LA BRÛLURE

Dr Sandrine WIRAMUS
Centre des Brûlés Interrégional Méditerranée, Marseille
Faculté de Médecine, Aix-Marseille Université

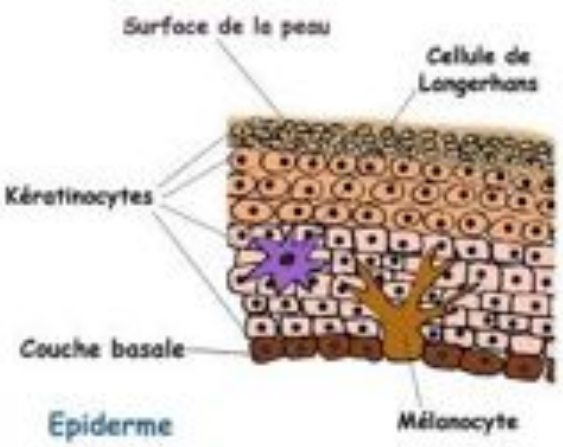
I. NOTIONS DE BASE

II. EVALUATION DE LA BRÛLURE

III. TRAITEMENT DE LA BRÛLURE

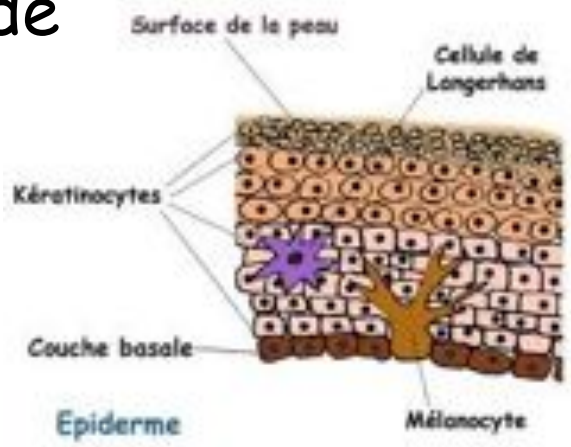
La peau

- **La peau = organe multifonction**
  - Barrière mécanique (/environnement dont germes)
  - Barrière chimique (sécrétion exocrine)
  - Fonction endocrine (vitamine D)

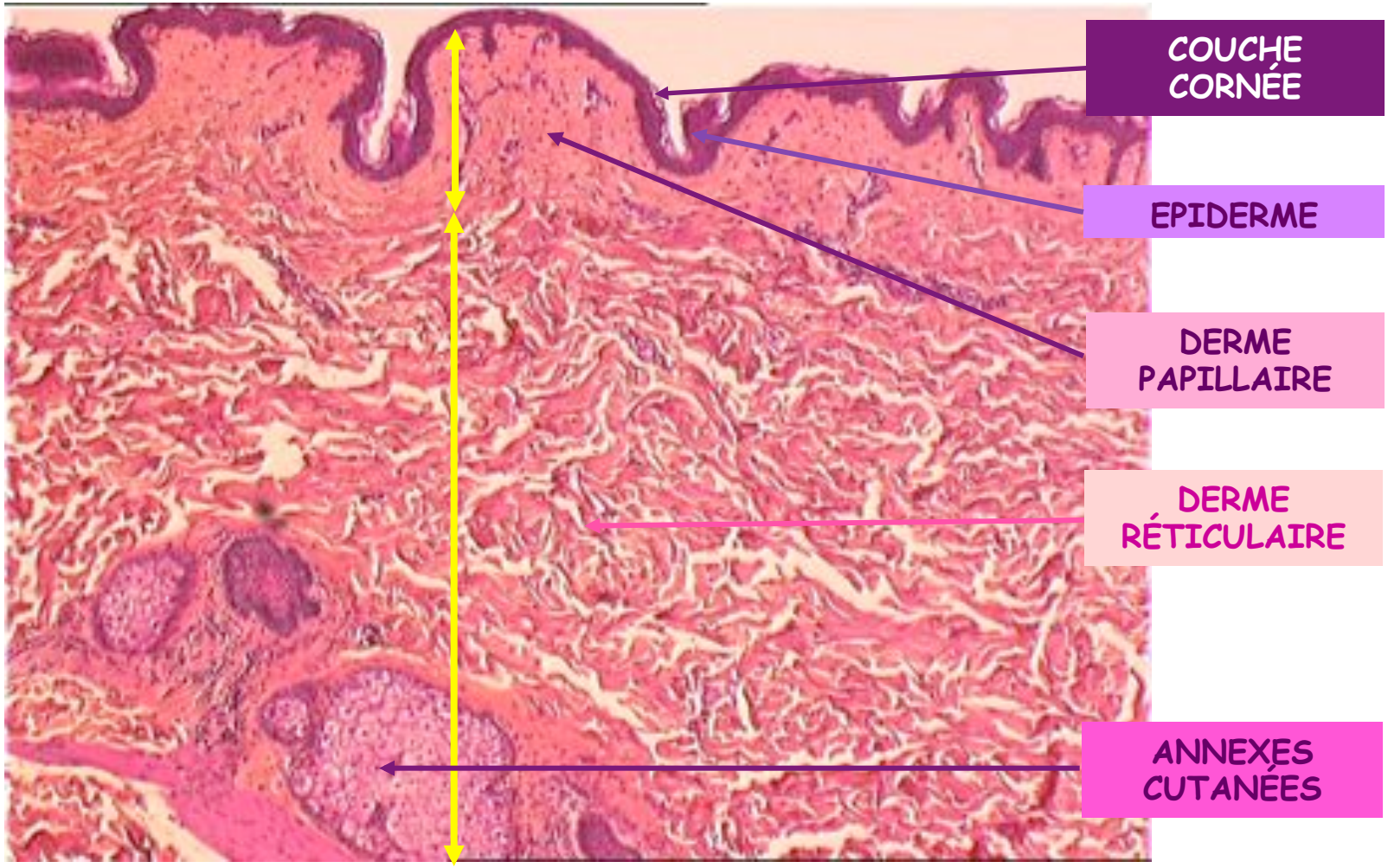


La peau

- **La peau = organe multifonction**
  - Régulation thermique
  - Fonction immunitaire (Cellules de Langerhans)
  - «Informateur » (cytokine, cascade inflammatoire)

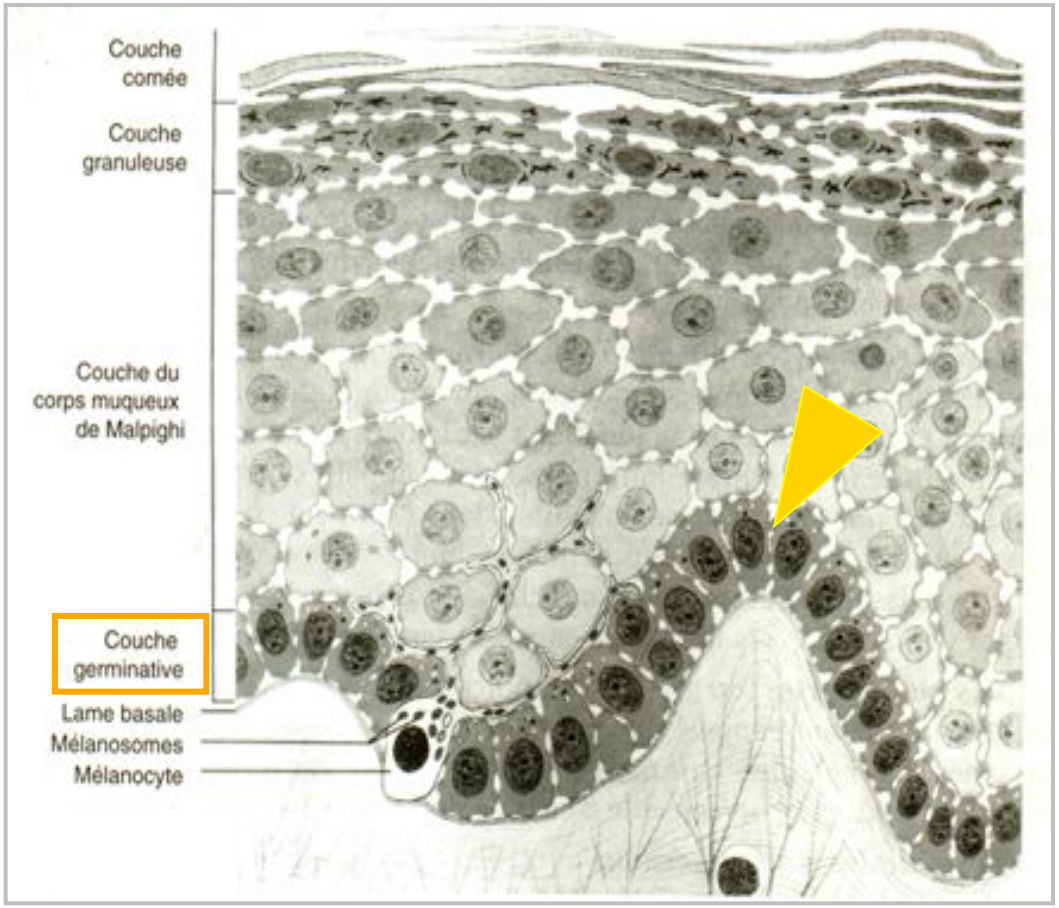


Histologie et Physiologie



Histologie et Physiologie

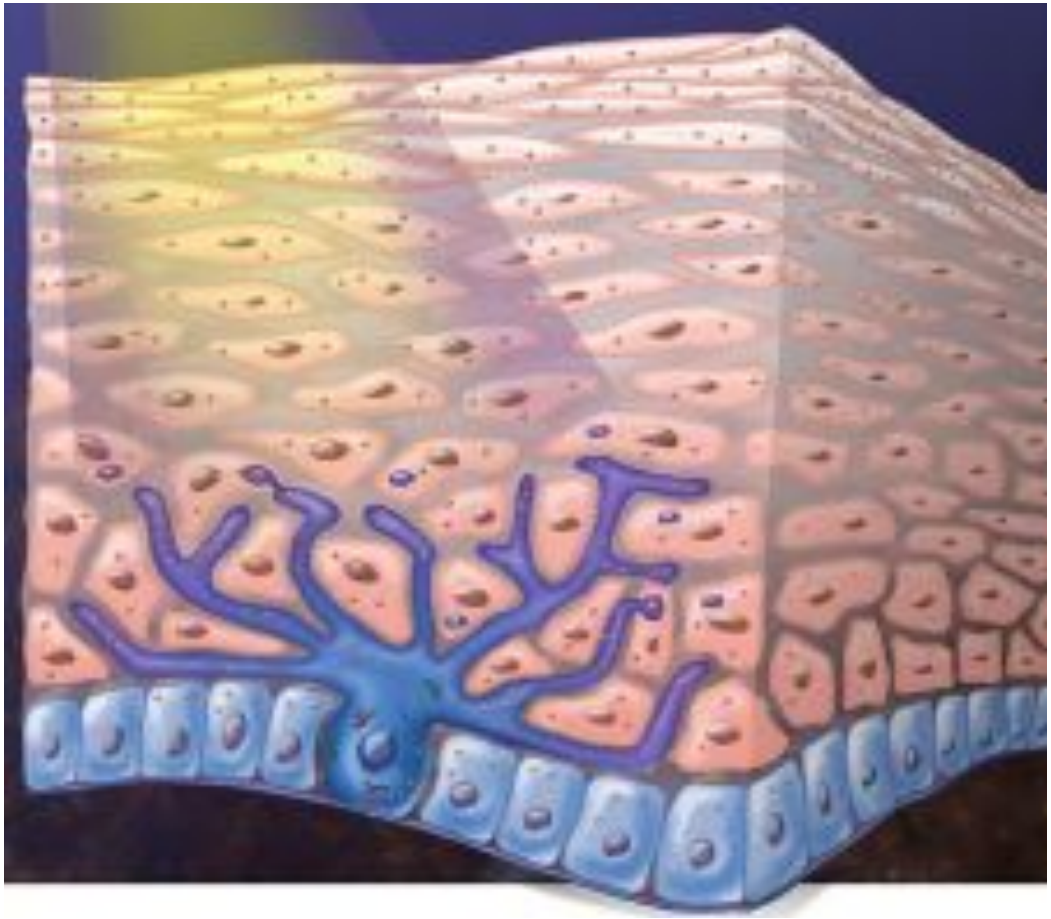
I. L'EPIDERME



- **Couche basale germinative**
  - ➡ *Cellules souches*
- Couche muqueuse (de Malpighi)
- Couche granuleuse
- Couche cornée

Histologie et Physiologie

I. L'EPIDERME



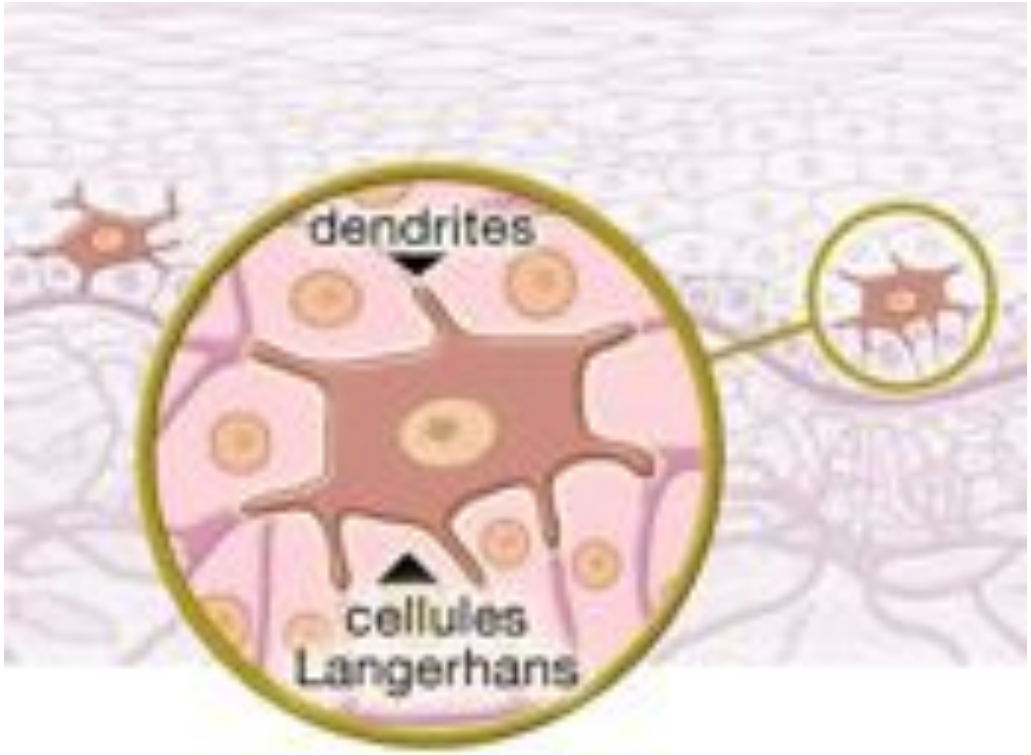
- **Mélanocytes**

→ *Photoprotection*

- Production de mélanine
- Protection de l'ADN du noyau cellulaire
- Différentes pigmentations ou phototypes (I à VI)

Histologie et Physiologie

I. L'EPIDERME

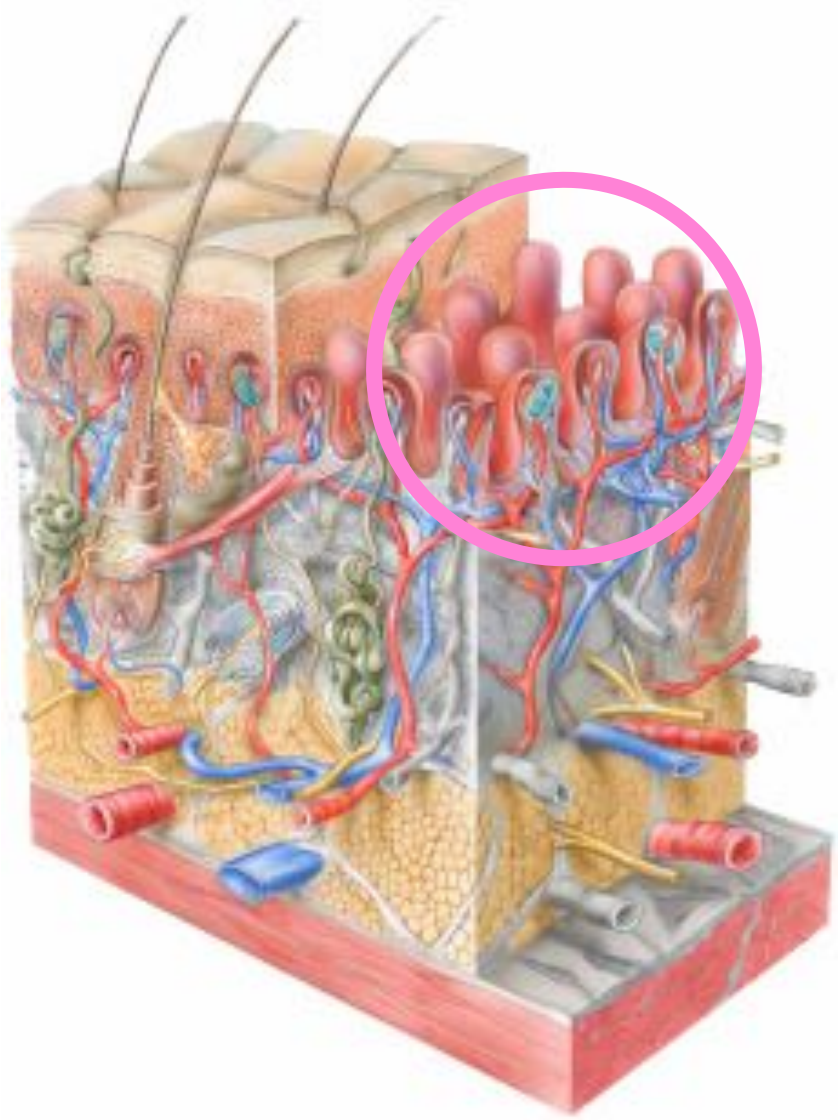


- **Cellules de Langerhans**

➡ ***Rôle immunitaire***

- Cellules présentatrices d'antigène
- D'origine médullaire
- Localisées au niveau de la couche muqueuse

