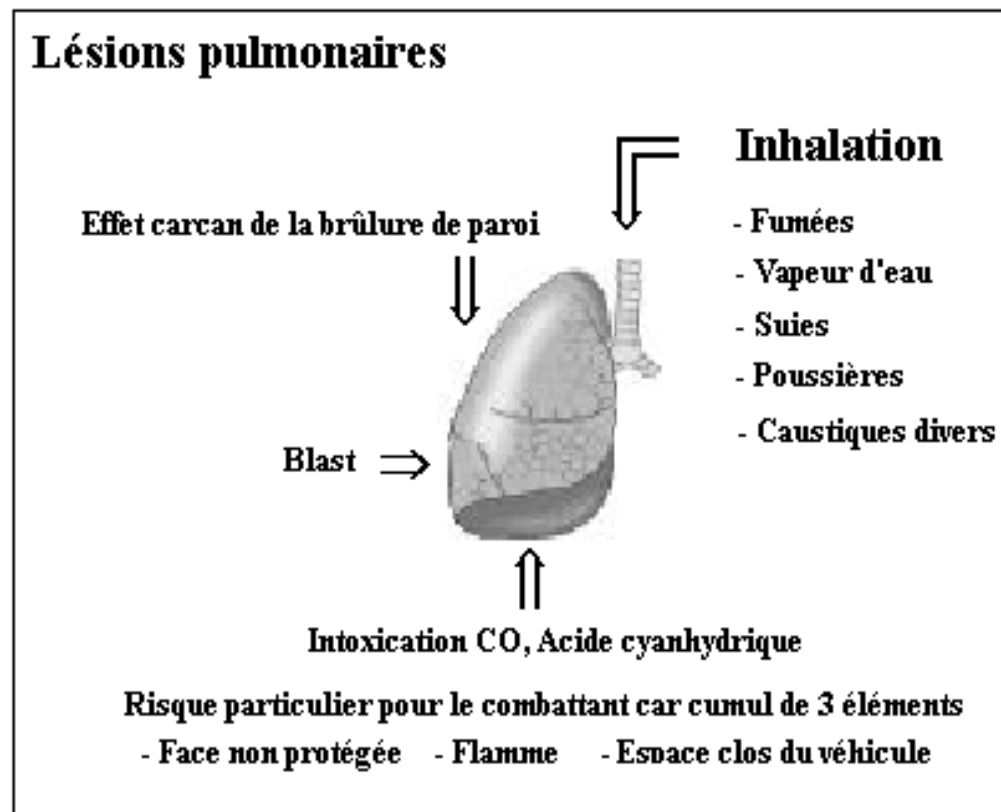
L'inhalation de fumées d'incendie



Penser au monoxyde de carbone et à l'acide cyanhydrique

La brûlure : **Certaines associations sont facteur de gravité**

Le poumon du brûlé : *Des mécanismes complexes plurifactoriels*



La brûlure : **Certaines associations sont facteur de gravité**

L'exposition à une explosion en milieu clos

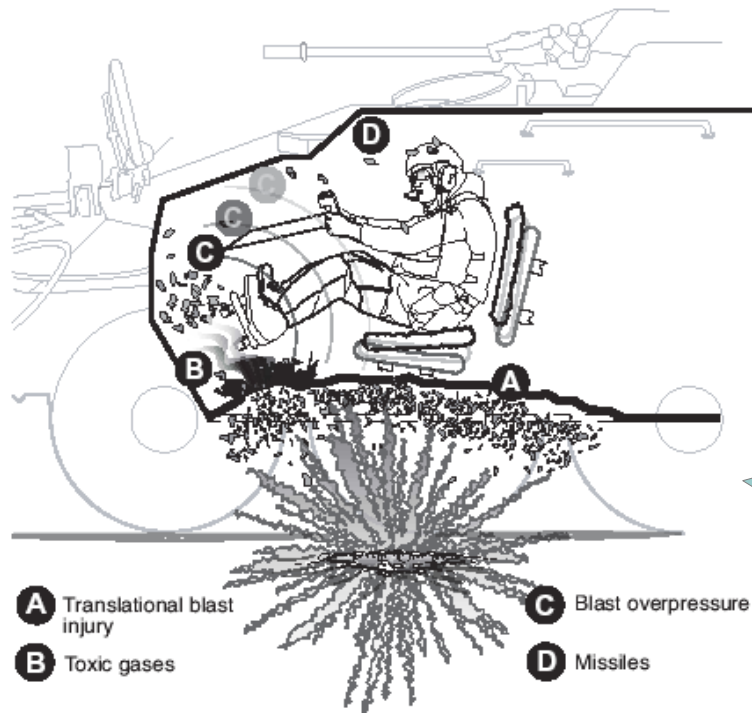
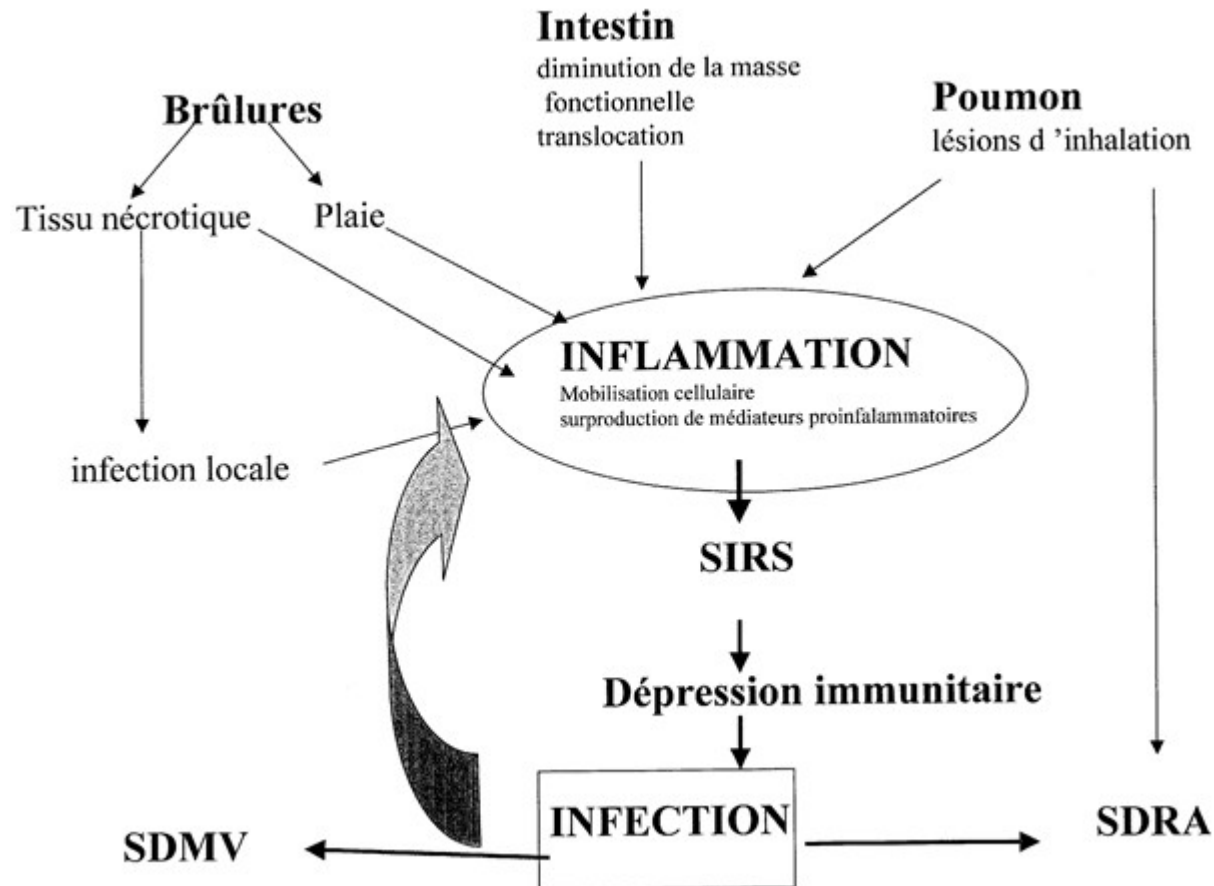


Fig. 1-9. Injuries sustained as a result of defeated armor, (a) translational blast injury, (b) toxic gases, (c) blast overpressure, (d) penetrating missile wounds.

