



Le Grand Brûlé

La prise en charge et le traitement initial

Dr. Bernhard STEIN

Anesthésie-Réanimation-SAMU HVEA

Epidémiologie

- **Brûlures légères: 600 / 100.000**
- **Brûlures graves : 2-5 / 100.000**
- **60 – 75 % : *accidents domestiques ou de loisirs***
- **20 – 30 % *accidents de travail***

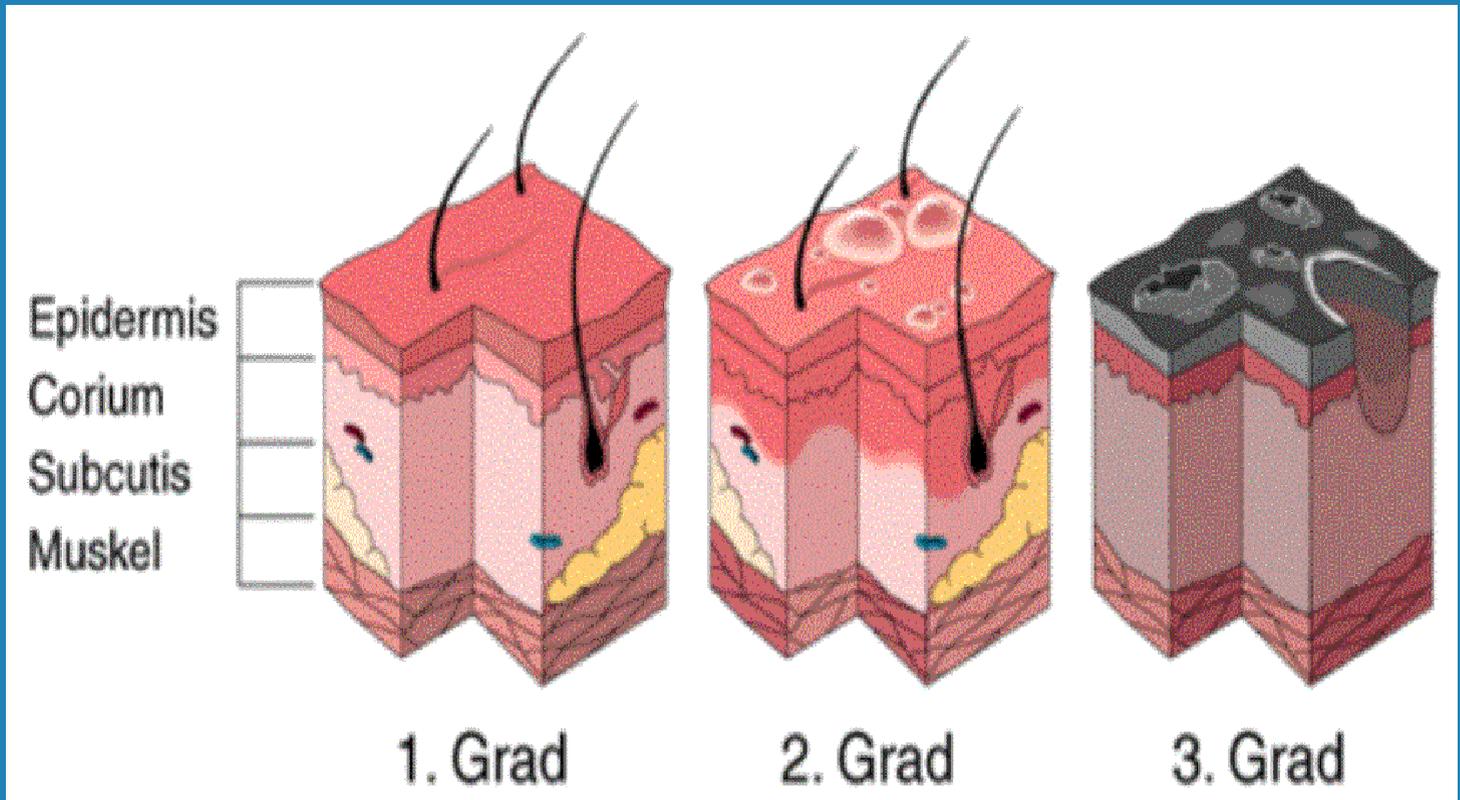
Physiopathologie 1

- Lésion thermique initial 1 -

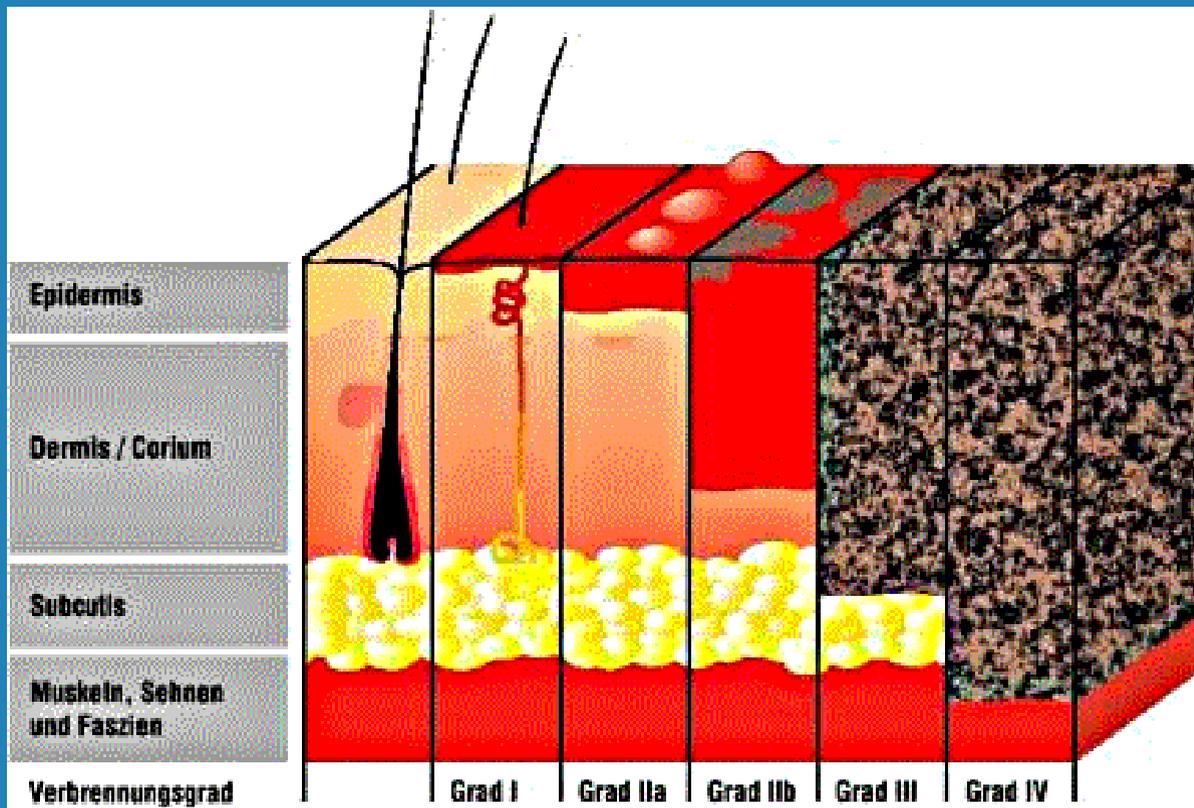
- **Lésion cutanée dépend :**
 - **de la température**
 - **de la durée d'exposition**
- **> 45 ° : erythème I°**
- **> 55 ° : ampoule II°**
- **> 60 ° : nécrose III°**