Histologie et Physiologie



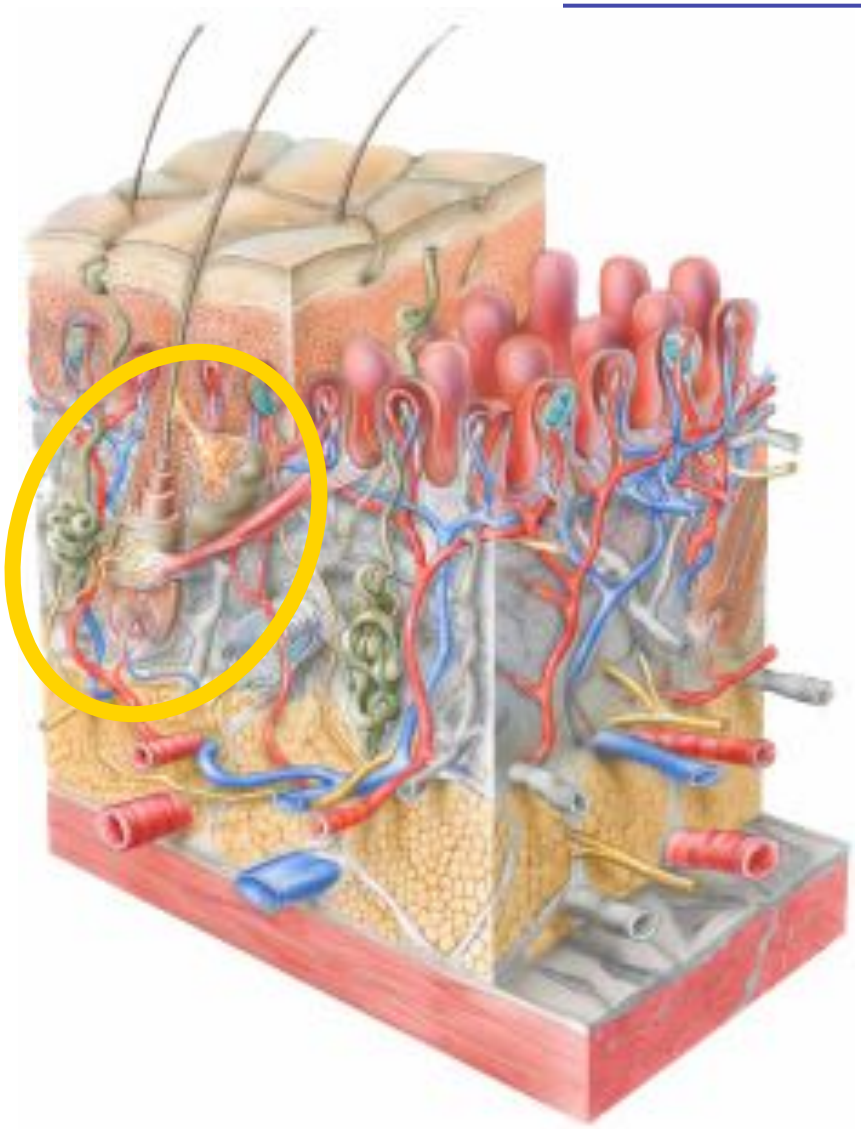
II.LE DERME

- Tissu conjonctif

  ➡ ***ÉLASTICITÉ***

- Papillaire et réticulaire
- Annexes épidermiques
- Vascularisation
- Innervation

Histologie et Physiologie



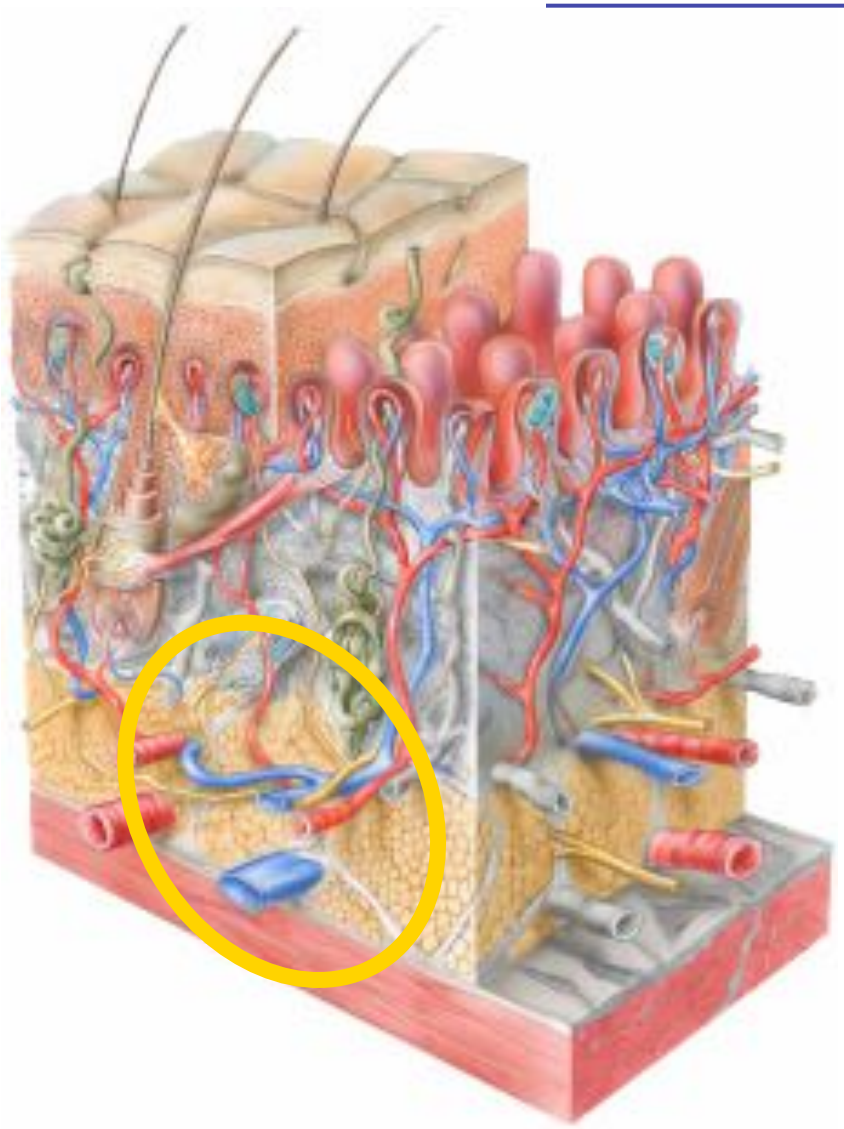
II.LE DERME

- Tissu conjonctif

  ➡ ***ÉLASTICITÉ***

- Papillaire et réticulaire
- Annexes épidermiques
- Vascularisation
- Innervation

Histologie et Physiologie



III. L'HYPODERME

- Tissu adipeux et travées conjonctives
- Stockage énergétique
- Isolation thermique
- ***Cellules souches mésenchymateuses***

I. NOTIONS DE BASE

- Histologie et physiologie cutanées
- ***Profondeur des brûlures***

Profondeur des brûlures

1er DEGRE	→	EPIDERME
2ème DEGRE	→	DERME
3eme DEGRE	→	PEAU TOTALE

Profondeur des brûlures

PREMIER DEGRE

- Atteinte superficielle de l'épiderme
- Respect de la couche basale
- Cicatrisation en 4-5 jours

Profondeur des brûlures

DEUXIEME DEGRE SUPERFICIEL

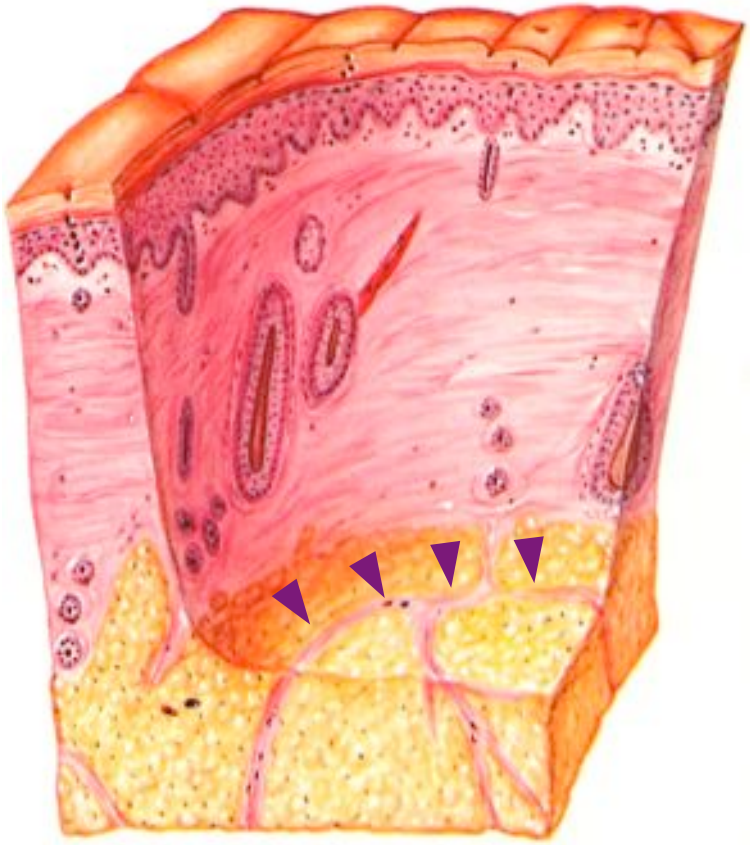
- Ecrêtage des papilles dermiques
- Epidermisation à partir de la couche basale
- Cicatrisation < 10 jours

Profondeur des brûlures

DEUXIEME DEGRE PROFOND

- Destruction complète de la couche basale épidermique
- Epidermisation centrifuge à partir des annexes épidermiques
- Cicatrisation 15-21 jours selon le niveau
- ***<u>Séquelles</u>***

Profondeur des brûlures



TROISIEME DEGRE

- Destruction totale de l'épiderme et du derme
- Épidermisation centripète à partir des berges si petite surface
- Nécessité de greffe cutanée
- **Séquelles ++**

Profondeur des brûlures

RISQUE D'APPROFONDISSEMENT SI :

Hypoxie

Hypovolémie

Infection

Dénutrition…

I. NOTIONS DE BASE

II. ÉVALUATION DE LA BRÛLURE

III. TRAITEMENT DE LA BRÛLURE

II. ÉVALUATION DE LA BRÛLURE

- **BILAN LÉSIONNEL**

  Profondeur

  Surface

  Facteurs de gravité associés

Profondeur : 1er degré

PREMIER DEGRÉ

- Érythème douloureux
- Desquamation
- Guérison sans séquelles

  (3-7 jours)
- ***Surface non comptabilisée***

Profondeur : 2e superficiel

2ème DEGRÉ SUPERFICIEL

- ***Phlyctènes***
- Sous-sol : derme rouge, suintant, douloureux
- Phanères adhérents
- Vitropression positive

Profondeur : 2e superficiel

2ème DEGRÉ SUPERFICIEL

- ***Phlyctènes***
- Sous-sol : derme rouge, suintant, douloureux
- Phanères adhérents
- Vitropression positive

Profondeur : 2e superficiel

2ème DEGRÉ SUPERFICIEL

- Phlyctènes
- ***Sous-sol*** **:** derme rouge, suintant, douloureux
- Phanères adhérents
- Vitropression positive

Profondeur : 2e superficiel

2ème DEGRÉ SUPERFICIEL

- Phlyctènes
- ***Sous-sol*** **:** derme rouge, suintant, douloureux
- Phanères adhérents
- Vitropression positive

Profondeur : 2e superficiel

2ème DEGRE SUPERFICIEL

- ***Evolution:***

  Enduit fibrineux

  Cicatrisation en 10-15 jours

  Dyschromie < 1 an

Profondeur : 2e profond

2ème DEGRÉ PROFOND

- Phlyctènes inconstantes
- ***Sous-sol blanchâtre, suintant, douloureux***
- Phanères non adhérents
- Persistance du saignement dermique
- Vitropression négative

Profondeur : 2e profond

2ème DEGRÉ PROFOND

- Phlyctènes inconstantes
- ***Sous-sol blanchâtre, suintant, douloureux***
- Phanères non adhérents
- Persistance du saignement dermique
- Vitropression négative

Profondeur : 2e profond

2ème DEGRÉ PROFOND

- ***Evolution:***

Enduit fibrineux

Cicatrisation spontanée possible mais longue ++ et aléatoire (>21j)

Risque d'approfondissement

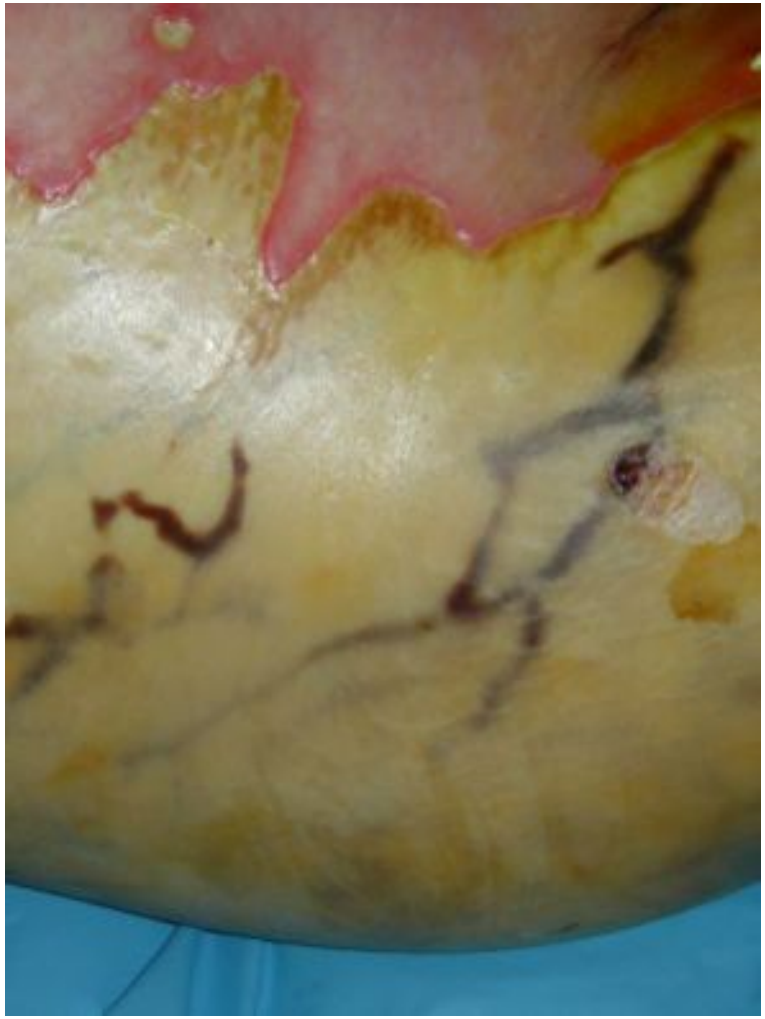
Profondeur : 3e degré

3ème DEGRE

- Lésion cutanée cartonnée, froide, insensible,
- ***Couleur variable***

  - ***blanche***

Profondeur : 3e degré



3ème DEGRE

- Lésion cutanée cartonnée, froide, insensible,
- ***Couleur variable***

  - blanche, ***chamois***

Profondeur : 3e degré

3ème DEGRÉ

- Lésion cutanée cartonnée, froide, insensible,
- ***Couleur variable***

  - blanche, *chamois*

  - ***brune ou noire : nécrose***

Profondeur : 3e degré

3ème DEGRÉ

- Lésion cutanée cartonnée, froide, insensible,
- ***Couleur variable***

  - blanche, ***chamois***

  - brune ou noire

  - **rouge: ébouillantement**

Profondeur

« 4ème DEGRÉ »

- ***Carbonisation***
- Brûlure atteignant les ***plans sous-cutanés***
- ***Griffe des doigts***

Profondeur

Électrisation

Main de presse

« 4ème DEGRÉ »

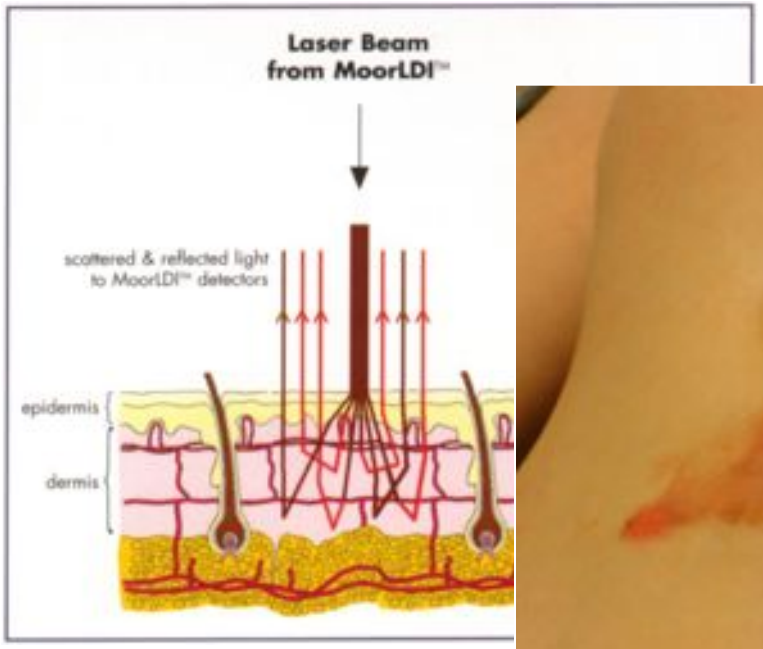
- *Carbonisation*
- Brûlure atteignant les *plans sous-cutanés*
- *Griffe des doigts*