**D'une manière générale :
*Tout traumatisme associé***

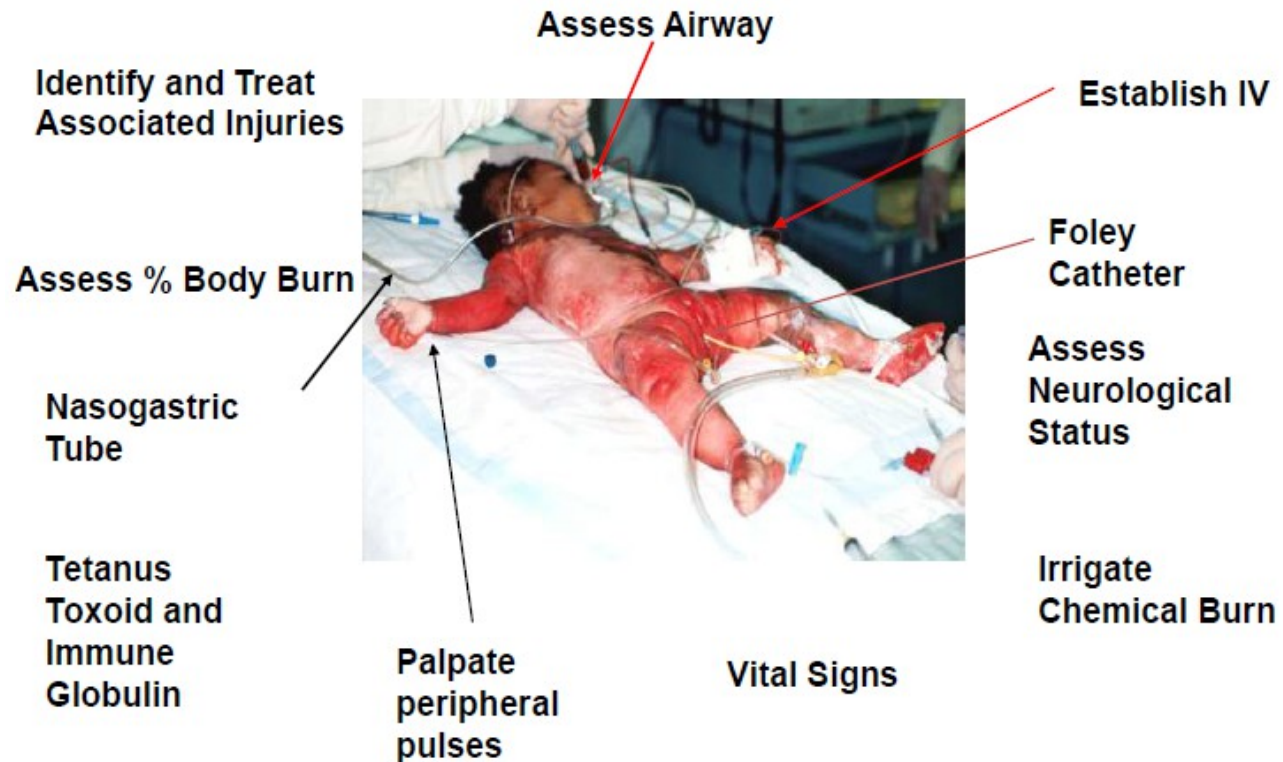
La brûlure : Gravité liée **AUSSI** une réponse inflammatoire systémique



Choc **hypovolémique** +/- dépression myocardique puis **choc hyperkinétique**

Que faire ?

Initial Management of the Severe Burn



Vraiment ?

Sauver la vie !

Joint Theater Trauma System Clinical Practice Guideline

BURN CARE				
Original Release/Approval	1 Oct 06	Note: This CPG requires an annual review.		
Reviewed:	Nov 2013	Approved:	13 Nov 2013	
Supersedes:	Burn Care 25 Jun 2012			
<input checked="" type="checkbox"/> Minor Changes (or)	<input type="checkbox"/> Changes are substantial and require a thorough reading of this CPG (or)			
<input type="checkbox"/> Significant Changes	Changes made to Appendix B, estimated and actual fluid volumes.			

Que faites vous en premier ?



UNCLASSIFIED//FOUO **NOWZAD IED ATTACK**

Small pressure plate IED caused a mobility kill on the lead MRAP

The first Marine to dismount from the rear hatch steps on another pressure plate that amputates both of his legs.

The Marines from the vehicle behind him rushed to provide aid only to be killed by a third pressure plate IED.

The diagram consists of three rows, each illustrating a different stage of an IED attack on a column of MRAPs. Each row shows two MRAPs. In the first row, a yellow starburst indicates an IED hit on the front of the lead MRAP. In the second row, a silhouette of a Marine is shown stepping on an IED on the ground between the two vehicles. In the third row, silhouettes of Marines are shown running from the second MRAP towards the first, with a yellow starburst indicating a third IED hit on the ground.

SAFE

Penser SAFE et *Evaluer pour ABC*



Rien ne change sur la méthode de prise en charge

« *Burn victims rarely expire immediately from burn injury. Immediate death is the result of coexisting trauma or airway compromise* »

Penser SAFE et *Evaluer pour ABC*

Si le contexte tactique le permet

C pour COOLING, le + tôt possible pour une température cutanée $< 40^{\circ}\text{C}$



Refroidir la brûlure, pas le brûlé

Avoir recours aux couvertures à eau gélifiée qui ne sont pas ou peu source d'hypothermie

Retrait des vêtements sauf si adhérents

Penser **M**ARCHE

Identifier ceux qui doivent être intubés immédiatement : *Pas si simple*



Oedème +++ 72 heures

Circulaire cou Stridor Inhalation suie Vibrisses brûlées Détresse respiratoire Coma

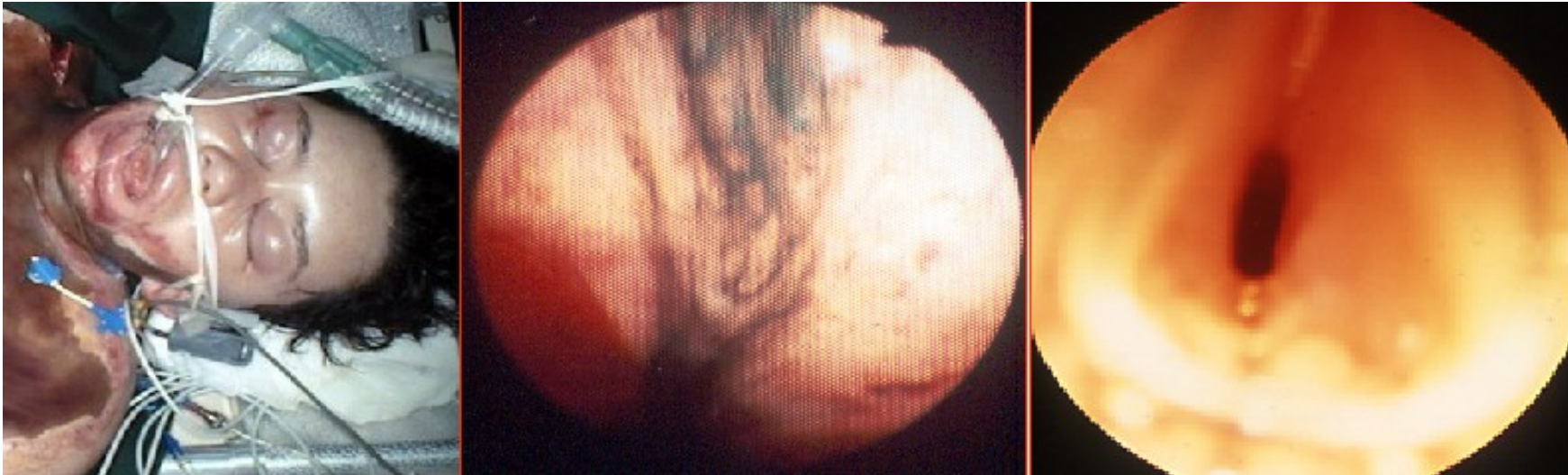
Le délai d'EVASAN vers une structure spécialisé

Penser **M**ARCHE

Identifier ceux qui doivent être intubés immédiatement : *Spécifique*



Risque d'accès aux voies aériennes impossible : Souvent retardé !

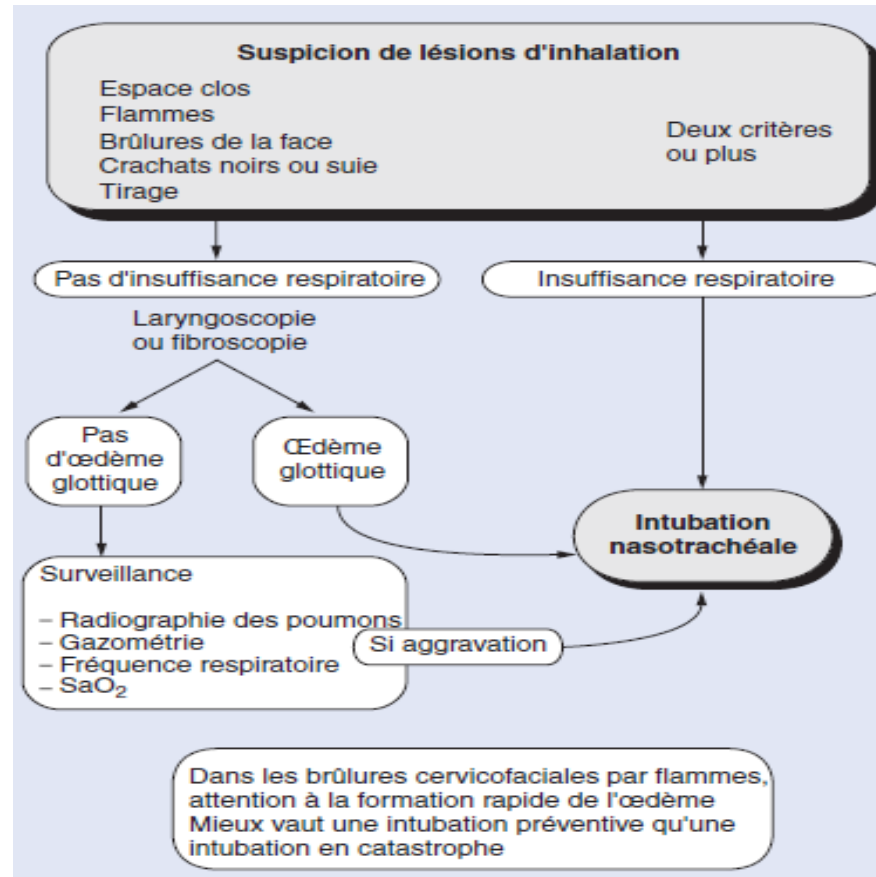


Laryngoscopie sous sédation vigile ? Intubation préventive ?