Profondeur

« 4ème DEGRÉ »

- Carbonisation
- Brûlure atteignant les plans sous-cutanés
- ***Brûlure osseuse***

Laser Doppler Imaging (LDI)

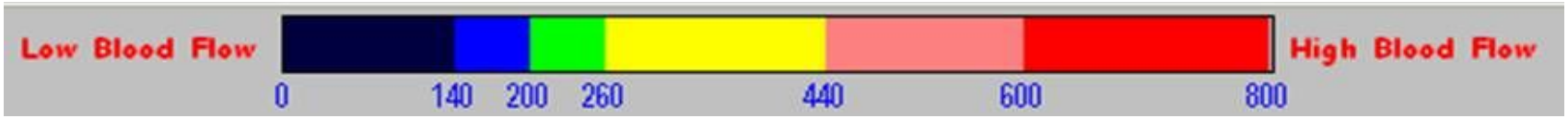


Gill P., Int J Burns Trauma. 2013, *The critical evaluation of laser Doppler imaging in determining burn depth.*

Laser Doppler

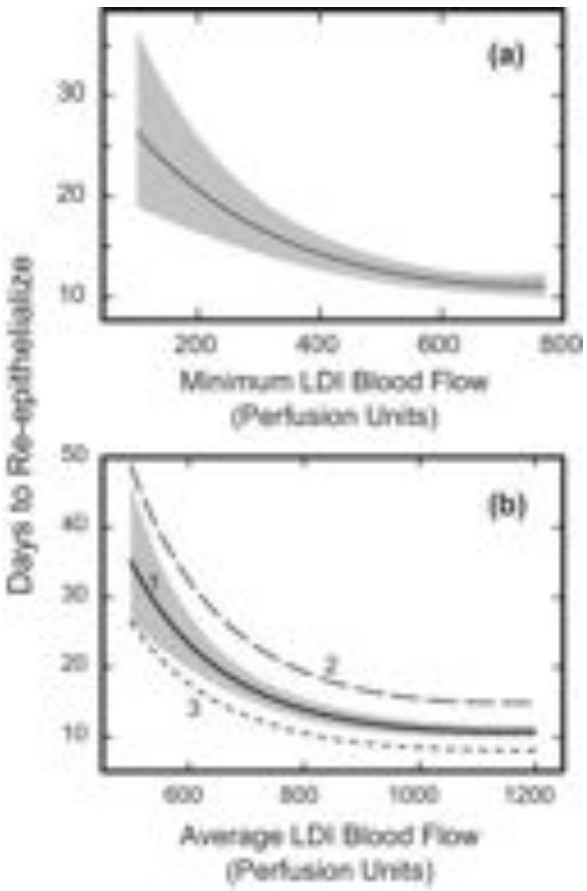
- Examen réalisé entre J2 et J5
- Résultat exprimé en codage couleur
- Le codage couleur est corrélé au délai de cicatrisation

Bleu	***Jaune***	***Rouge***
Délai>21j	*14j>Délai>21j*	*Délai<14j*



Brûlure profonde ***Brûlure superficielle***

Laser Doppler



In a pediatric burn center in Australia. A total of 106 burn wounds were analyzed from 77 participants aged 4-12 years

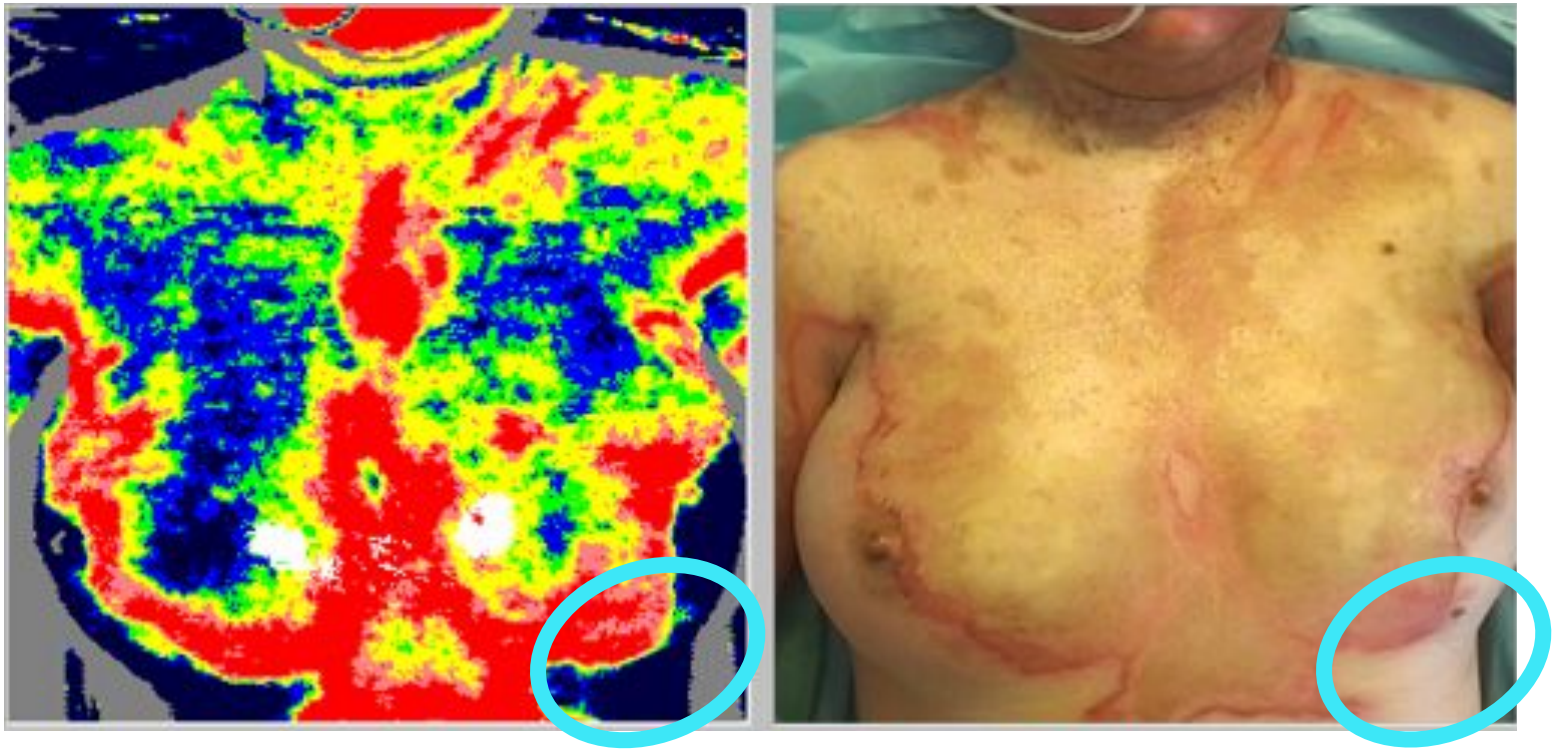
Brown NJ, Burns. 2013 Oct, *Predictors of re-epithelialization in pediatric burn.*

Laser Doppler

Peau normale

▼

Perfusion physiologique « faible »

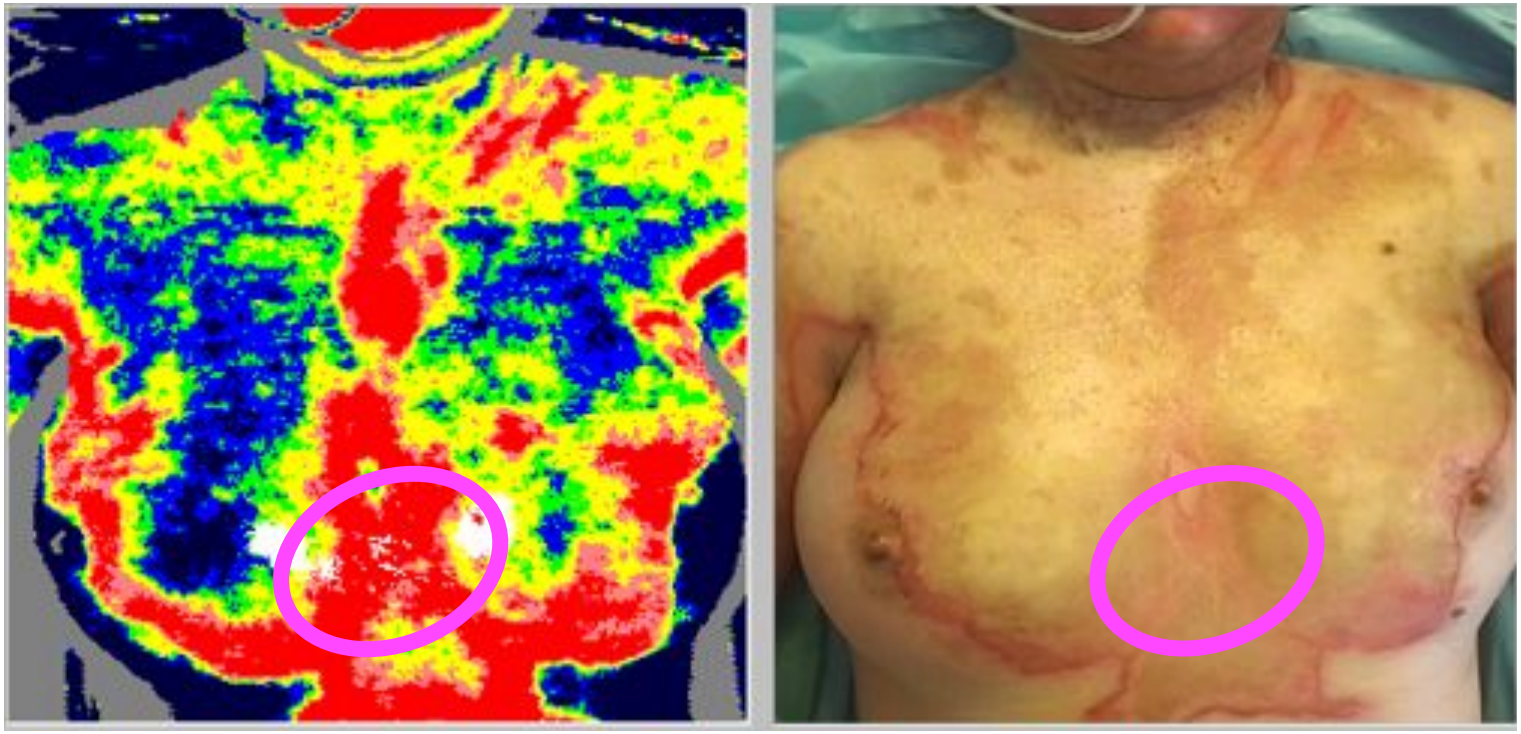


Laser Doppler

Brûlure superficielle

▼

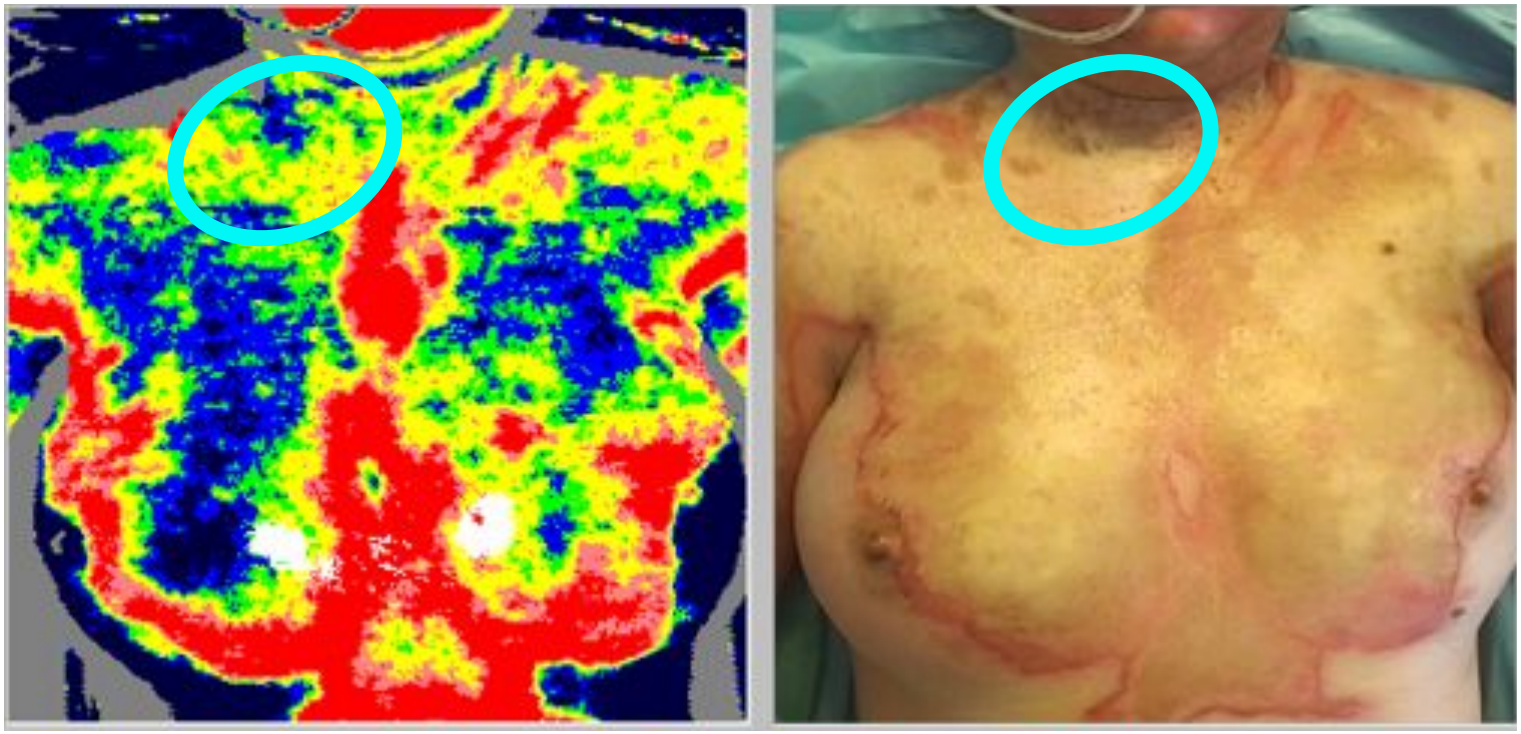
Hyperperfusion réactionnelle



Laser Doppler

Brûlure profonde

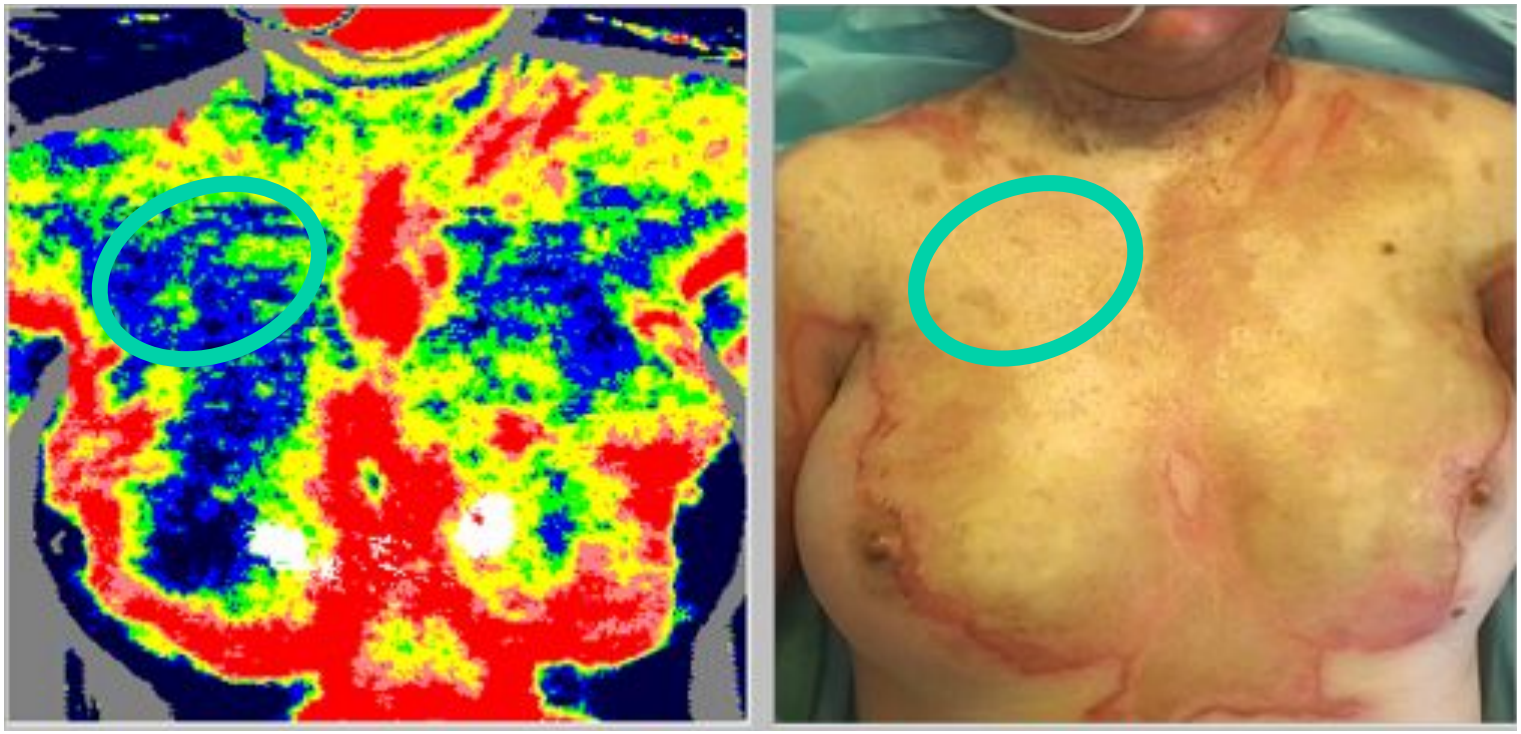
↘ **proportionnelle à la profondeur de la lésion**



Laser Doppler

Brûlure profonde

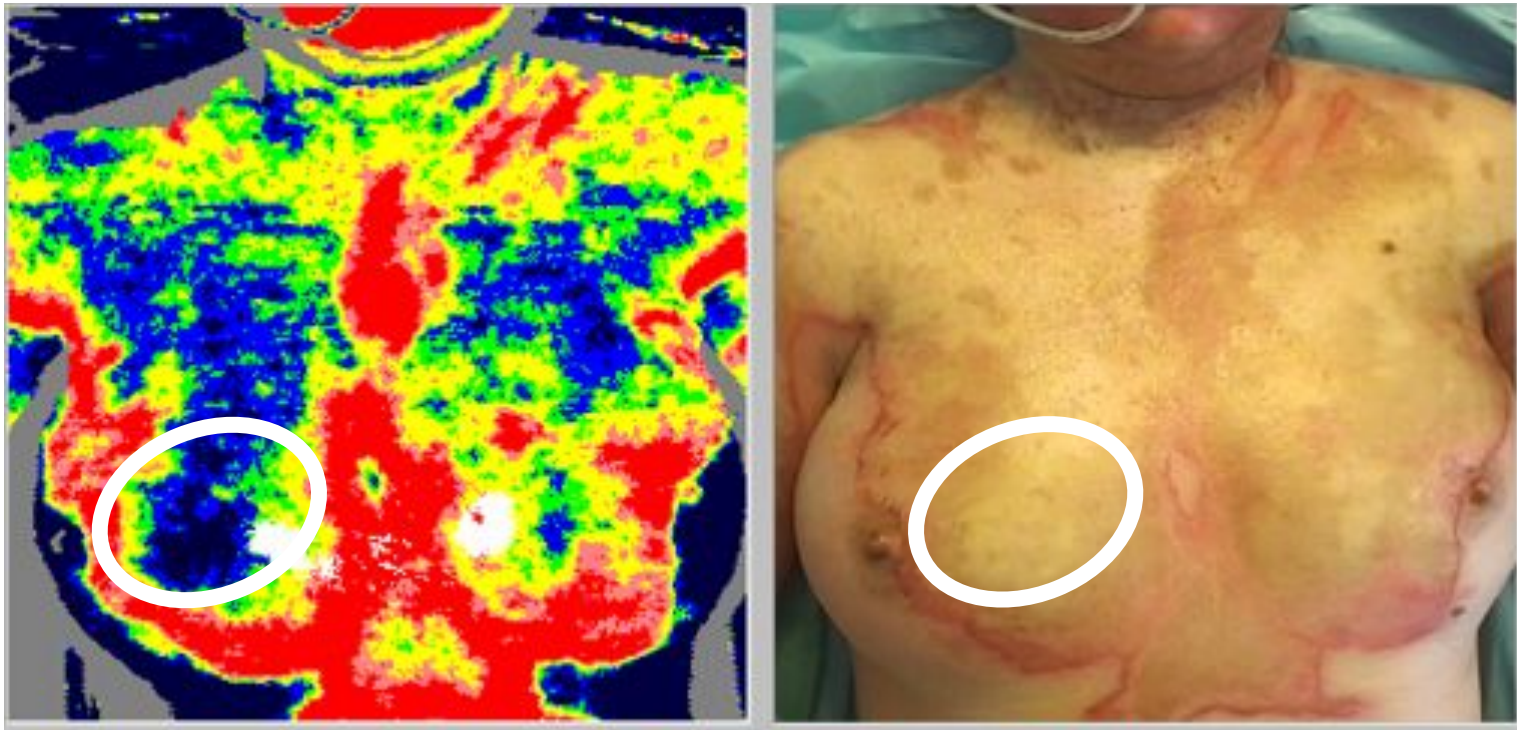
↘ **proportionnelle à la profondeur de la lésion**



Laser Doppler

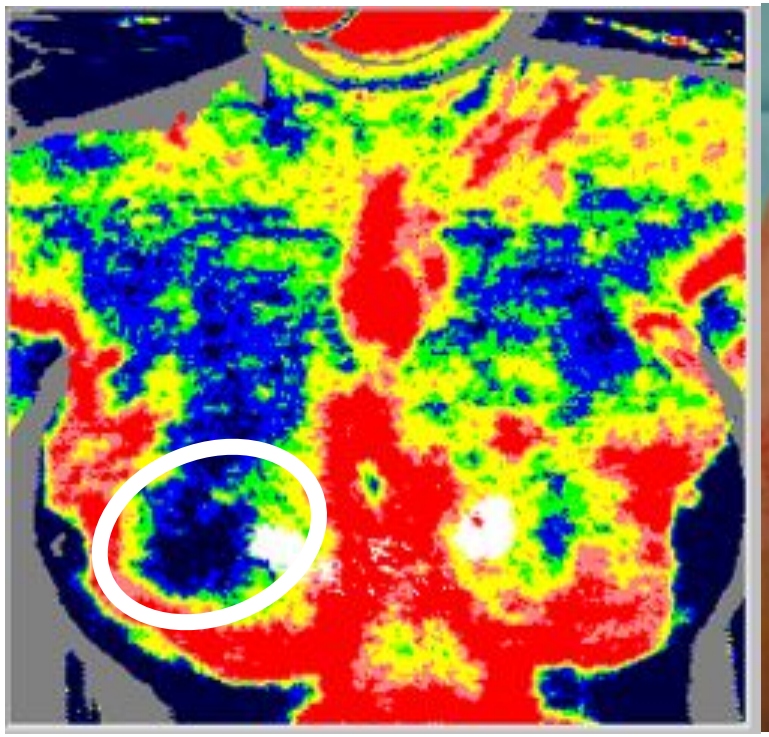
Brûlure profonde

↘ **proportionnelle à la profondeur de la lésion**

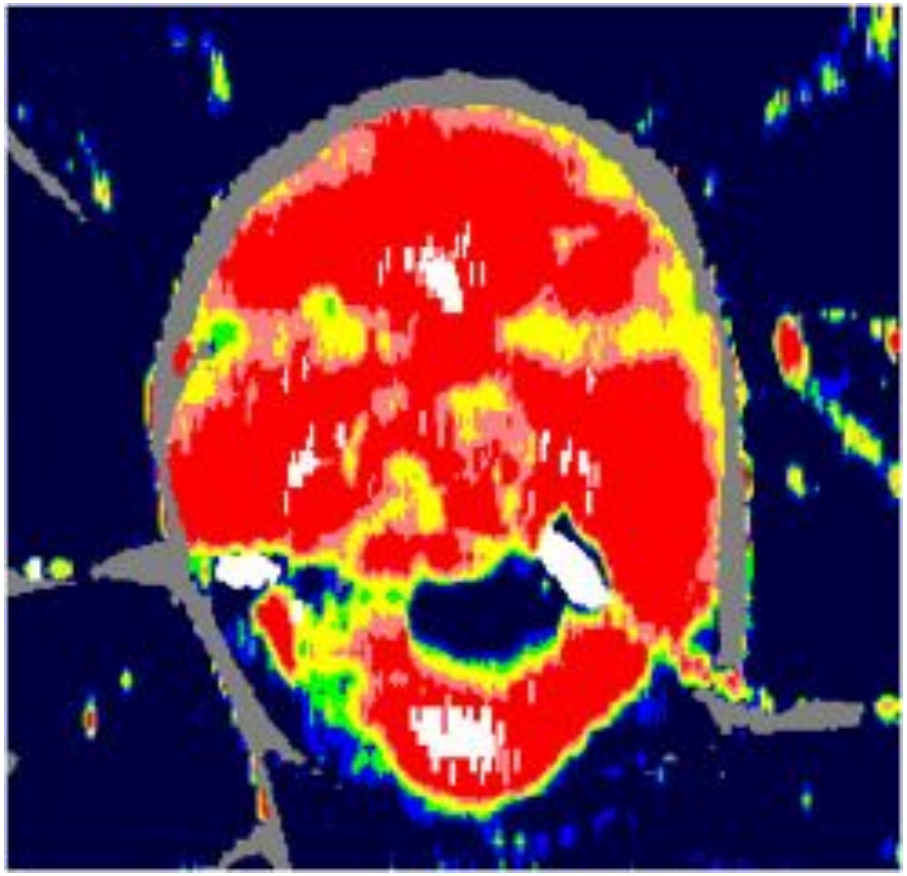


Laser Doppler

Evolution de la cicatrisation à J 21



Profondeur : 2e superficiel



Laser Doppler

- Examen non invasif, pas de contact avec la plaie
- Examen non examinateur dépendant
- Décision thérapeutique plus précoce
- Moins de greffe par excès

II. EVALUATION DE LA BRULURE

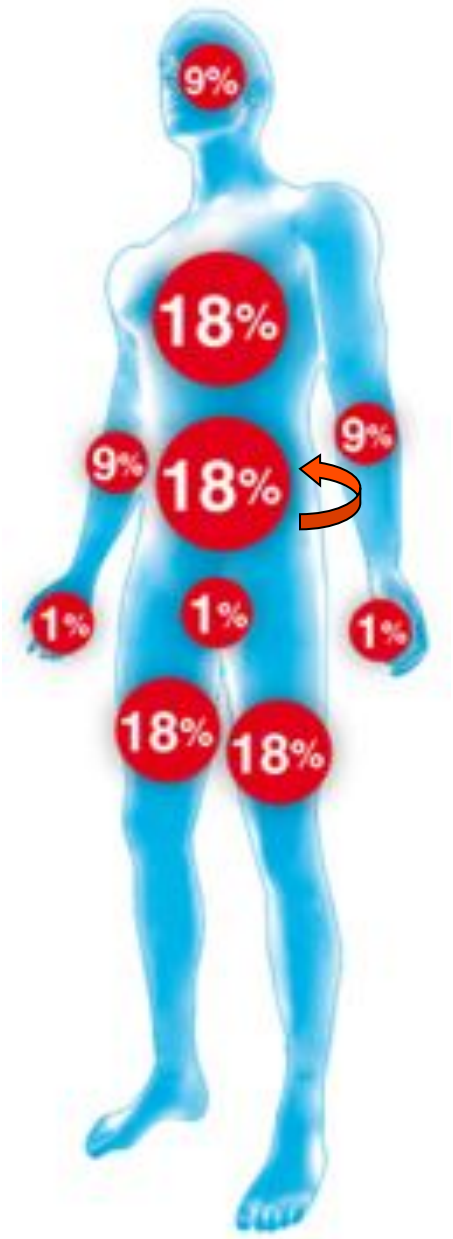
- **BILAN LESIONNEL**

  Profondeur

  Surface

  Facteurs de gravité associés

Surface

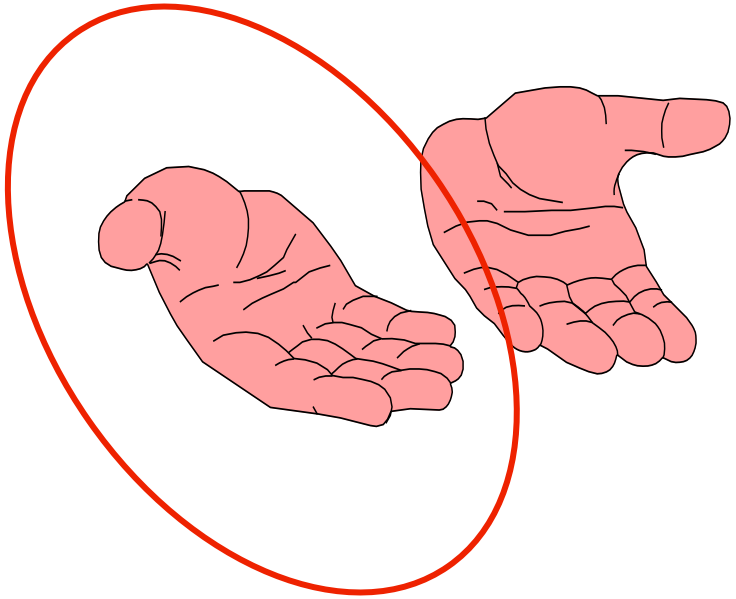


REGLE DES 9 DE WALLACE

Extrémité céphalique	9%
Tronc	18 + 18%
Membre supérieur	9%
Membre inférieur	18%
Périnée	1%
Main	1%

Surface

FACE PALMAIRE DE LA MAIN



1% de SCT

II. EVALUATION DE LA BRULURE

- **BILAN LESIONNEL**

  Profondeur

  Surface

  Facteurs de gravité associés

Facteurs de gravité

ÂGE ET TERRAIN

- 65 ans < Âge < 5 ans
- Insuffisance cardio-respiratoire
- Éthylique
- Immunodéprimé
- Diabétique…

Facteurs de gravité

LOCALISATION

- Pronostic vital
- Pronostic fonctionnel
- Pronostic esthétique

Facteurs de gravité

PRONOSTIC VITAL

Face et cou

diminution du diamètre de la filière respiratoire par l'œdème ± inhalation de fumées

Facteurs de gravité

Facteurs de gravité

PRONOSTIC VITAL

Face et cou

diminution du diamètre de la filière respiratoire par l'œdème, inhalation de fumées,

Thoracique et respiratoire

obstruction bronchique par les suies, atélectasie, bronchospasme, gangue thoracique, blast, œdème pulmonaire…

Facteurs de gravité

Facteurs de gravité

PRONOSTIC VITAL

Face et cou
diminution du diamètre de la filière respiratoire par l'œdème, inhalation de fumées,

Thoracique et respiratoire
obstruction bronchique par les suies, atélectasie, bronchospasme, gangue thoracique, blast, œdème pulmonaire…

Périnée
colonisation bactérienne des lésions,
SV + colostomie

Facteurs de gravité

Facteurs de gravité

Facteurs de gravité

PRONOSTIC FONCTIONNEL

Yeux: *examen ophtalmo +++*

Mains, Pieds

Zones de flexion

Circulaires des membres :
manchon inextensible, œdème ⇨ Ischémie

Orifices

Facteurs de gravité

LÉSIONS ASSOCIÉES

- Inhalation de fumées (toxiques, cyanure..)
- Intoxication au Monoxyde de carbone
- Polytraumatisme…

Carsin H. et coll., *Polytraumatized burned patients*, Cah Anesthesiol. 1994

Diagnostic des complications respiratoires

- Diagnostic
  - Circonstances de l'accident
    - Explosion en espace clos, fumée.
  - Brûlures de la face
  - Toux et crachats striés de suie
  - Dyspnée, polypnée et wheezing
  - Dysphonie

➢ Prélèvements sanguins pour dosage CO et CN
➢ ± sédation, intubation et ventilation
➢ ± injection d'hydroxocobolamine (Cyanokit®)

Facteurs de gravité

BRÛLURES NON THERMIQUES

- Chimique
- Electrique
- Radique

Facteurs de gravité

BRÛLURE CHIMIQUE

Épidémiologie : 2% des ambulatoires, 5% des hospitalisés

Accidents domestiques et du travail

Localisations Préférentielles : Mains, yeux

Association Possible : Atteinte respiratoire, ingestion

Particularité : Action prolongée et pénétrante (bases++)

Facteurs de gravité

BRÛLURE CHIMIQUE

- **Par acide** : souvent limitée et de moyenne profondeur si la lésion est précocément lavée.

- **Par base** : d'emblée plus profonde, évolutive et plus grave en général.