Procédure d'intubation difficile

Penser **M**ARCHE

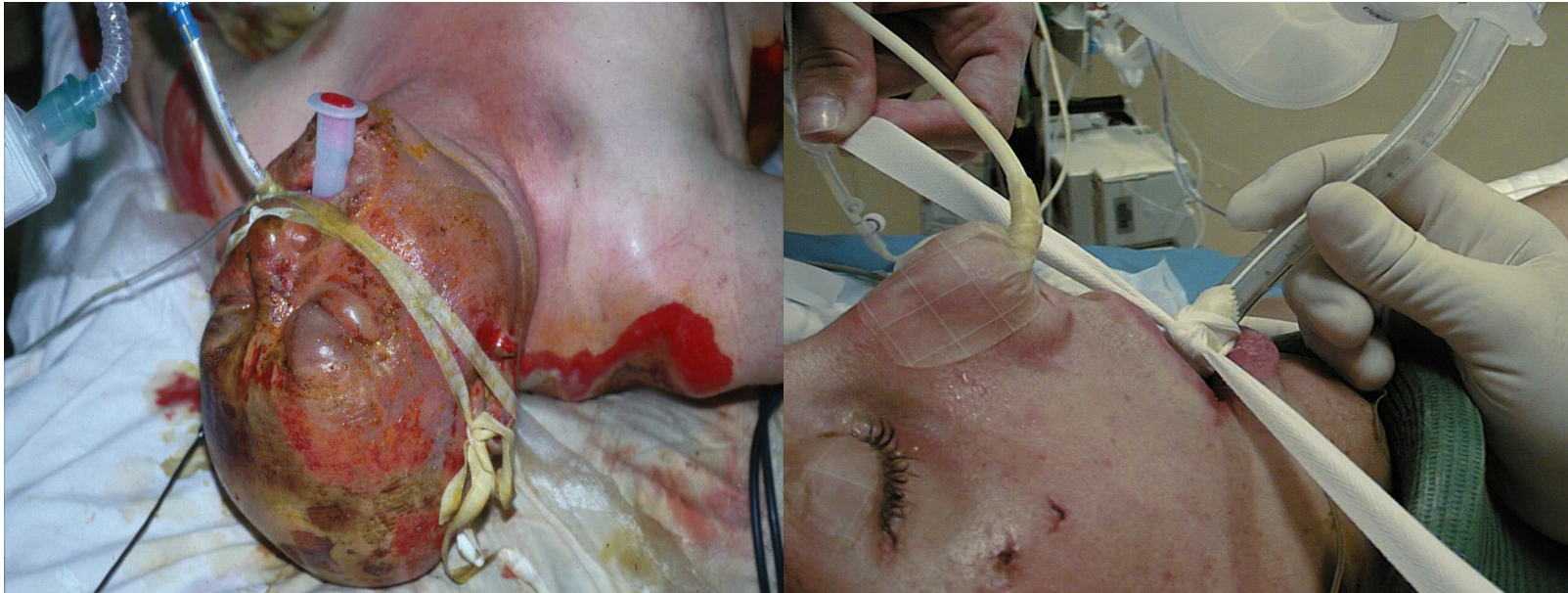
Identifier ceux qui doivent être intubés immédiatement : *Spécifique*



En attendant au minimum ½ assis et oxygène. Coniotomie ?

Penser **M**ARCHE

Ceux qui ont été intubés doivent le rester pendant l'EVASAN



Sonde d'au moins 7,5 mm pour fibro.

Une fixation par lacette

MAIS, excepté l'OBSTRUCTION POTENTIELLE :

Pas de détresse respiratoire chez le brûlé avant la 3ème heure

Penser MARCHE

Une hypotension sévère est rarissime avant 3 heures

Elle doit donc être expliquée par autre chose que la brûlure

- Hémorragie ?
- Pneumothorax ?
- Choc spinal ?
- Dysautonomie liée au blast ?



Si existe un trouble de conscience et ne réagit pas au remplissage et amines

Intoxication cyanhydrique + CO surtout si inhalation de fumées en milieu clos ?

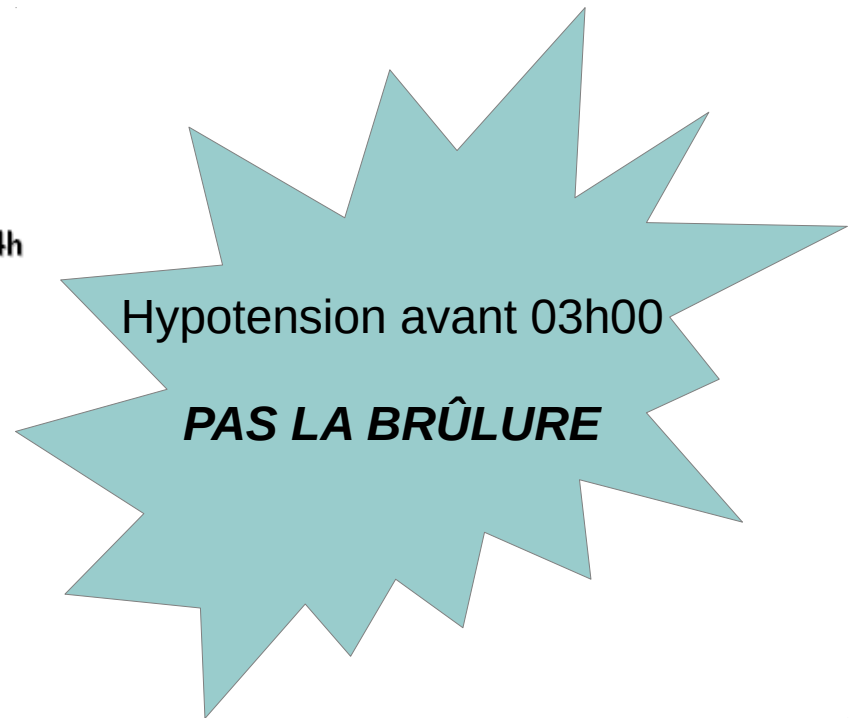
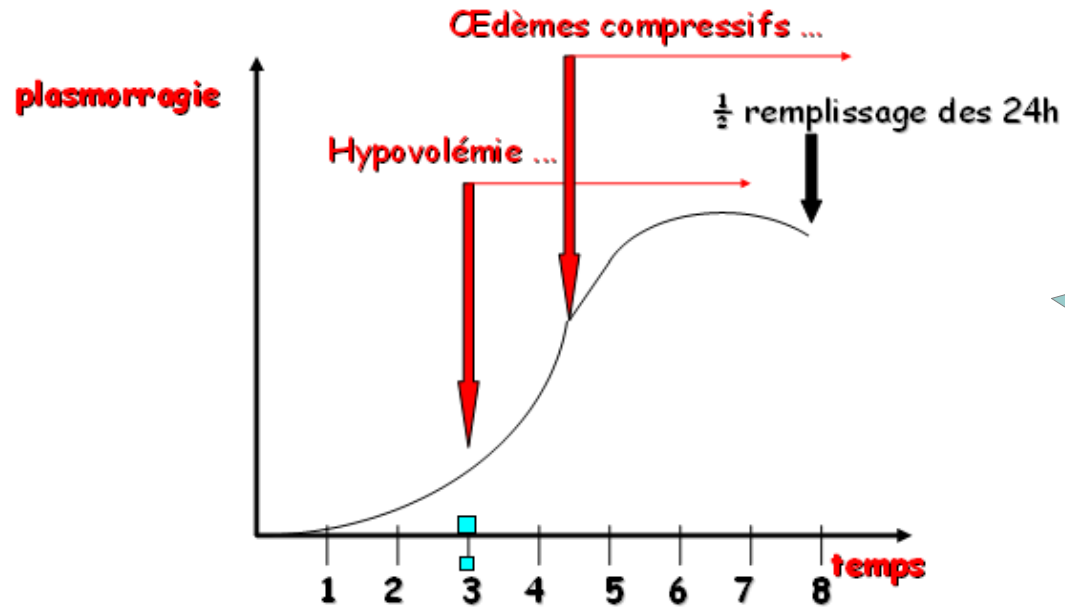
Oxygène et hydroxocobalamine **CYANOKIT 5 g IV**