Facteurs de gravité

Soude caustique

Facteurs de gravité

Rincer abondamment à l'eau claire +++

Diphotérine®, hexafluorine®…

Facteurs de gravité

BRÛLURE ÉLECTRIQUE

2 à 6% des hospitalisés

Accidents domestiques et du travail

Courant de **bas voltage**

Courant de **haut voltage**

Facteurs de gravité

Courant de bas voltage

- Objet conducteur
- Lèvres, doigts
- ***Enfants ++***

Facteurs de gravité

Courant de bas voltage

Risque cardiovasculaire aigu +++

Facteurs de gravité

Courant de bas voltage

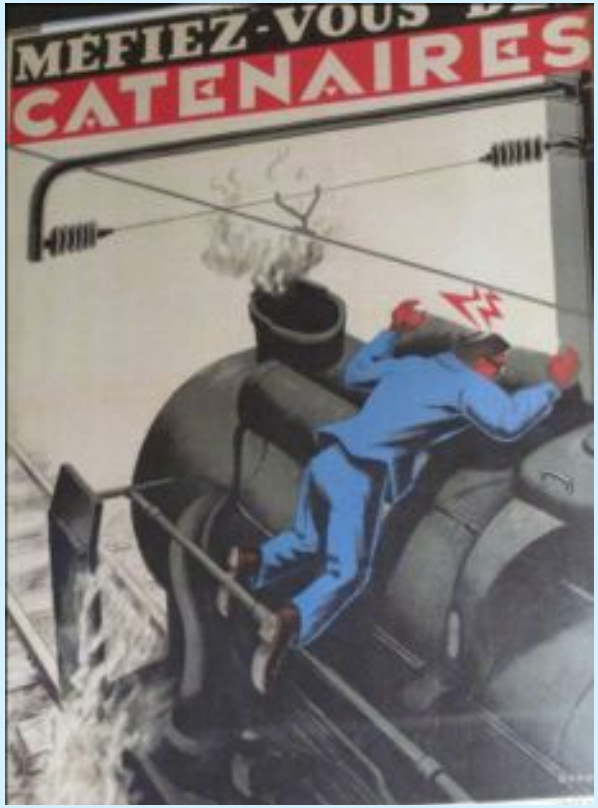
Facteurs de gravité

Courant de bas voltage

Facteurs de gravité

ÉLECTRISATION PAR COURANT DE HAUT VOLTAGE

1. ARC ÉLECTRIQUE ou FLASH



Pas de contact avec objet conducteur

Lésions cutanées d'origine thermique

Facteurs de gravité

ÉLECTRISATION PAR COURANT DE HAUT VOLTAGE

2. CONTACT

Courant traversant : brûlures profondes/effet Joule

Trajet préférentiel le long des structures

à faible résistance (vaisseaux, nerfs) entre E/S

Facteurs de gravité

ÉLECTRISATION PAR COURANT DE HAUT VOLTAGE

ATTEINTE CUTANÉE : Points E/S, profondeur +++

MUSCULAIRE : Oedème, syndrome de loge, rhabdomyolyse

CARDIAQUE : Troubles du rythme et de la conduction, nécrose myocardique

NEUROLOGIQUE : Jusque 5 ans après l'accident.

Atteinte cérébrale : hématome, infarctus, oedème,

Atteinte médullaire, neuropathies périphériques...

RÉNALE : Insuffisance rénale par rhabdomyolyse

OCULAIRE : Cataracte

Facteurs de gravité

Facteurs de gravité

Facteurs de gravité

Facteurs de gravité

BRÛLURE RADIQUE

IATROGÈNE

MANIPULATION DE SOURCES RADIOACTIVES

LÉSIONS CUTANÉES DIFFÉRÉES PUIS TORPIDES

IRRADIATION SÉVÉRE SI ATTEINTE DIGESTIVE OU HÉMATOLOGIQUE

Facteurs de gravité

BRÛLURE RADIQUE ACCIDENTELLE

LÉSIONS CUTANÉES DIFFÉRÉES PUIS TORPIDES

Facteurs de gravité

BRÛLURE RADIQUE IATROGÈNE

RADIODERMITE POST-RADIOTHÉRAPIE

I. NOTIONS DE BASE

II. ÉVALUATION DE LA BRÛLURE

III. TRAITEMENT DE LA BRÛLURE

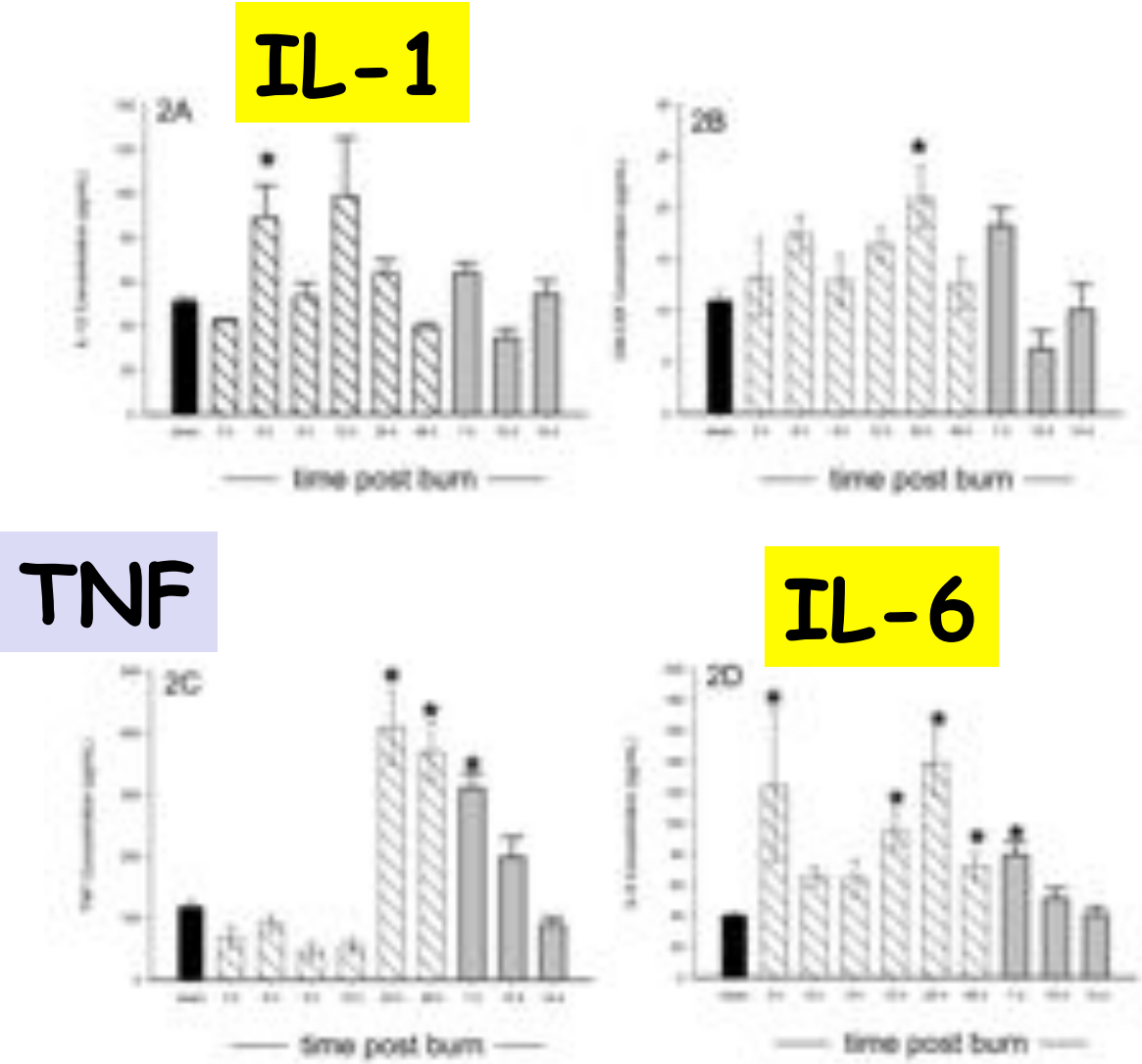
III. TRAITEMENT DE LA BRÛLURE

- ***Physiopathologie***
- Le grand brûlé
- Le pansement
- La chirurgie

Physiopathologie

- Brûlure :
  - Réaction inflammatoire locale constante
  - Réaction inflammatoire généralisée si > 20% SCT

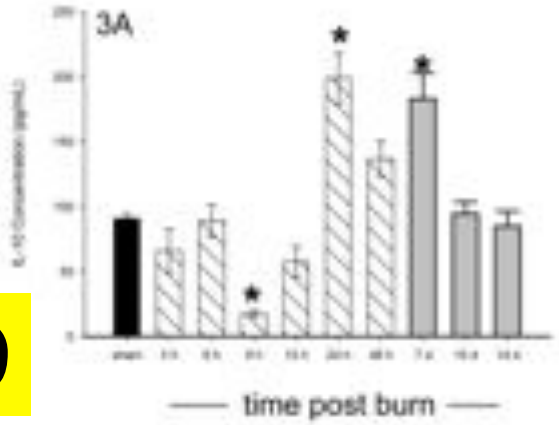
Phase 1 pro-inflammatoire prédominante

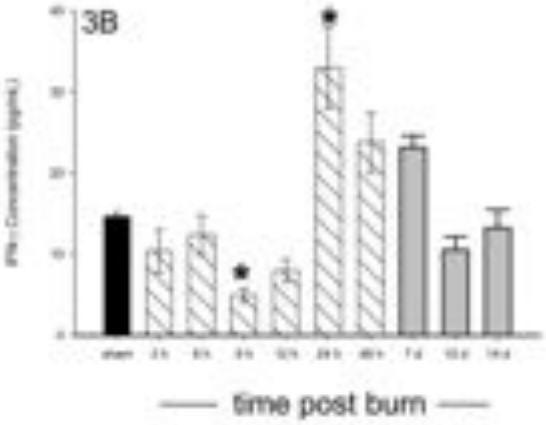


Celeste CF et coll., *Cytokine expression profile over time in burned mice*, Cytokine 2009

Phase 2 anti-inflammatoire prédominante

IL-10





INFγ

Celeste CF et coll., *Cytokine expression profile over time in burned mice*, Cytokine 2009

Stress oxydatif chez le brûlé

Intensive Care Med (2000) 26: 800–803
© Springer-Verlag 2000

BRIEF REPORT

M. Bertin-Maghit
J. Goudable
E. Dalmas
J.-P. Steghens
C. Bouchard
P.-Y. Gueugniaud
P. Petit
B. Delafosse

Time course of oxidative stress after major burns

	Control group	Burnt patients		
		D1	D3	D5
GPx (U/g Hb)	46.5 ± 10.6	39.4 ± 14.8	45.0 ± 24.8	44.6 ± 15.6
SOD (U/g Hb)	904 ± 93	1234 ± 360	1188 ± 461	1011 ± 343*
β carotene (µmol/l)	0.72 ± 0.40	0.10 ± 0.06**	0.09 ± 0.05	0.06 ± 0.05*
Lycopene (µmol/l)	1.05 ± 0.33	0.09 ± 0.06**	0.05 ± 0.03	0.03 ± 0.02*
Lutéine (µmol/l)	0.60 ± 0.26	0.11 ± 0.13**	0.08 ± 0.05	0.11 ± 0.19
Vitamin E (µmol/l)	27.1 ± 4.6	5.7 ± 3.1**	6.9 ± 4.2	6.9 ± 4.8
Vitamin C (µmol/l)	53.7 ± 17.4	14.6 ± 6.8**	7.5 ± 4.3	5.6 ± 3.7*
Selenium (mg/l)	58 ± 8	26 ± 10**	21 ± 7	18 ± 6*
Zinc (mg/l)	0.80 ± 0.18	0.58 ± 0.26	0.60 ± 0.20	0.61 ± 0.14
TBARS (µmol/l)	1.1 ± 0.3	13.4 ± 8.5*	29.4 ± 9.3**	33 ± 9.2**
Total proteins (g/l)	62 ± 7	42 ± 7*	44 ± 5	47 ± 5*
Albumin (g/l)	42.5 ± 6.3	30.2 ± 5.6*	31.1 ± 3.6	32.25 ± 3.8
Creatinin (mmol/l)	81 ± 18	80 ± 15	83 ± 15	96 ± 37

GPX = glutathione peroxidase
SOD = superoxide dismutase
TBARS = thiobarbituric acid reactant substances
Comparison control group – versus patients D1: * $p < 0.05$; ** $p < 0.001$
Comparison patients D1 versus patients D5: • $p < 0.05$; •• $p < 0.001$

Applications thérapeutiques ?

- Pas de marqueur biologique pronostique aujourd'hui
- Manipulation des médiateurs de l'inflammation ?
  - Cytokines
  - Récepteurs des cytokines
  - Anticorps spécifiques

⟶ Echecs ou amélioration marginale

Sherwood ER, Traber DL. The systemic inflammatory response syndrome.
In : Herndon DH (ed), *Total Burn Care*, 3rd ed. Philadelphie, Saunders Elsevier, 2007

Applications thérapeutiques ?

- N-acétyl-cystéine / vitamine C sur l'animal
- Essais sur Vitamine E / mélatonine…
- Aucun consensus actuel sur le produit et la posologie chez l'Homme

Parihar A et coll., Oxidative stress and antioxidative mobilisation in burn injury, Burns 2008.

Albumine : groupement thiol libre
Propriétés anti-oxydantes
Animal +
Patient septique +

Clinical Science (1998) 95, 651–665 (Printed in Great Britain)

Administration of albumin to patients with sepsis syndrome: a possible beneficial role in plasma thiol repletion

Gregory J. QUINLAN*, Michael P. MARGARSON†, Sharon MUMBY*, Timothy W. EVANS* and John M. C. GUTTERIDGE*
*Unit of Critical Care, Royal Brompton Hospital and Imperial College of Science, Technology and Medicine NHLI, Sydney St, London SW3 6NP, London SW10 9NH, U.K.

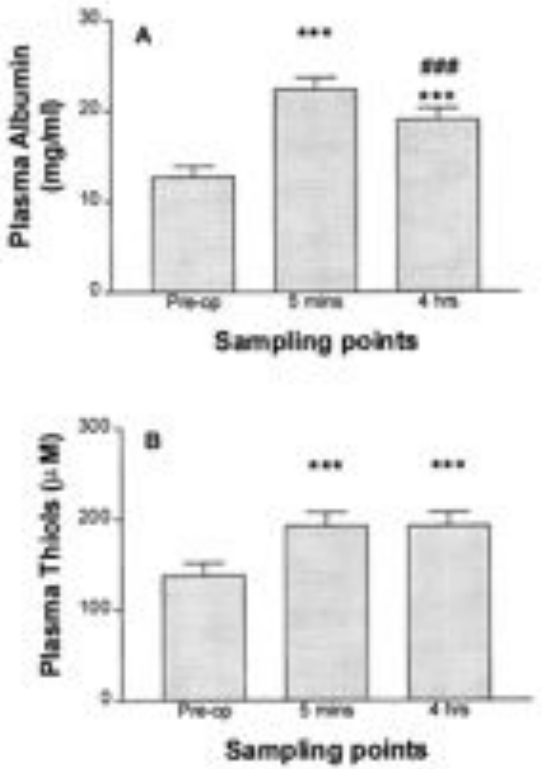


Figure 1 Plasma albumin levels (A) and total plasma thiols (B) from patients with sepsis syndrome before and after albumin administration

***$P < 0.001$ compared with pre-albumin administration, ###$P < 0.001$ compared with 5-min post albumin administration.

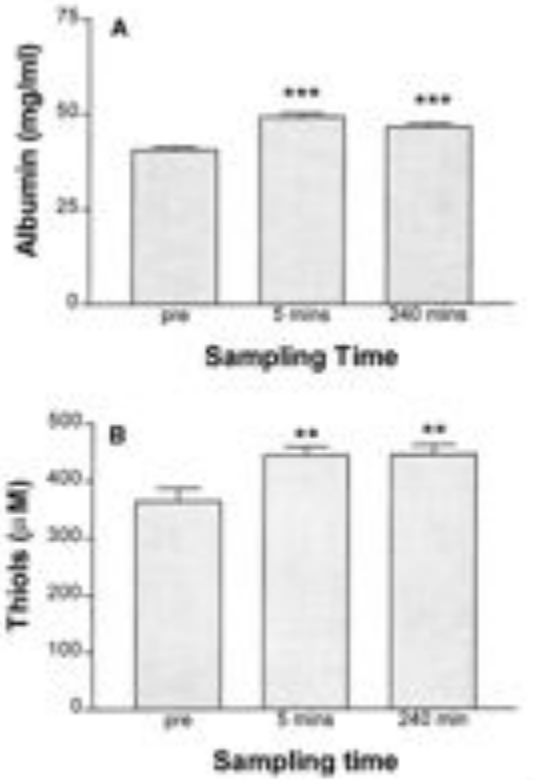
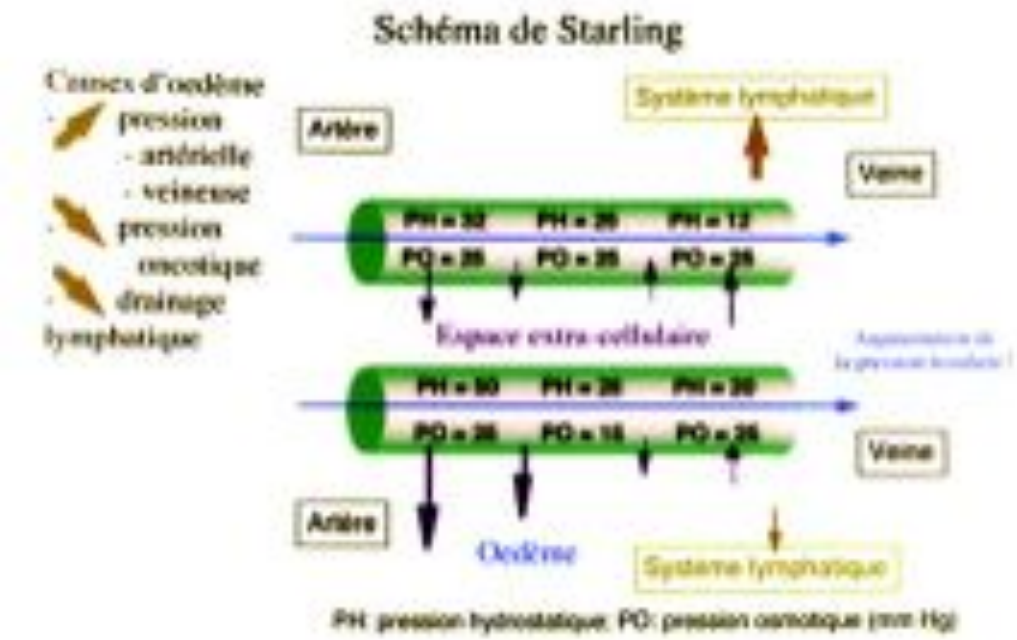


Figure 2 Plasma albumin levels (A) and total plasma thiols (B) from normal healthy individuals before and after albumin administration

**$P < 0.01$ compared with pre-albumin administration, ***$P < 0.001$ compared with pre-albumin administration.

Choc du brûlé

- Clé de l'hypovolémie initiale : **hyperperméabilité capillaire**



Remplissage vasculaire

The Relationship Between Oxygen Delivery and Oxygen Consumption During Fluid Resuscitation of Burn-Related Shock

C. Holm, MD,[a] B. Melcer, MD,[b] F. Hörbrand,[a] G. Henckel von Donnersmarck, MD,[a] and W. Mühlbauer, MD[a]
Munich, Germany

Journal of Burn Care & Rehabilitation
March/April 2000

16 patients brûlés
SCTB moy 46% (22-80%)

Remplissage vasculaire
critallo+coll
Obj : normalisation
précharge et DC en 24h

KT thermodilution

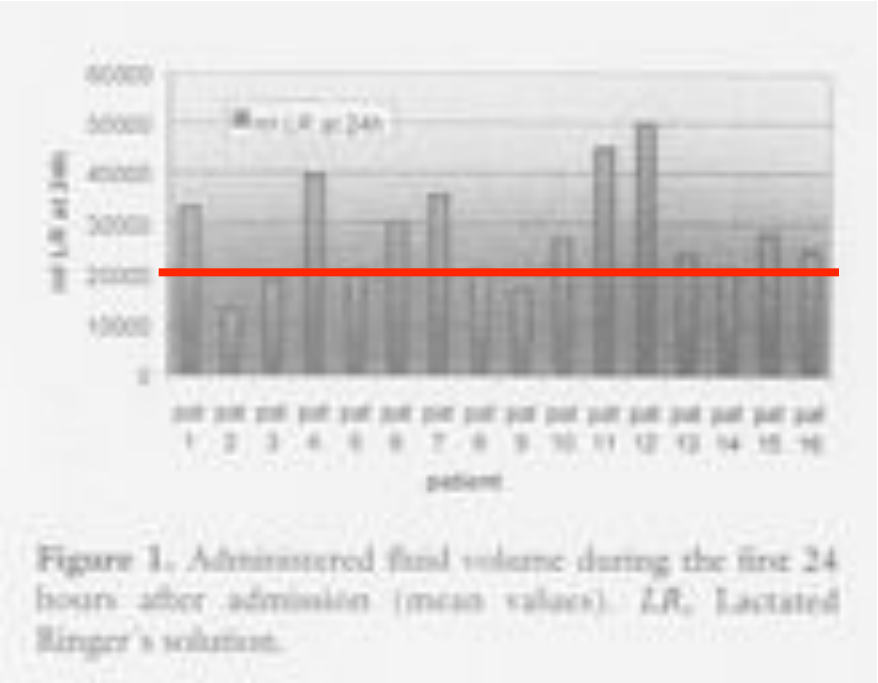


Figure 1. Administered fluid volume during the first 24 hours after admission (mean values). LR, Lactated Ringer's solution.

Remplissage vasculaire

The Relationship Between Oxygen Delivery and Oxygen Consumption During Fluid Resuscitation of Burn-Related Shock

C. Holm, MD,[a] B. Melcer, MD,[b] F. Hörbrand,[a] G. Henckel von Don
MD,[a] and W. Mühlbauer, MD[a]
Munich, Germany

Journal of Burn Care & Rehabilitation
March/April 2000

DH

DO_2

IC

Lactates

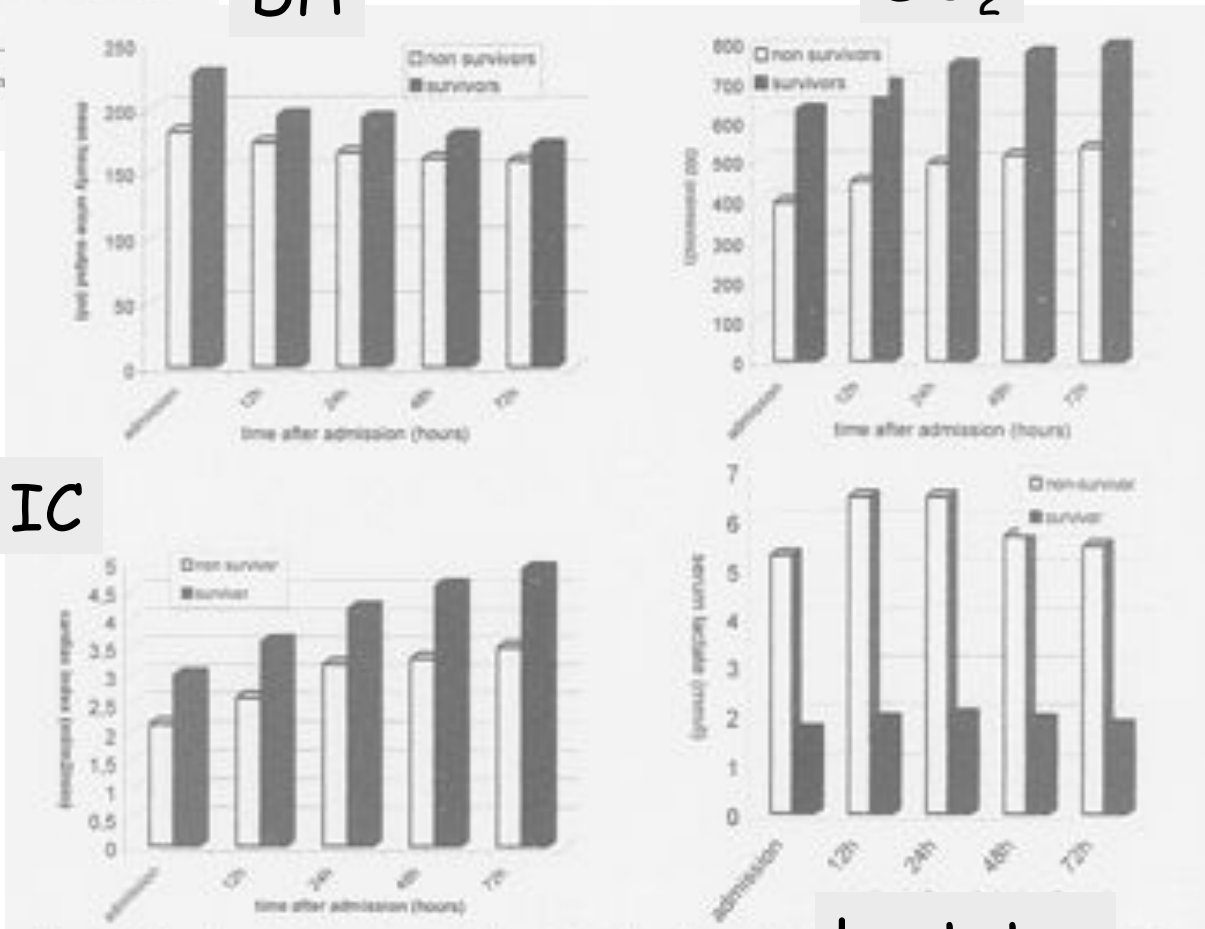


Figure 2. Mean values of hourly urine output, DO_2, cardiac index, and serum lactate ... 72 hours after admission.

16 patients
8 DC
8 survivants

Choc du brûlé

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[1], B Vilasco[1], E Pham[2], C Hirschauer[3], C Bouchard[1], A Fabreguette[1], M Bertin-Maghit[1], P Petit[1]

[1]*Centre universitaire de réanimation et de traitement des brûlés, hôpital Édouard-Herriot, Lyon ;*
[2]*centre d'informatique médical Alexis-Carrel (CIMAC), UCB, Lyon ;* [3]*laboratoire de biochimie, hôpital Édouard-Herriot, 5, place d'Arsonval, 69437 Lyon cedex 03, France*

Choc du brûlé

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[1], B Vilasco[1], E Pham[2], C Hirschauer[3], C Bouchard[1], A Fabreguette[1], M Bertin-Maghit[1], P Petit[1]

[1]*Centre universitaire de réanimation et de traitement des brûlés, hôpital Édouard-Herriot, Lyon ;*
[2]*centre d'informatique médical Alexis-Carrel (CIMAC), UCB, Lyon ;* [3]*laboratoire de biochimie, hôpital Édouard-Herriot, 5, place d'Arsonval, 69437 Lyon cedex 03, France*

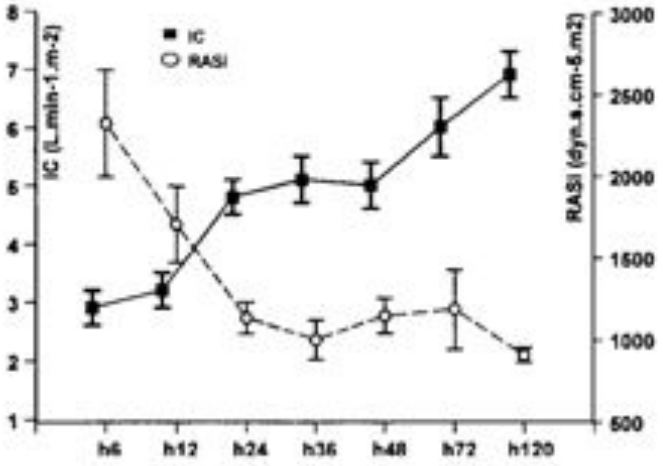


Fig 1. Évolution comparée de l'index cardiaque (IC) et des résistances artérielles sytémiques indexées (RASi) entre la 6e et la 120e heure après brûlure ($\bar{x} \pm$ ESM).

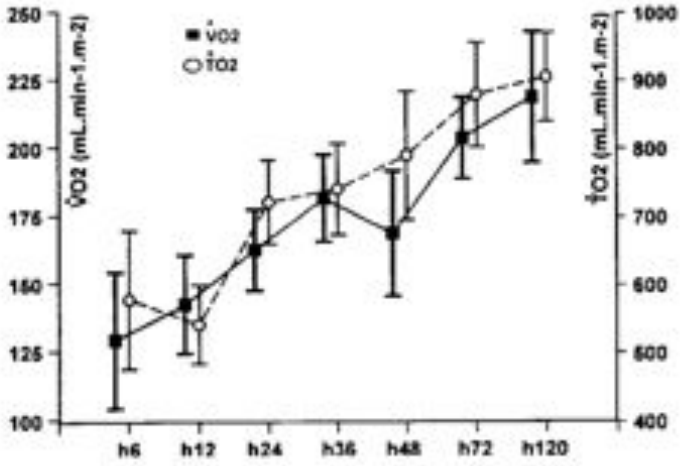


Fig 2. Évolution du transport ($\dot{T}O_2$) et de la consommation d'oxygène ($\dot{V}O_2$) entre la 6e et la 120e heure après brûlure ($\bar{x} \pm$ ESM).

Choc du brûlé

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[1], B Vilasco[1], E Pham[2], C Hirschauer[3], C Bouchard[1], A Fabreguette[1], M Bertin-Maghit[1], P Petit[1]

[1]Centre universitaire de réanimation et de traitement des brûlés, hôpital Édouard-Herriot, Lyon ; [2]centre d'informatique médical Alexis-Carrel (CIMAC), UCB, Lyon ; [3]laboratoire de biochimie, hôpital Édouard-Herriot, 5, place d'Arsonval, 69437 Lyon cedex 03, France

Tableau III. Évolution des concentrations de cytokines plasmatiques entre la 6e et la 120e heure après brûlure ($\bar{x}$ ± ESM [médianes]).

	h6 (n = *12*)	*h12* (n = *13*)	*h24* (n = *13*)	*h36* (n = *13*)	*h48* (n = *13*)	*h72* (n = *13*)	*h120* (n = *13*)
TNFα	15 ± 2,6	39 ± 14	32 ± 6,1	27 ± 3,5	16 ± 2,5	18 ± 4,4	24 ± 7,6
(pg·mL^{-1})	[16]	[19]	[26]	[30]	[17]	[18]	[17]
IFNγ	0,9 ± 0,5	1,1 ± 0,5	0,7 ± 0,3	0,9 ± 0,3	0,9 ± 0,4	0,9 ± 0,3	1,1 ± 0,5
(pg·mL^{-1})	[0,8]	[1]	[0,7]	[0,8]	[1]	[1]	[1,2]
rIL2	2,2 ± 0,4	4,4 ± 0,6	4,8 ± 0,9	4,6 ± 0,6	6,1 ± 0,5	8,3 ± 1,9	8,3 ± 0,5
(ng·mL^{-1})	[2,2]	[4,7]	[3,7]	[4,5]	[6,1]	[6,1]	[9]
IL1β	45 ± 33	38 ± 16	33 ± 7	28 ± 5	19 ± 5	33 ± 16	56 ± 28
(pg·mL^{-1})	[1]	[7]	[35]	[21]	[12]	[9]	[8]
IL6	242 ± 41	5178 ± 4270	16858 ± 10330	15405 ± 6509	4518 ± 2342	2256 ± 743	3215 ± 717
(pg·mL^{-1})	[206]	[495]	[3500]	[3630]	[1583]	[1647]	[2812]

TNFα : tumor necrosis factor α ; IFNγ : interféron γ ; rIL2 : récepteur soluble de l'interleukine 2 ; IL1β : interleukine 1β ; IL6 : interleukine 6 ; [différences non significatives : test de Duncan]

Choc du brûlé

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[1], B Vilasco[1], E Pham[2], C Hirschauer[3], C Bouchard[1], A Fabreguette[1], M Bertin-Maghit[1], P Petit[1]

[1]Centre universitaire de réanimation et de traitement des brûlés, hôpital Édouard-Herriot, Lyon ; [2]centre d'informatique médical Alexis-Carrel (CIMAC), UCB, Lyon ; [3]laboratoire de biochimie, hôpital Édouard-Herriot, 5, place d'Arsonval, 69437 Lyon cedex 0.

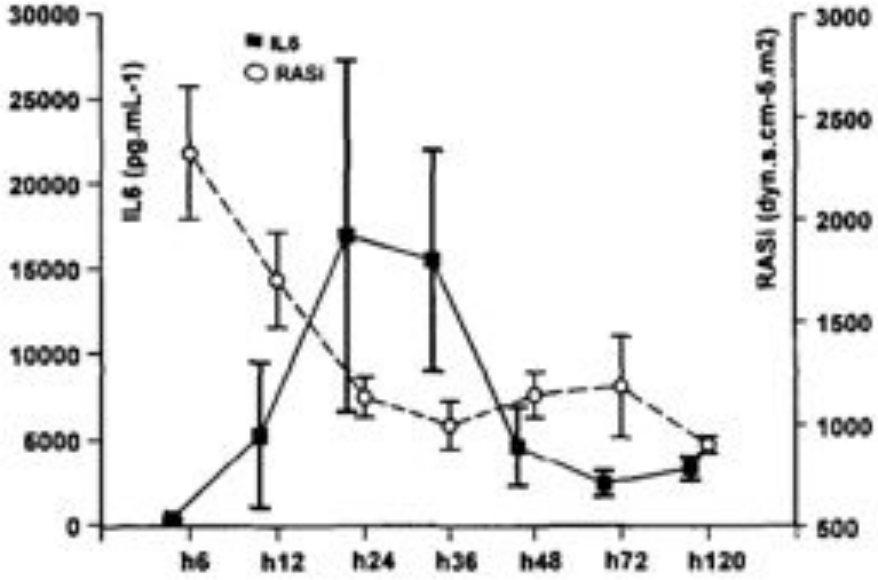


Fig 3. Variations comparées des résistances artérielles systémiques indexées (RASi) et du taux d'interleukine-6 (IL6) plasmatique entre la 6e et la 120e heure après brûlure ($\bar{x} \pm$ ESM).