Penser **MARCHE**

Une hypovolémie majeure doit être anticipée

En rapport avec une



Une hypovolémie qui commence à être significative à H2/3

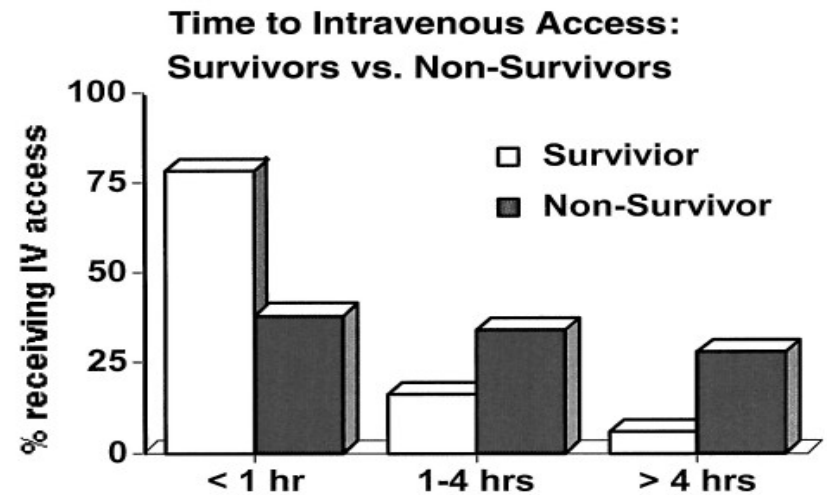
Penser **MARCHE**

Une hypovolémie qui va être majeure et doit être prévenue

Le remplissage vasculaire précoce : Un facteur de survie

Table 2 En Route Variables

	Survivors (n = 69)	Nonsurvivors (n = 34)	Univariate p Value	Multivariate p Value
Time to IV Start (h)	0.6 ± 0.2	2.2 ± 0.5	0.001	0.004
Fluid in first 24 h (mL/m ² burn/h)	431 ± 20	487 ± 51	0.210	0.277
Transport time (% < 48 h)	71	74	0.429	0.247



MAIS doit être réalisé dans de bonnes conditions:

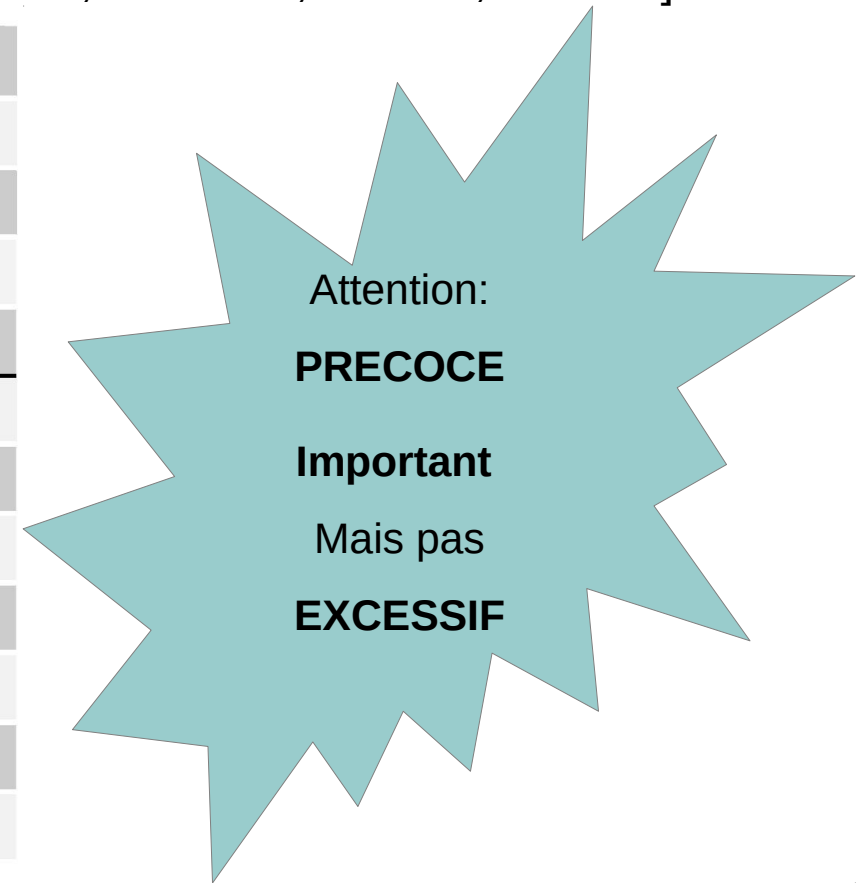
Un remplissage aux règles SPECIFIQUES

Penser **MARCHE**

Remplissage vasculaire : Précocité, important mais **PAS EXCESSIF**

De nombreuses formules hospitalières utilisées [Evans, Parkland, Brooke, Monafo]

Réanimation à base de cristalloïdes	
Formule de Parkland	4 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de Ringer lactate
Formule de Brooke	2 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de Ringer lactate
Formule de Carvajal (usage pédiatrique)	2 000 ml/m ² de surface corporelle de Ringer Lactate
	5 000 ml/m ² de surface cutanée brûlée de Ringer Lactate
Réanimation incluant des colloïdes	
Formule d'Evans	1 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de NaCl à 0,9 %
	1 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de colloïde
	2000 ml/j de glucosé à 5 %
Formule de Brooke	1,5 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de Ringer lactate
	0,5 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de colloïde
	2000 ml/j de glucosé à 5 %



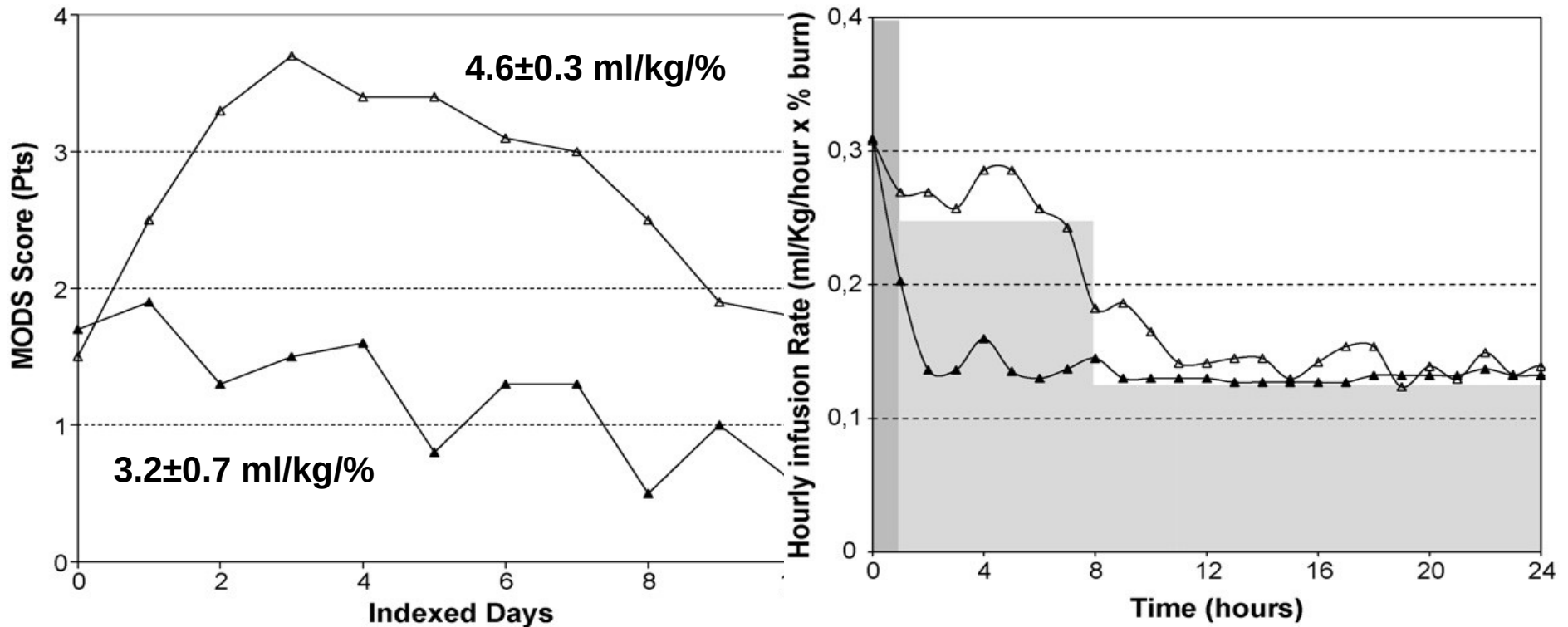
Eviter un syndrome compartimental

[Abdominal, Membre, Orbite]

Penser MARCHE

Remplissage vasculaire : Précoce, important mais PAS EXCESSIF

Un remplissage contrôlé pour moins de complications ?