Autres concepts physiopathologiques

- Equilibre thermique compromis : pertes par
  - Radiation
  - Conduction
  - Evaporation
  - Convection

- Hypoprotéinémie immédiate
- Consommation facteurs de coag
- Thrombopénie
- Hémodilution iatrogène secondaire

Troubles de la coag

Autres concepts physiopathologiques

- Hémolyse → +/- insuff rénale précoce
- Augmentation majeure de la dépense énergétique → dénutrition précoce
- ↗ espace de diffusion
- ↘ [protéines de transport]pl

} Modification PK et PD des médicaments

Le grand brûlé

HYPOVOLÉMIE

PRÉSERVÉS

Coeur et Cerveau

Territoires sacrifiés	conséquences
Peau	Approfondissement
Intestin	Iléus
Rein	Insuffisance rénale aigue
Poumon	SDRA

III. TRAITEMENT DE LA BRÛLURE

- Physiopathologie
- ***Le grand brûlé : prise en charge***
- Le pansement
- La chirurgie

L'urgence

REFROIDISSEMENT DE LA BRÛLURE

OBJECTIFS

Diminuer la douleur

Éviter l'approfondissement

Ralentir la libération

des médiateurs pro inflammatoires

L'urgence

REFROIDISSEMENT DE LA BRÛLURE

Puis réchauffement du brûlé…

L'urgence

L'urgence

Réanimation hydroélectrolytique initiale

REMPLISSAGE VASCULAIRE PRECOCE

SCB > 15% chez l'adulte

SCB > 10% chez l'enfant et le vieillard

SCB > 5% chez le nourrisson

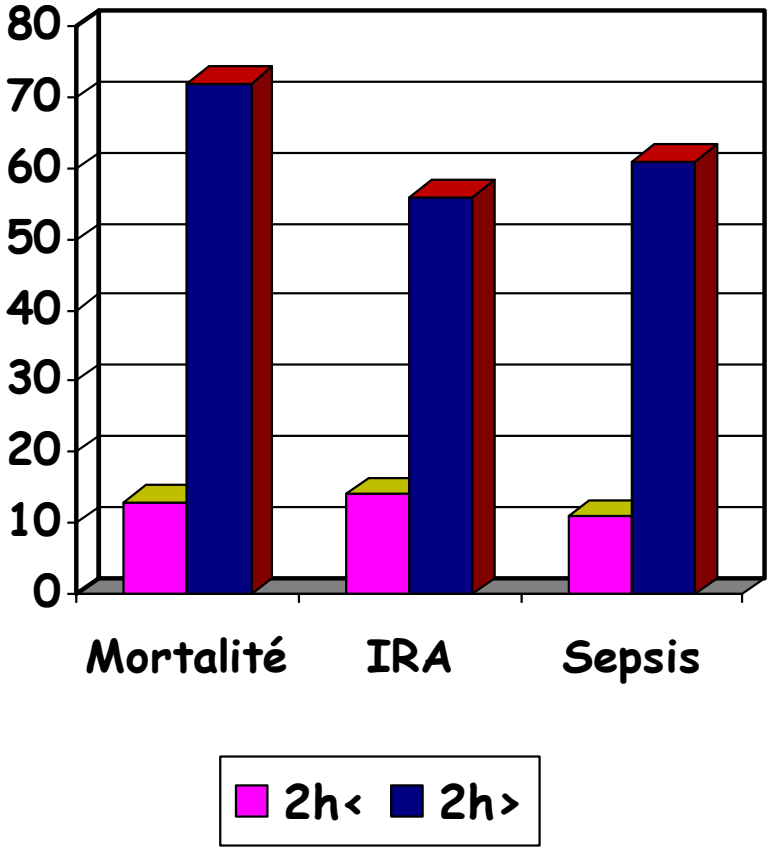
Réanimation hydroélectrolytique initiale

Barrow et coll., Resuscitation 2000

- 133 Enfants

avec SCB >50%

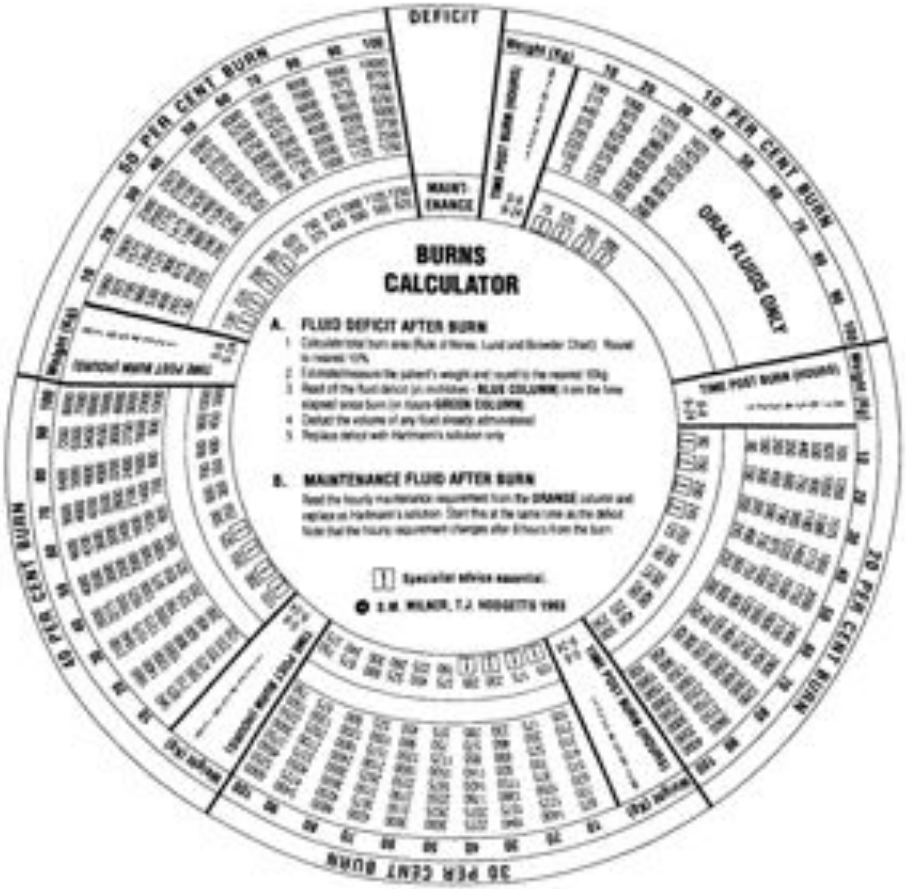
  - 83 enfants perfusés avant 2ème heure
  - 50 enfants perfusés après la 2ème heure



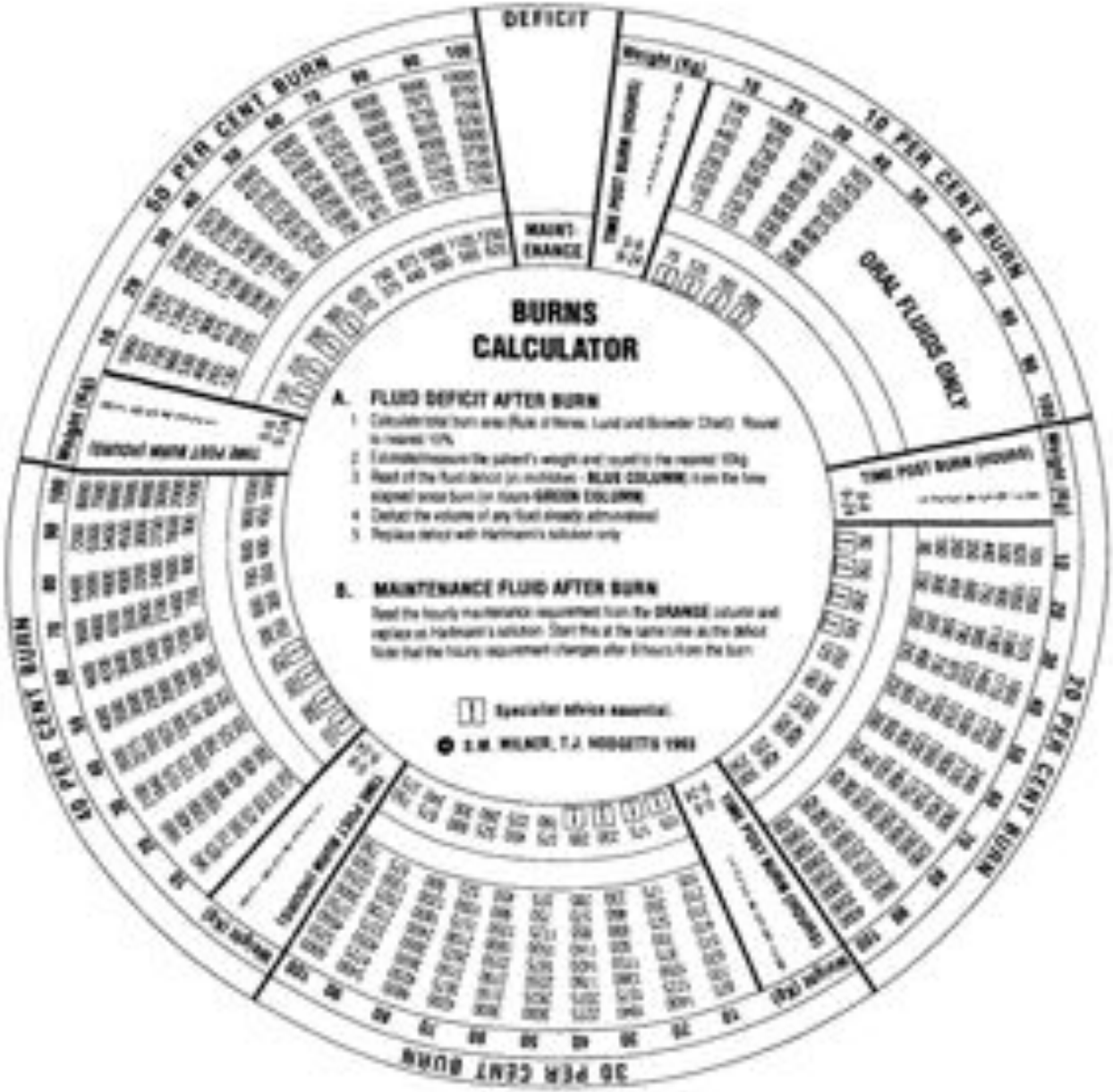
L'urgence

RÉANIMATION INITIALE

Milner et coll.,
The Burns Calculator : a simple proposed guide for fluid resuscitation.
Lancet 1993



RÉANIMATION INITIALE



L'urgence

RÉANIMATION INITIALE

RL ou Isofundine selon la **Formule du Parkland Hospital**

- **4 ml x poids (kg) x % SCTB** les 24 premières heures
  - 50% du volume sur les 8 premières heures
  - 50% sur les 16 heures suivantes

Exemple : 50 kg brûlé sur 40% SCT : 8 litres avec 4L/8h (500 ml/h) et 4L/16h (250ml/h)

Réanimation initiale au Centre des Brûlés de Marseille

- **Poids x SBT / 2 = volume/heure pendant les deux premières heures**
- Puis ↘ des volumes progressivement
- Utilisation de l'albumine 4% dès la 8e heure avec ½ alb – ½ isofundine

- Variation du remplissage fonction de l'Ht, lactates, HMD et DH du patient
- Protocole pour 24-48 ou 72 heures selon gravité

Réanimation initiale au Centre des Brûlés de Marseille

Schéma de remplissage des 48 heures (RVI)

Nom : poids : Kg SCB : %

KgxSCBx0.5 = A ml/h

= A/2 ml/h

= A/4 ml/h

Diminuer de 25 %

Voir avec médecin pour adaptation débit

PRESCRIPTIONS après H8

Débit de départ Isofundine ml / h

Si DH < ml / h (Poids / 2) + 10 % / heure

Si DH > ml / h (poids) - 10 % / heure

Si DH entre les 2 nombres : débit inchangé

Albumine 4 % oui non Heure introduction = h

Débit minimal entre H8 et H24 = ml / h

Durée prévue du RVI 24h 36h 48h

RESULTATS

	H0 à H8	H8 à H24	H24 à H48
Isofundine			
Albumine 4%			
Albumine 20%			

H + 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47

Date Heure Gaso / Hc /Lact VPP

4 1 2

X X X X X X X X X X

RÉANIMATION INITIALE

OXYGÉNATION

- TOUJOURS

Consommation accrue d'O_2

± Intoxication au CO

Hypoventilation (morphiniques..)

si VS : Masque à haute concentration 15l/min

si VM : $FiO_2 = 1$ (➔ 1/2 vie du CO ~ 30 min)

RÉANIMATION INITIALE

↗↗ monoxyde de carbone (CO) + ↗ lactates

⇓

O_2 avec FiO_2 = 1 pendant 10 heures ou OHB

+

injection d'hydroxocobalamine (vitamine B12, antagoniste du cyanure, Cyanokit® 50 mg/kg)

Fibroscopie bronchique non systématique

Pour les patients non intubés : aérosols de bronchodilatateurs et kiné respi ++

RÉANIMATION INITIALE

INTUBATION

ET VENTILATION

- *PARFOIS*

Détresse respiratoire

Brûlures profondes de la face et/ou du cou

Troubles de la conscience

Réanimation métabolique

- Phase métabolique = phase d'hypercatabolisme

- Thérapeutiques :
  - Contrôle de la déperdition thermique
  - Nutrition précoce (dès l'arrivée du patient en chambre après admission)

Réanimation métabolique

- Prise en charge diététique :
  - ++ pendant les 3 premières semaines : 35-50 kcal/kg/j
  - Besoins nutritionnels ↗ proportionnellement selon SCB > 30%
  - Outil de mesure :
    - The best : calorimétrie indirecte (respi+++)
    - The most common use : formule de Toronto

Predictive formulas of the energy needs of adult burn patients

Formula	kcal / day
Harris and Benedict	Basal metabolic rate (BMR) H = 66.47 + (13.75*weight) + (5.0*size) – (6.76*age) F = 655.1 + (9.56*weight) + (1.85*size) – (4.68*age)
Toronto	Total energy expense = -4.343 + (10.5*TBSA%) + (0.23*Cal) + (0.84*BMR) + (114*T°C) – (4.5*DAB)

BMR = basal metabolic rate = resting expense of energy
Cal = total of calories the day before burn
DAB = number of day after burn

Réanimation métabolique

- Besoins caloriques : exemple

POIDS	100	
TAILLE	190	cm
AGE	30	Ans
SEXE 0 = F / 1= H	1	
J POST BRULURE	0	
SCB %	50	
CALORIES J - 1	2000	
T°C	39	moyenne
HARRIS BENEDICT	2189	Kcal
	< 30 %	> 30 %
EXTRAPOLATION HB	3283	3940
TORONTO	**2926**	**Kcal**

Réanimation métabolique

- Besoins métaboliques

Not too much
Pendant la phase initiale (<20%)

80 %
(1.5-2.5g/kg/j)

Apports azotés (N) entre 0.3 et 0.45 g/kg
Ratio de 1g N / 90-120 kcal

Réanimation métabolique

- Température

Température ambiante :

- 25 - 28° C avec bandages fermés
- autour de 35° C pendant la réfection des pansements

RÉANIMATION INITIALE

ANALGÉSIE MULTIMODALE

Morphiniques +++

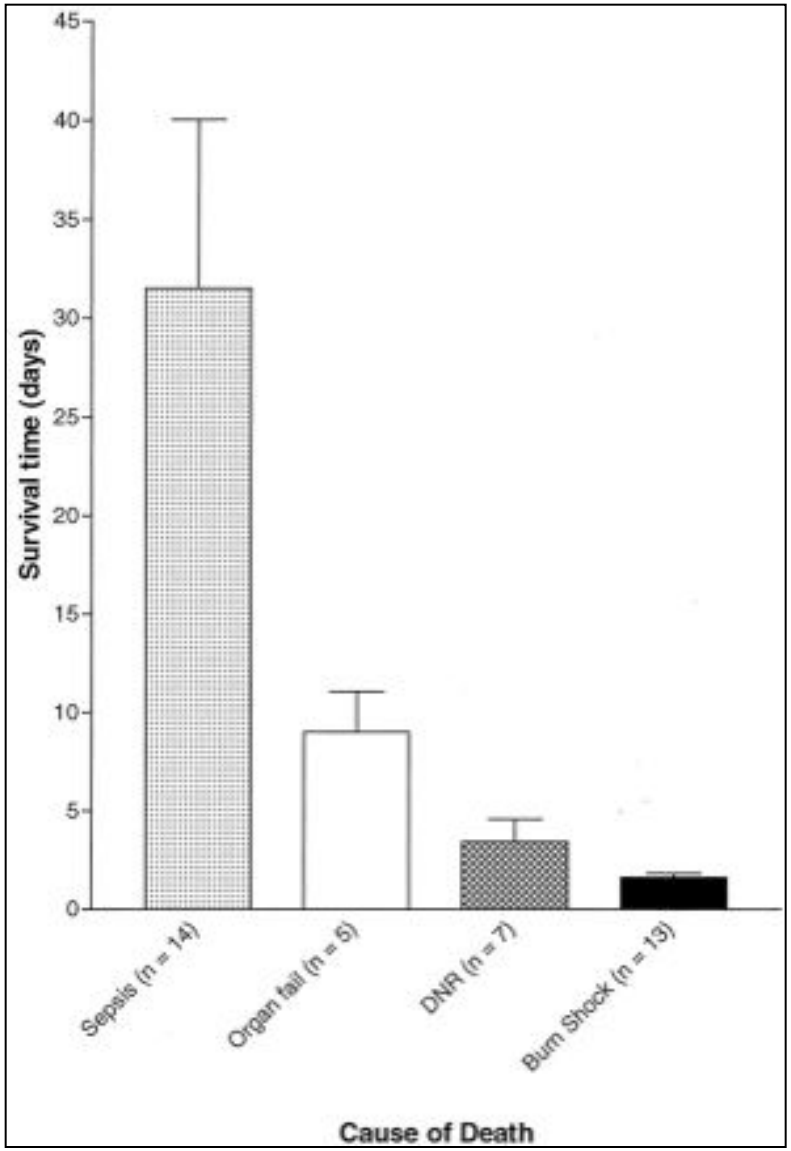
+ hypnotiques / anxiolytiques

+ kétamine

+ clonidine

+ anesthésiques locaux / ALR

L'infection chez le brûlé



Cause of death and survival time. Of the 39 patients who died, 14 (36%) died after developing an infection and were considered to have died secondary to sepsis.

The Risk Factors and Time Course of Sepsis and Organ Dysfunction after Burn Trauma.
Fitzwater, John; Purdue, Gary; Hunt, John; OKeefe, Grant

Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care. 54(5): 959-966, May 2003.