Penser **MARCHE**

Remplissage vasculaire : Précoce, important mais PAS EXCESSIF

De nombreuses formules hospitalières utilisées [Evans, Parkland, Brooke, Monafo]

	Quantités théoriques	Objectifs
1ère heure	<ul style="list-style-type: none"> - 20 ml / kg de Ringer-Lactate ou NaCl 0.9% - Si PAM < 60mm Hg: HEA 130/0,4 	PAM > 60 mm Hg
0 à 8 heures	<ul style="list-style-type: none"> - 2ml / kg / % RL ou SSI 	Diurèse: si urines claires : 0.5 à 1 ml/ kg/h. si urines foncées : 1 à 2 ml/ kg/h
8 à 24 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Brûlures < 30% : 1 ml / kg / % Ringer Lactate - Brûlures >30% : 0.5 ml / kg / % RL 0.5 ml / kg / % colloïdes 	Diurèse idem Hématocrite < ou = 50 %
<i>L'heure de référence est celle de la brûlure et non celle de la prise en charge</i>		
A réserver aux brûlures de surface > 15% et vomisseurs, sinon apport per os possible		

Importance du suivi de la diurèse. Eviter toute hyperpression abdominale +++

Penser **MARCHE**

Remplissage vasculaire : Précoce, important mais PAS EXCESSIF

Une réelle amélioration du pronostic avec une pratique guidée.

Calculatrice SFETB

Table 4 Selected Outcomes

	Control Group (n = 62)	BRG Group (n = 56)	P
Extremity fasciotomies	68%	80%	0.1705
Myonecrosis	30%	27%	0.6439
ACS	16%	5%	0.06201
Mortality	31%	18%	0.1071
Composite endpoint (ACS + mortality)	36%	18%	0.0315

JTTS Burn Resuscitation Flow Sheet Page 1

Date: Initial Treatment Facility:

Name	SSN	Pre-burn Est.	Estimated fluid vol. pat. should receive			
		Wt (kg)	%TBSA	1st 8 hrs	2nd 16th hrs	Est. Total 24 hrs
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Date & Time of Injury: BAMC/SR Burn Team DSN 312-429-2876

Tx Site/ Team	HR from burn	Local Time	Crystalloid (ml)	Colloid	TOTAL	UOP	Base Deficit	BP	MAP (>55)	CVP	Pressors (Vasopressin 0.04 u/min)
	1st										
	2nd										
	3rd										
	4th										
	5th										
	6th										
	7th										
	8th										
Total Fluids 1st 8 hrs:											
	9th										
	10th										

Concept d'hypovolémie permissive avec la diurèse comme juge de paix

Recours précoce aux amines pressives.

Penser **MARCHE**

Remplissage vasculaire : Précoce, important **mais PAS EXCESSIF**

Mais la meilleure pratique reste toujours l'objet de débats :

La bonne formule reste à trouver :

La règle des 10 ?

Modified Brooke

1. $2 \times 70 \times 50 = 7000 \text{ ml}$
2. $7000/2 = 3500 \text{ ml}$
3. $3500/8 = \underline{438 \text{ ml/hr}}$

Parkland

1. $4 \times 70 \times 50 = 14000 \text{ ml}$
2. $14000/2 = 7000 \text{ ml}$
3. $7000/8 = \underline{875 \text{ ml/hr}}$

Rule of 10

1. $50 \times 10 = \underline{500 \text{ ml/hr}}$

- Estimation de la surface brûlée
- Le débit horaire initial est de %Brûlure X 10 ml/hr
- Si poids >80kg : + 100 ml /h

Penser MARCHE

Remplissage vasculaire : Précoce, important mais PAS EXCESSIF

Il repose sur une démarche différente en pédiatrie : **Estimer la surface corporelle**

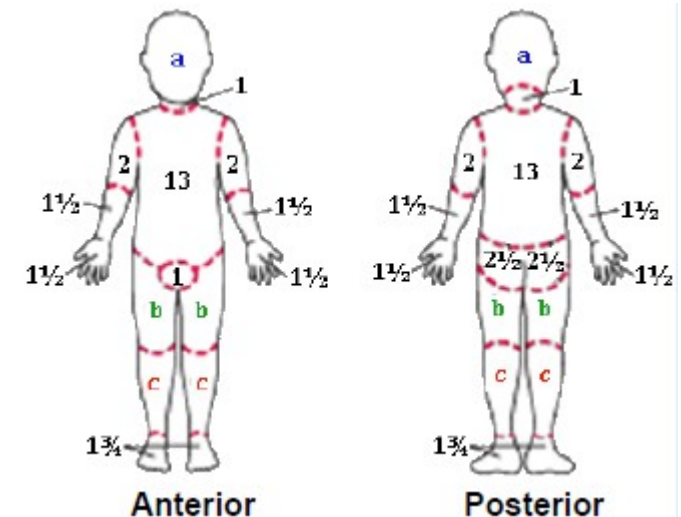
Réanimation à base de cristalloïdes	
Formule de Parkland	4 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de Ringer lactate
Formule de Brooke	2 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de Ringer lactate
Formule de Carvajal (usage pédiatrique)	2 000 ml/m ² de surface corporelle de Ringer Lactate
	5 000 ml/m ² de surface cutanée brûlée de Ringer Lactate
Réanimation incluant des colloïdes	
Formule d'Evans	1 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de NaCl à 0,9 %
	1 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de colloïde
	2000 ml/j de glucosé à 5 %
Formule de Brooke	1,5 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de Ringer lactate
	0,5 ml/kg/% de surface cutanée brûlée de colloïde
	2000 ml/j de glucosé à 5 %

1. Surface cutanée de l'enfant ?

$$SC = (4 P + 7) / (90 + P), P \text{ en kg}$$

2. Surface Brûlée ?

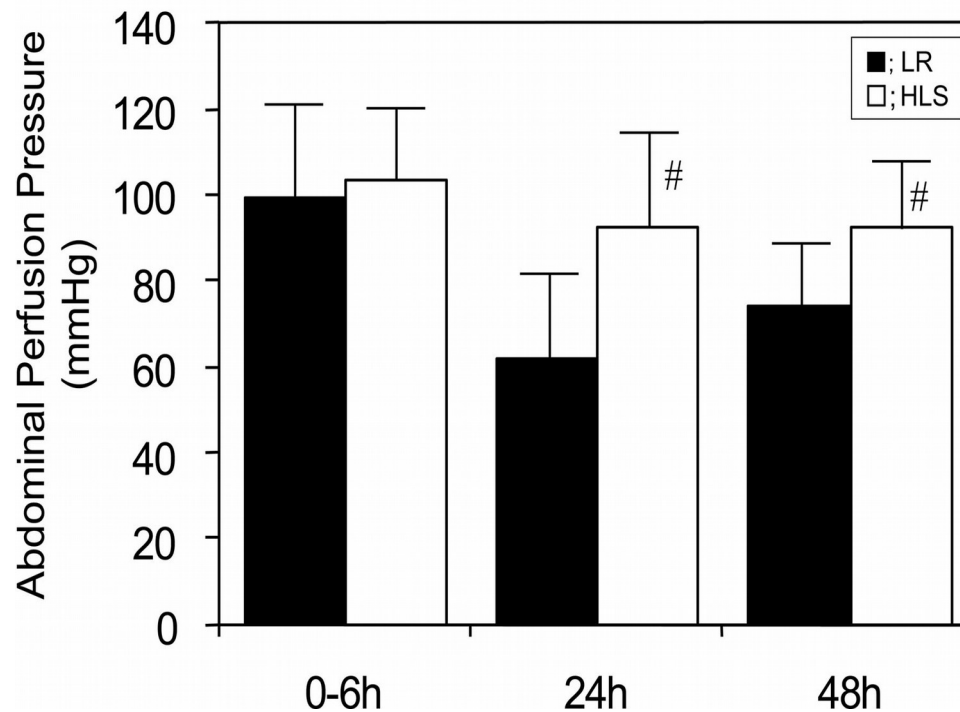
$$SB = SC \times (\%)$$



Penser MARCHE

Remplissage vasculaire : Précoce, important mais PAS EXCESSIF

Mais la meilleure pratique reste toujours l'objet de débats : **Soluté hypertonique ?**