L' infection chez le brûlé

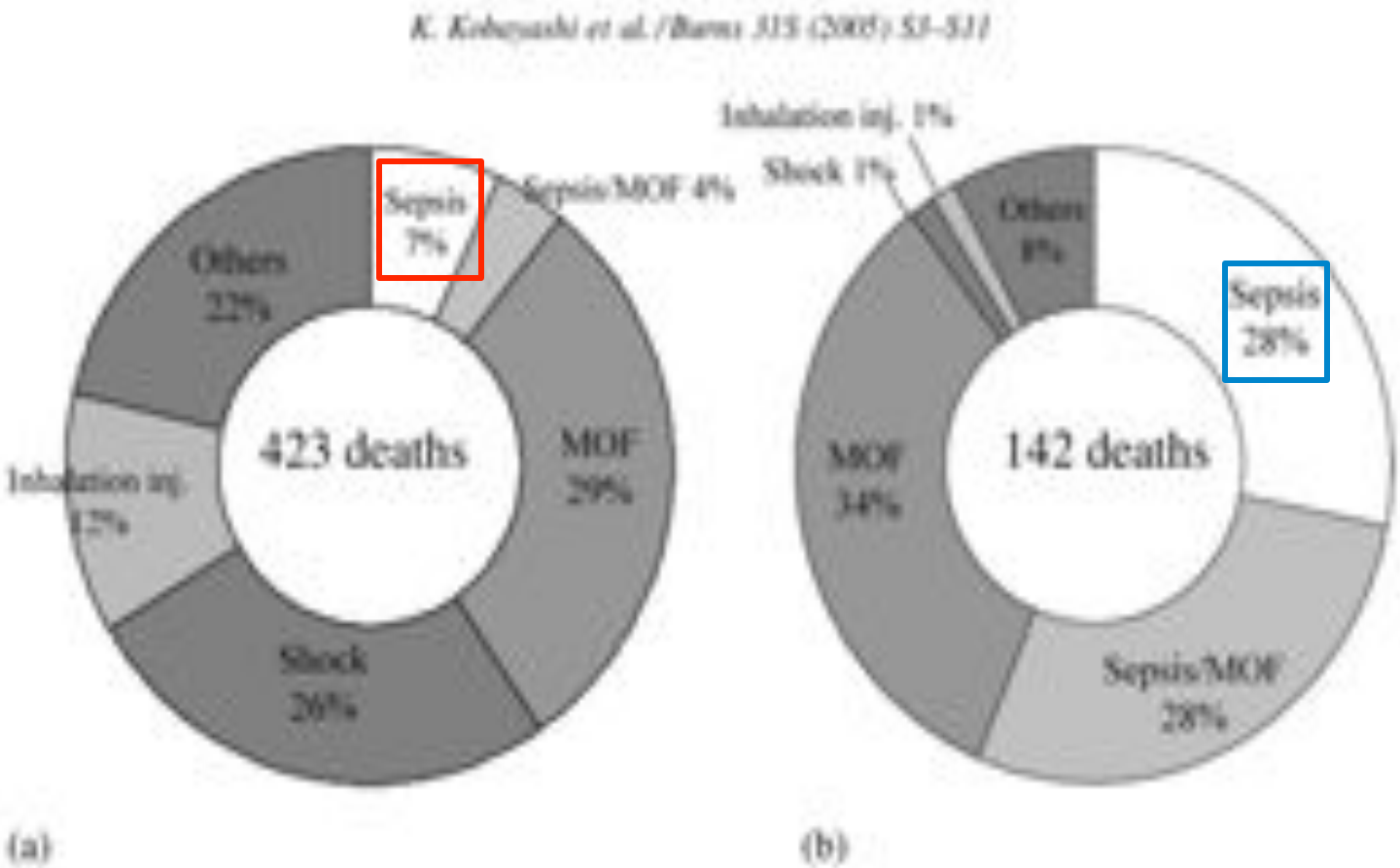


Fig. 6. Causes of death: (a) within 30 days in the burn units; (b) over 30 days in the burn units.

L' infection chez le brûlé

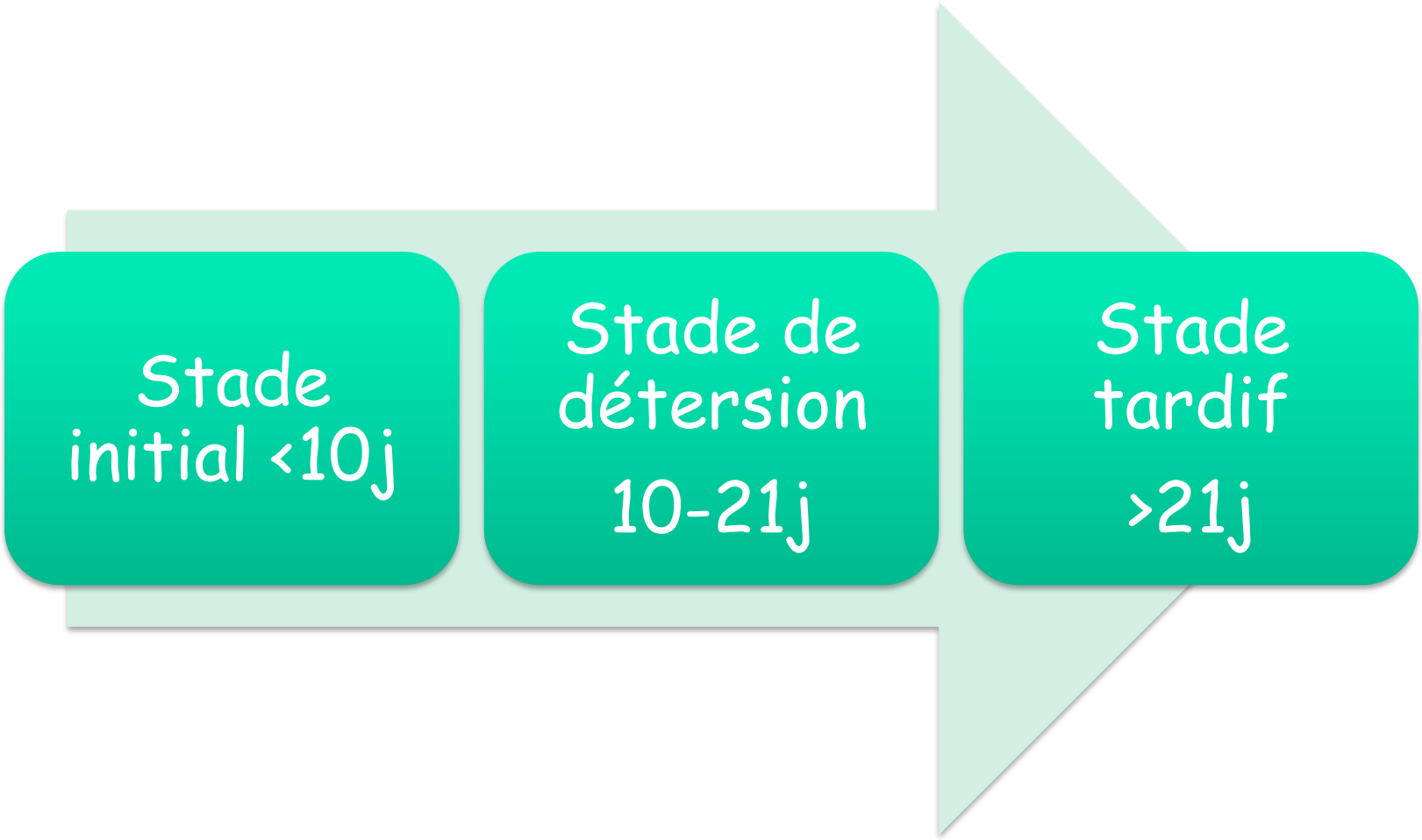
- **Infections pulmonaires et urinaires >>>>** cutanées

- Chronologiquement :
  - Poumon J 10
  - Urines J 21
  - **Peau J 23**

Le brûlé est un malade de réanimation au long cours

DMS 21 j ≠ 7 j en réa poly

Les pathogènes



Les pathogènes

Stade initial<10j

Gram+ sensibles (SMS, entérocoques)

Gram neg endogènes (Ecoli, Enterobacter)

Les pathogènes

Stade de détersion

10-21j

Gram+ peu sensibles (SARM)

Gram neg résistants (Pseudomonas *aeruginosa*)

Les pathogènes

Stade tardif
>21j

- Acinetobacter
- Serratia
- Champignons

Mortalité ↗ 50 % si bactériémie à BGN ++++++++

Diagnostic
de
l' infection chez le brûlé

SIRS

- **SCB < 20 %**
  - 36°C < Temp < 38.5°C
  - FC > 90/min
  - FR > 20/min ou $PaCO_2$ < 25
  - 4 G < leucocytes < 12 G

  2 critères +

- **SCB > 20 % (ou <20% + inhalation de fumées)**
  - 35.5°C < Temp < 39.5°C
  - FC + 50 %
  - FR + 50 %
  - Leucocytes +/- 100 %
  - NA introduite ou ↗

  2 critères +

Bactériologie

- Écouvillon
  - Qualitatif
  - Indicatif de la flore de surface

- Biopsie
  - **Quantitatif**
  - Indicatif de la flore du bourgeon au contact des vaisseaux
    - > 10^2 CFU: colonisation
    - > 10^5 CFU : infection locale
    - > 10^8 CFU : risque majeur de bactériémie

Antibiothérapie systémique curative chez le brulé

- **Pas d' ATB sans infection prouvée**

  sauf

  détresse vitale (ATB probabiliste)
- **infection strictement locale : traitement local**
- Réduire l' inoculum : détersion, chirurgie
- Adaptation, désescalade
- Posologies « maximales »
- Dosages plasmatiques ou tissulaires (volémie du brûlé +++)

Physiopathologie

Intensive Care Med (2000) 26: 848–856
© Springer-Verlag 2000

REVIEW

P.-Y. Gueugniaud
H. Carsin
M. Bertin-Maghit
P. Petit

Current advances in the initial management of major thermal burns

Table 1 Criteria for different major burns (adapted from [5])

Total body surface area burned > 25% in adults or > 20% at extremes of age
Full thickness burns > 10%
Burns involving face and/or neck
Inhalation burns
Associated trauma
Burns in patients with serious pre-existing medical disorders (> ASA Status II)

L'urgence

ORIENTATION VERS UN CENTRE DE BRÛLÉS

Pour chaque patient :

- > 20% SCB chez l'adulte
- > 10% SCB chez le vieillard ou l'enfant
- brûlures chimiques / électriques
- lésions respiratoires
- zones fonctionnelles ou esthétiques : visage, mains, OGE, extrémités
- Brûlures non cicatrisées à J15

III. TRAITEMENT DE LA BRÛLURE

- Physiopathologie
- Le grand brûlé : prise en charge
- ***Le pansement***
- La chirurgie

Le pansement

PANSEMENT INITIAL

Long et algique

Diagnostic initial (rarement fiable)

Ablation des phlyctènes

Ablation épiderme non adhérent

Le pansement

ANTISEPSIE

Chlorexidine

Hibitane® (4mL/L)

Hibiscrub® + rinçage

Le pansement

NETTOYAGE

Ablation des phlyctènes

Le pansement

PANSEMENTS SUIVANTS

Trempage ou humidification par contact

Détersion mécanique de l'enduit fibrineux

Le pansement

FLAMMAZINE

- Antibiotique (Sulfadiazine) + antiseptique (argent)
- Non douloureuse ≠ antalgique ++
- Changements de pansements quotidiens

⇨ ***Pansements initiaux***

⇨ ***Plaie souillée, contaminée***

⇨ ***Grand brûlé***

Le pansement

AUTRES PANSEMENTS À L'ARGENT

- Acticoat

- Urgotul SAg

- Altreet

⇨ *L'infection approfondit la brûlure, mais…*

⇨ *L'argent ralentit la cicatrisation…*

Le pansement

AC HYALURONIQUE

- Retient l'hydratation
- Protège les facteurs de croissance des protéases
- ± irritant

⇨ ***Quand le risque infectieux est écarté***

⇨ ***Brûlures propres…***

Le pansement

TOPIQUES CORTICOÏDES

- Anti inflammatoire

- Sur bourgeon hypertrophique

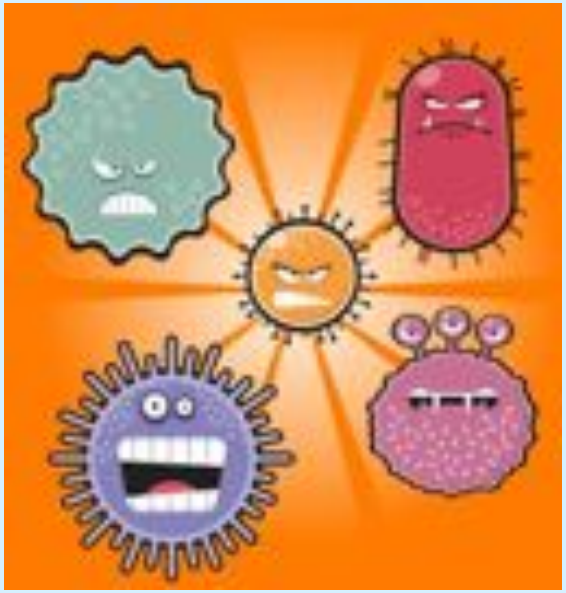
➡ ***Intérêt en fin de cicatrisation***

➡ ***Intérêt sur greffes cutanées***

Le pansement

AUTRES TOPIQUES

- Anti viraux
- Anti fongiques
- Antibiotiques…



⇨ ***Après prélèvement microbiologique***

⇨ ***Si suspicion d'infection ou colonisation avant la greffe***

Conclusion

1936

99% DE MORTALITÉ CHEZ LES BRÛLÉS > 20% DE SC

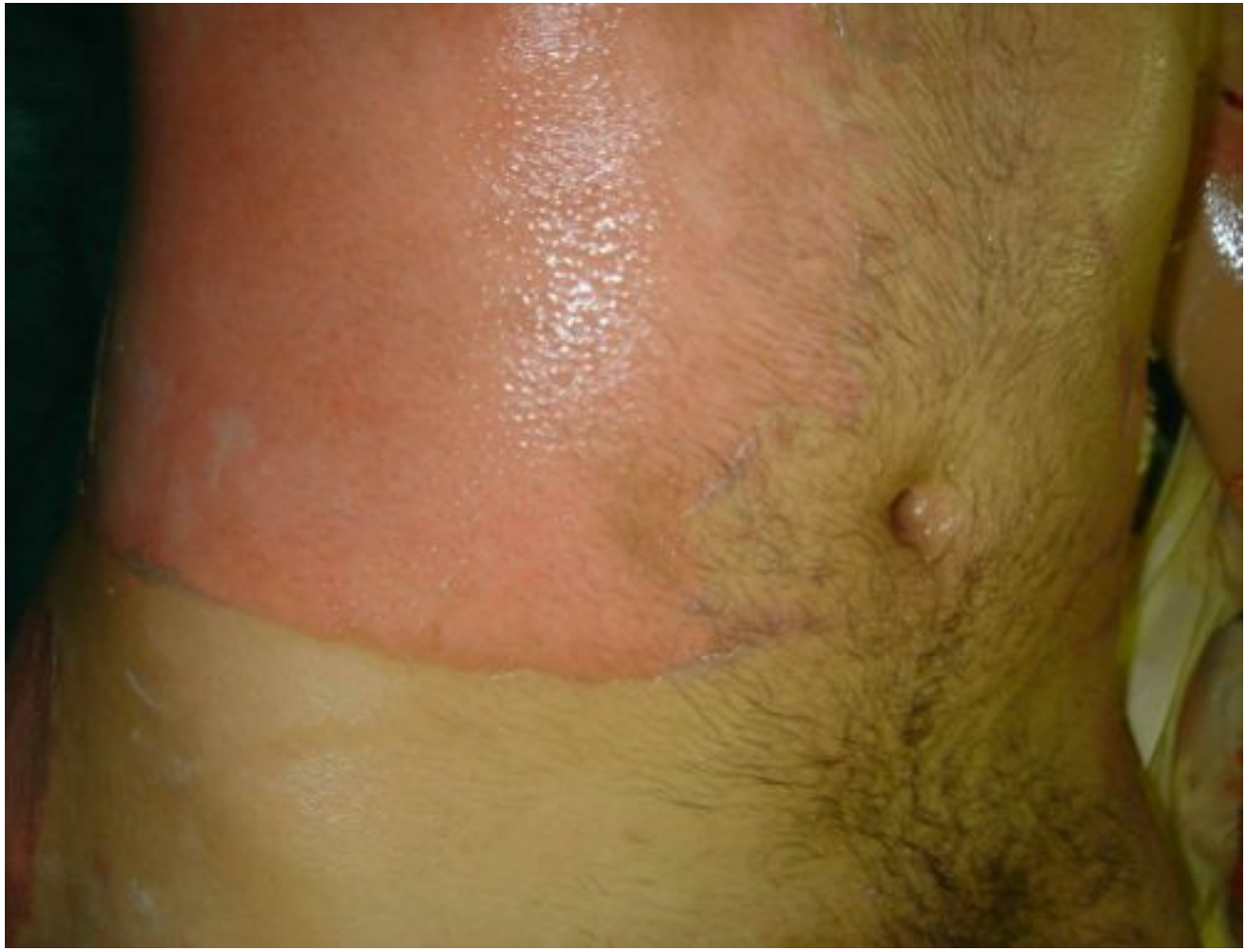
AUJOURD'HUI

SURVIE POSSIBLE APRÈS BRÛLURE > 80%

Mais séquelles graves +++

Diagnostic?

Diagnostic?



1/2

Diagnostic?

Diagnostic?

2/2

1/2

Diagnostic?

2/2

Diagnostic?

Diagnostic?

1/5

Diagnostic?

2/5

Diagnostic?

3/5

Diagnostic?

4/5

Diagnostic?

5/5

Diagnostic?

1/7

Diagnostic?

2/7

Diagnostic?

3/7

Diagnostic?

4/7

Diagnostic?

5/7

Diagnostic?

6/7

Diagnostic?

7/7

Diagnostic?

Diagnostic?

H6

Diagnostic?

Diagnostic?

J21

Diagnostic?

L'équipe du Centre des Brûlés de Marseille vous remercie pour votre attention…