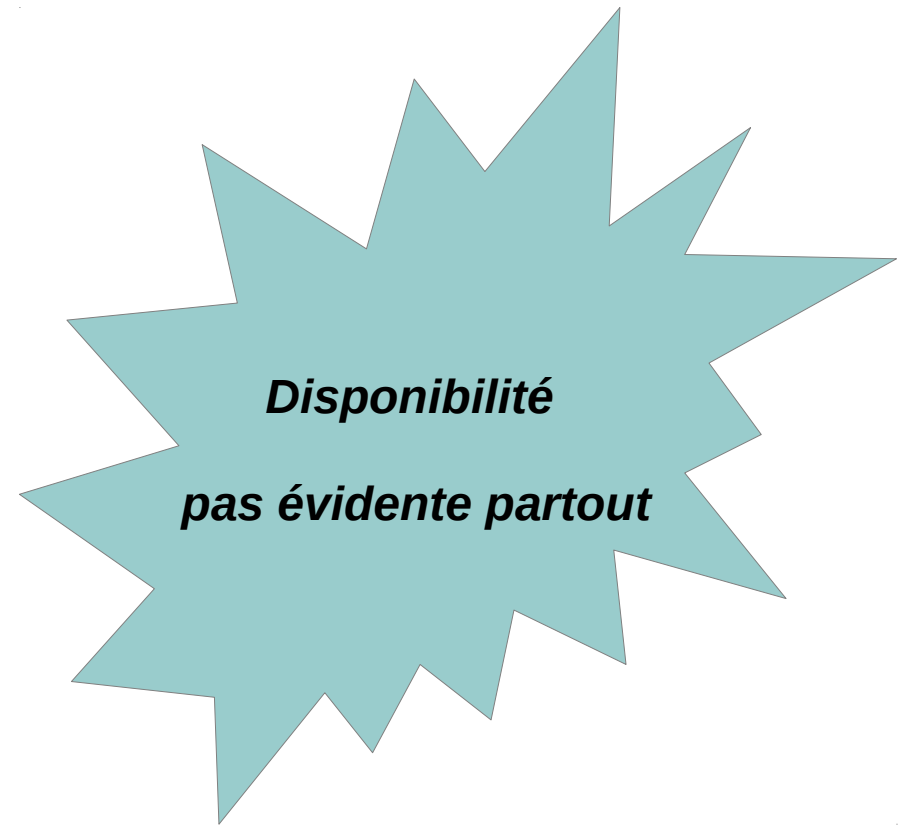


Moins de syndrome compartimental ? Mais hypernatrémie

Penser MARCHE

Un brûlé comateux : *Bien sûr le traumatisme mais pas uniquement*

Les intoxications liées à l'inhalation de produits de combustion



Puis RYAN

Abaisser la température cutanée: Un moyen efficace

Intérêt des dispositifs eau gélifiée

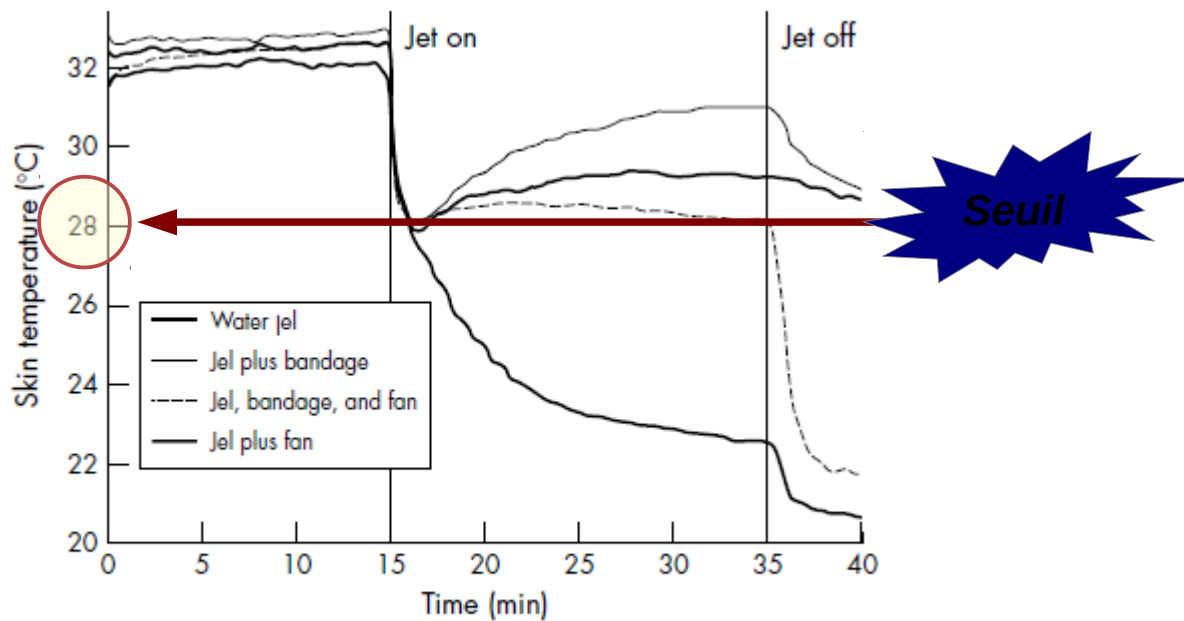
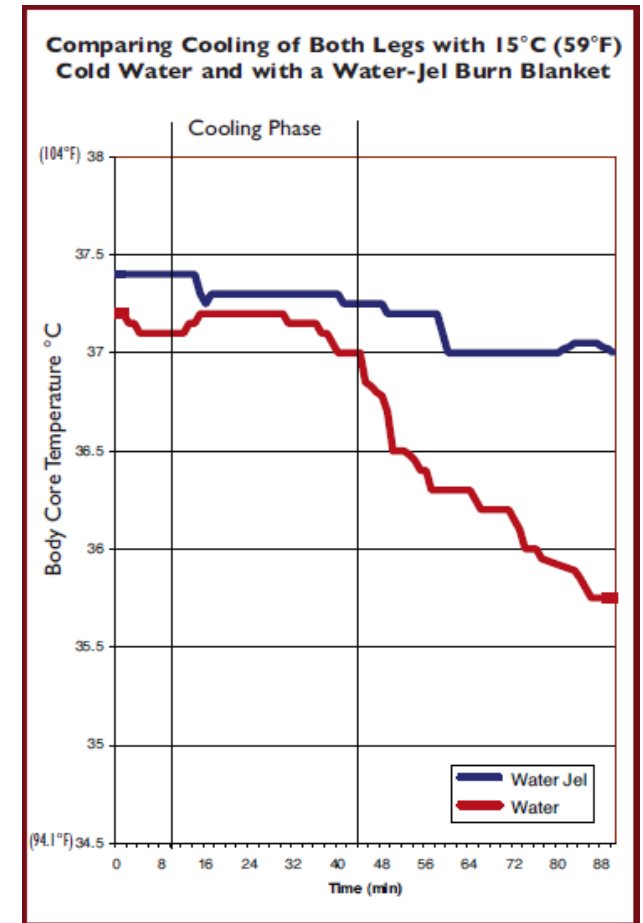


Figure 1 Change in median skin temperature with time.



Si emploi de pansements humides: Attention à l'hypothermie si surface > 10 %

Puis **RYAN**

L'analgésie : Administration de morphine pour une EVN à 3

SAUF si inconscient ou en état de choc



Dans la TIC du combattant : 1 syrette de 10 mg renouvelée au bout de 30 min

- *Tenir compte d'une injection préalable*
- *Titration : Savoir attendre. Prend du temps.*

5 mg IVD puis 3 mg / 3 min qsp EVN à 3 et

Si pouls radial non perceptible 3 mg IVD puis 1 mg IVD qsp EVN à 3

Puis **RYAN**

L'analgésie : La morphine mais pas seule

Notion de co-antalgie

- Midazolam : 1 à 2 mg IVD **Titration +++**
- Kétamine : 0,15 mg / kg **Pas la peine d'en faire plus**

Alternatives à la morphine : Sufenta 5 µg ou fentanyl ACTIQ

Remarque : Pour la réfection de pansement de brûlés il faut une sédation



- Les vomissements sont fréquents
- Appliquer les règles de sécurité : (aspiration, oxygène, préserver la ventilation)
- Toujours titrer les effets cliniques et ne pas surdoser
- Un protocole faisant appel à Atropine / Hypnovel / Kétamine +/- Morphine ou Sufenta

Les voies intrarectales, intranasales et per OS sont efficaces pour la sédation

Puis **RYAN**

La réalisation du 1^{er} pansement :

Le blessé va être évacué RAPIDEMENT

Faites simple ! Pas de perte de temps Simplifier le déballage au rôle 2/3



Nettoyage simple



Gant rempli de flammazine



Emballage
Metalline

Prévention de l'hypothermie

Puis RYAN

La réalisation du 1^{er} pansement :

Le blessé va être évacué RAPIDEMENT

Cas particulier : La brûlure au phosphore blanc



- Gravité locale : Va aller jusqu'à l'os
- Toxicité systémique par hypocalcémie
- Retirer les grains en suivant la fumée [\(vidéo\)](#)
- Humidification continue
- Pas de corps gras
- Sulfate de cuivre discuté (Douleur et hémolyse)



Danger pour le personnel soignant

Puis RYAN

La réalisation du pansement : ***Evacuation non possible immédiatement***

Des principes généraux : Pansement clos à la flammazine ou bétadine



Nettoyage
Chlorexidine



Eventuellement
Pansement humide
si surface <10% J1



Flammazine ou
Bétadine



Rapidement un
pansement occlusif

Un problème de logistique et de charge de soins pour un rôle 1

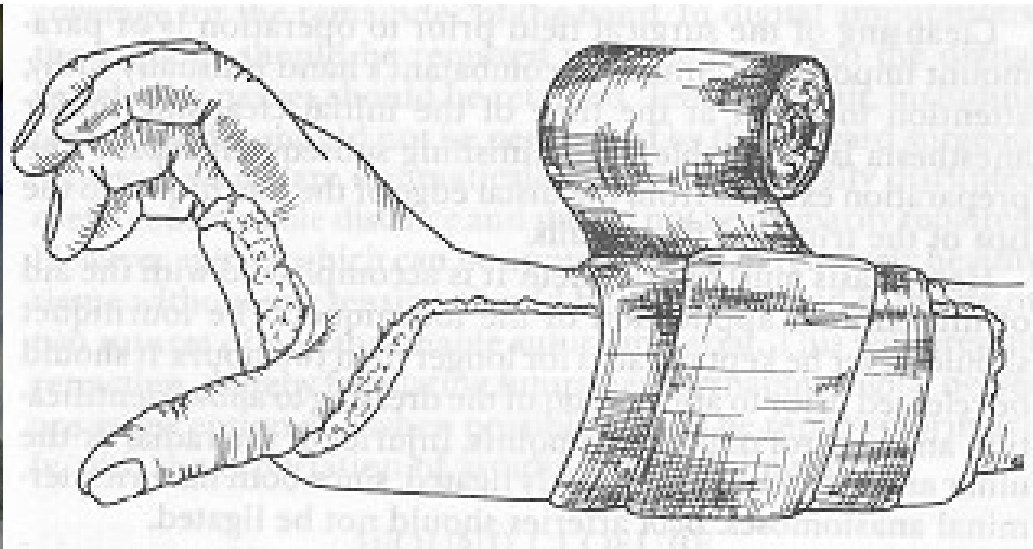
Puis **RYAN**

La réalisation du pansement : ***Evacuation non possible immédiatement***

Des principes généraux : Les extrémités et les plis articulaires



Pansement clos
Doigts écartés +++



Posture spécifiques sur atelles anti rétraction

Surélever les extrémités pour réduire l'oedème et l'ischémie

Puis **RYAN**

La réalisation du pansement : ***Evacuation non possible immédiatement***

Des principes généraux : **Une sédation procédurale** est nécessaire

Protocole 1 Intramusculaire: Adulte, pas de VVP

- 750mg de kéta + 10mg de midazolam dans 20cc,
- Injecter K 5 mg/kg **IM**
- Délai 5 min Durée d'environ 25 min

Protocole 2 intraveineux: Adulte, pas de VVP

- 250mg de kéta + 10mg de midazolam dans 50cc,
- Injecter K 0,3 mg/kg IV [4 ml si 70 kg] jusqu'à absence de réponse verbale
- Délai 5 min Durée d'environ 25 min

Protocole 3 Intrarectal: Enfant, pas de VVP

- 250mg de kéta + 10mg de midazolam dans 50cc,
- Injecter K 10 mg/kg Intrarectal + Atropine 0,02 mg/kg + midazolam 0,4 mg/kg
- Délai 5 min Durée d'environ 20 min

Voie intranasale OK

Voie per os OK

Puis RYAN

Si cela dure : *Cela demande un savoir faire en matière de pansement*

Point à méditer : Consommation de temps, moyens et mental car cela dure ++

<i>Risque infectieux = 0</i>		<i>Risque infectieux modéré</i>	<i>Risque infectieux élevé</i>		
2 ou 3	3	4	6	5 ou 7	5 ou 7
Clinical Practice Guidelines: Burn Patient Management					
1	Film polyurethane	Flexidril, Omniderm	Favorise l'infection		
2	Hydrocolloïde	Comfeel, Urgomed, Algoplaque	Absorbants, adhérents		
3	Silicone	Mepilex, Allevyn, Tielle	Absorbants, non adhérents		
4	Vaseliné	Jelonet, Tulle gras, Mepitel	Ni absorbants, ni adhérents		
5	Bétadine				
6	Argent	Acticoat, Aquacel Ag	Acticoat nécessite une humidification		
7	Sulfadiazine	Flammazine, Sicazine, Urgo SAG			

Surveillance +++ pour dépister l'infection

Puis **RYAN**

La réalisation du pansement :

Point à méditer : Pas de précipitation pour la mise à plat des phlyctènes



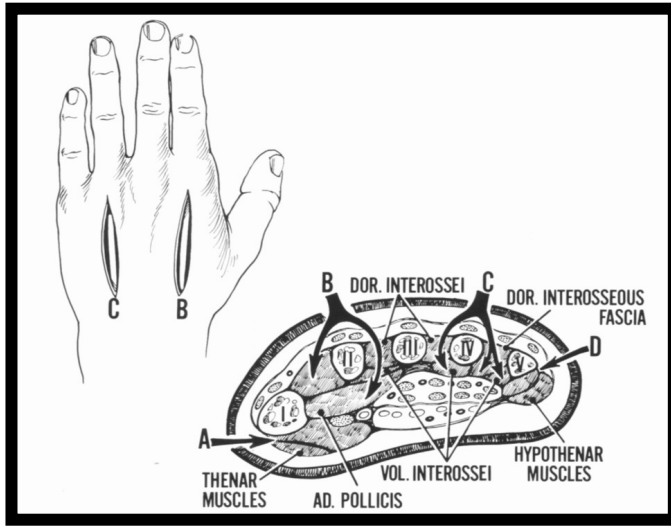
Cela demande après plus de soins

Puis RYAN

La réalisation du pansement :

Point à méditer : Escarrotomies ?

Un délai de 06 heures !



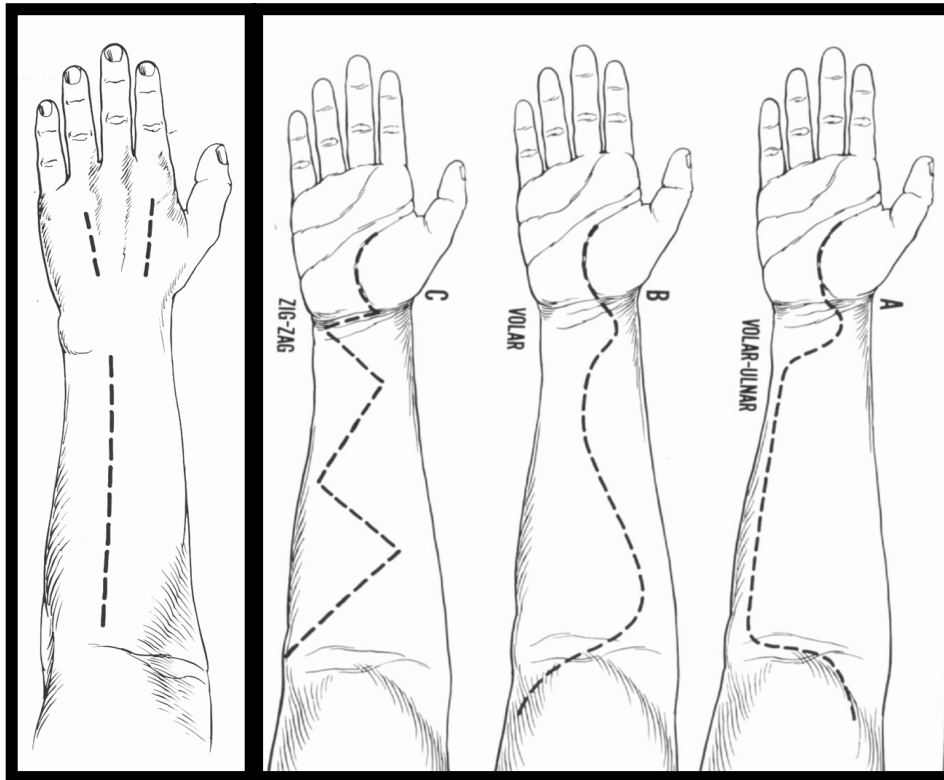
Un pansement pas trop compressif derrière

Puis RYAN

La réalisation du pansement :

Point à méditer : Escarrotomies ?

Un délai de 06 heures !

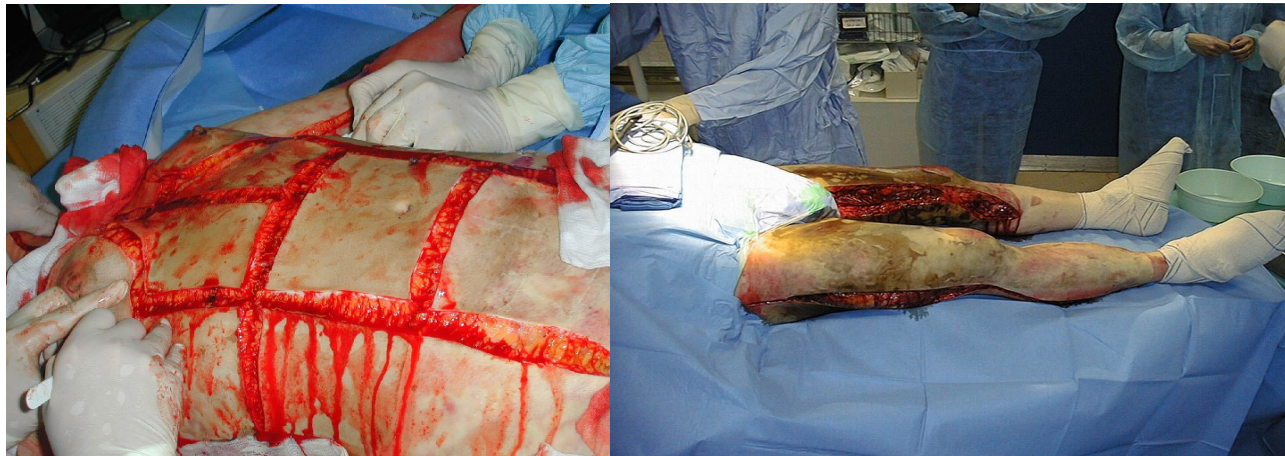


Puis **RYAN**

La réalisation du pansement :

Point à méditer : Escarrotomies ?

Un délai de 06 heures !



Un geste qui reste le plus souvent chirurgical

Puis RYAN

La réalisation du pansement :

Point à méditer : Le syndrome du compartiment orbitaire

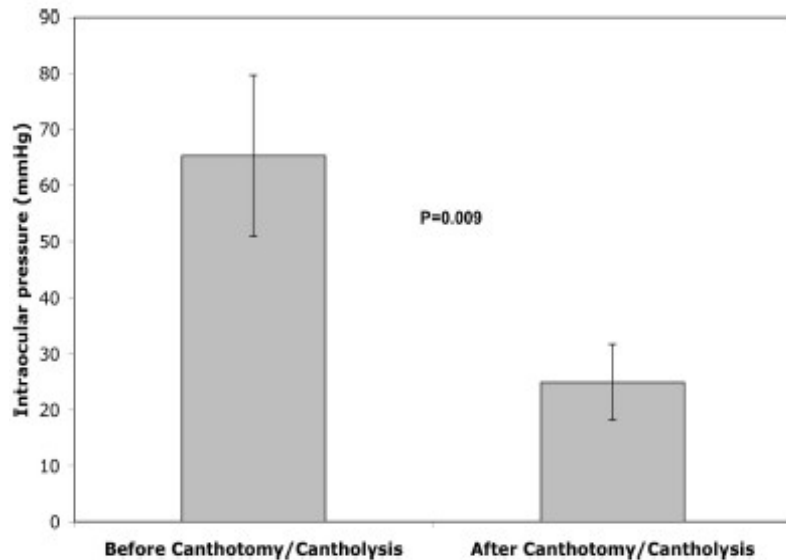


Table 3 Comparison of Demographic Characteristics of the Patients Who Had Elevated Intraocular Pressure and Lateral Canthotomy/Cantholysis to Those Who Did Not

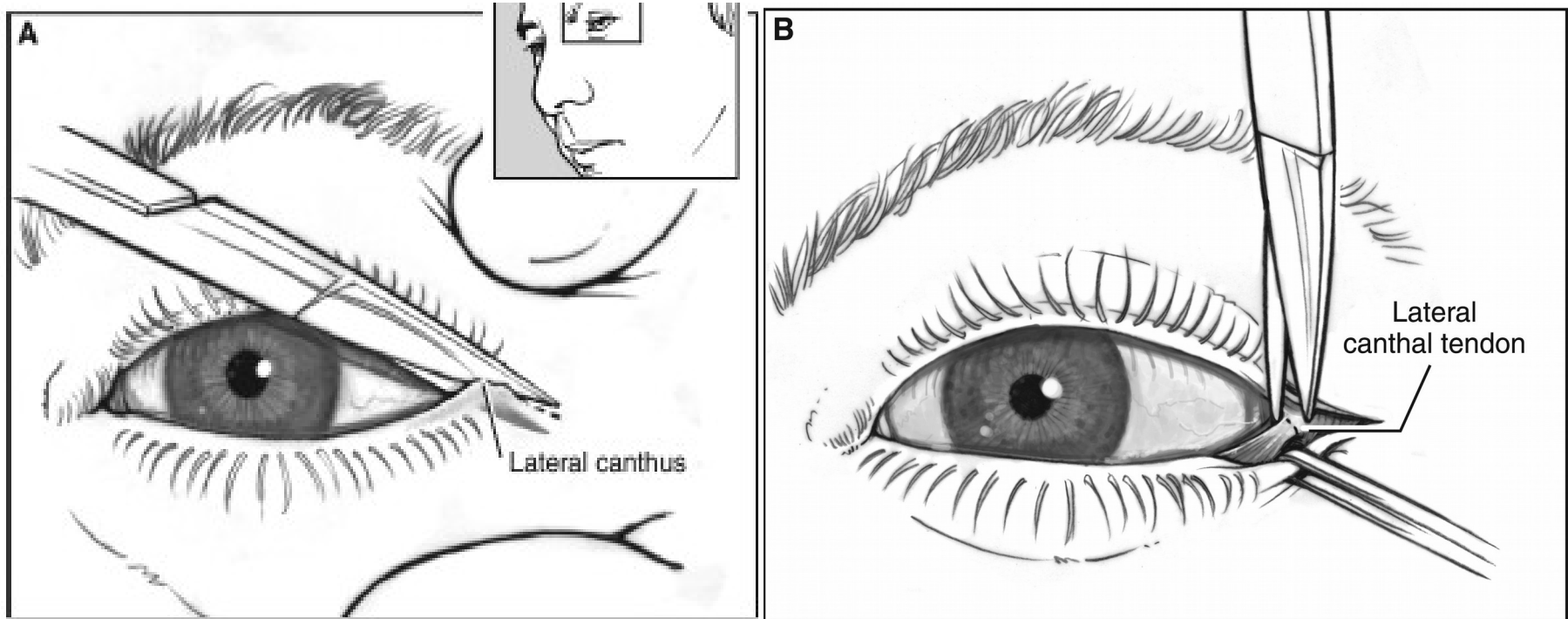
Characteristic	Lateral Canthotomy/Cantholysis	No Lateral Canthotomy/Cantholysis	p Value
n	5	8	
Age (years)	49.4 ± 12.3	33.6 ± 11.5	0.05
Men	3 (60.0)	6 (46.2)	1
Weight (kg)	99.5 ± 38.3	81.6 ± 13.4	0.67
%TBSA burned (second and third degree)	38.6 ± 7.6	40.3 ± 8.5	0.71
Periorbital burn	5 (100.0)	4 (50.0)	NA
Smoke inhalation injury	5 (100)	2 (25.0)	NA
Intubated	5 (100)	7 (87.5)	NA
Intraocular pressure			
24 hours	43.4 ± 32.4	17.2 ± 6.3	0.04
48 hours	46.5 ± 14.8	17.7 ± 5.4	0.003
72 hours	17.9 ± 6.3	12.3 ± 3.0	0.08
Total volume of resuscitation			
Predicted, first 24 hours (mL)*	14,720 ± 4,402	13,077 ± 3,398	0.46
Received, first 24 hours (mL)	31,440 ± 3,639	19,291 ± 5,848	0.02
Received, first 24 hours (mL/kg/%TBSA)	9.0 ± 2.0	6.0 ± 1.2	0.02
Received, first 24 hours (L/kg)	0.35 ± 0.14	0.24 ± 0.64	0.02
Urine output, first 24 hours (mL/kg/h)	0.6 ± 0.2	1.0 ± 0.7	0.04
Extremity fasciotomy	3 (60.0)	4 (50.0)	1
Decompressive laparotomy	0 (0)	0 (0)	NA
Mortality	2 (40.0)	0 (0)	NA

A priori pas au rôle 1 sauf si trauma associé et remplissage vasculaire excessif

Puis **RYAN**

La réalisation du pansement :

Point à méditer : Le syndrome du compartiment orbitaire



A priori plus tardif qu'au rôle 1 sauf si trauma associé et remplissage vasculaire excessif

Finalemment

Importance des effets de protection

Car ils sont efficaces



Attention certaines tenues commerciales plus confortables n'offrent aucune protection

Une manière organisée d'agir conduite par tous pour une restitution en tout contexte

S	Stop the burning process	<i>Répliquer par les armes</i>
A	Assess the scene	<i>Analyser ce qu'il se passe</i>
F	Free of danger	<i>Extraire le blessé pour des soins sans danger</i>
E	Evaluate the casualties	<i>Evaluer le blessé par la méthode START</i>
M	Massive bleeding control	Garrots, compressifs, packing, hémostatiques, stab. pelvienne
A	Airway	Subluxation , guédel, crico-thyroidotomie, intubation
R	Respiration	Oxygène, exsufflation, ventilation, intubation
C	Choc	Abord vasculaire, remplissage, adrénaline titrée
H	Head / Hypothermia	Conscience, protection VAS, perfusion cérébrale , hypothermie
E	Evacuate	9 line CASEVAC/MEDEVAC Request

R Réévaluer **Y** Les yeux **A** Analgésie **N** Nettoyer et panser les plaies

Pour toute information de théâtre actualisée :

CeFOS
Camp militaire de La Valbonne
BP 30016 – 01160 DAGNEUX-MONTLUEL
Standard : 04 26 22 79 65 - Fax : 04 26 22 84 16

Pour accéder au cours en ligne



<http://citerahiadesgenettes.hautetfort.com/>