Physiopathologie 2

- Lésion thermique initial 2 -

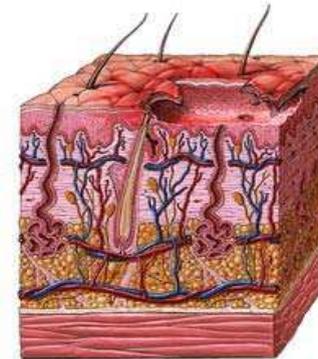


Degré de la brûlure



Degré de la brûlure I °

1. Degré	erythème , œdème locale	hyperémie , vasodilatation "coup de soleil"
superficielle	pas de cicatrisation	

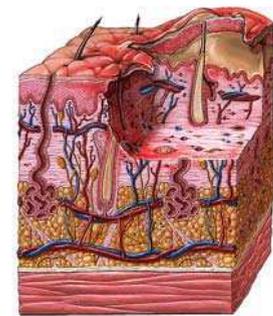


1st degree burn

ADAM.

Degré de la brûlure II °

2. Degré	Etat	Physiopathologie
a) superficiel	Ampoule , rougeur pas de cicatrisation	destruction partielle de la jonction dermo- épidermique
b) profond	ampoule , rougeur douleur sensible cicatrisation	protéines dénaturés destruction complet la jonction dermo- épidermique
	régénération possible	

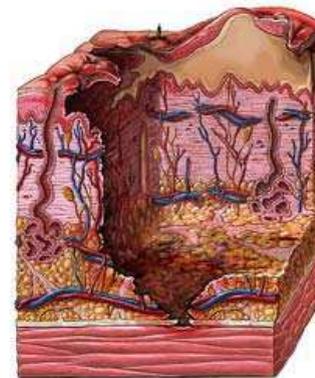


2nd degree burn

ADAM

Degré de la brûlure III °

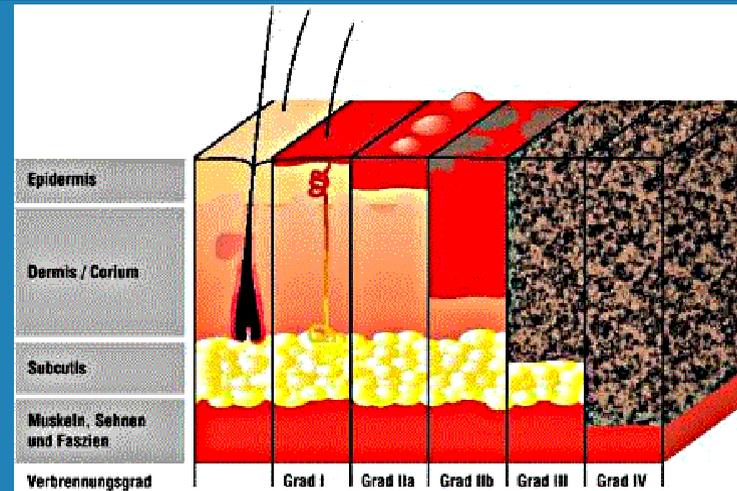
3. Degré	nécrose	destruction de la
profonde	cicatrisation , kéloïde ,	peau , nécrose de coagulation
	absence de sensibilité	



3rd degree burn

ADAM.

Degré de la brûlure IV °



4. Grad

carbonisation du tissu

profonde (os , muscle)

Physiopathologie 3

- **Phase initiale**

- **Choc**
- **Réaction inflammatoire locale et systémique**
- **Perméabilité capillaire ↑**
- **Hypoperfusion**

- **Phase retardée**

- **Immunodépression**
- **Hypermétabolisme et catabolisme**
- **Septicémie secondaire**
- **Défaillance multiviscérale**

Physiopathologie 4

- phase initiale -

- **Inflammation locale et systémique , activé par des protéines dénaturées via de multiples médiateurs**
- **Altération de la microcirculation et hypoperfusion locale**
- **Hyperperméabilité et œdème**
- **Troubles de la coagulation**

Physiopathologie 5

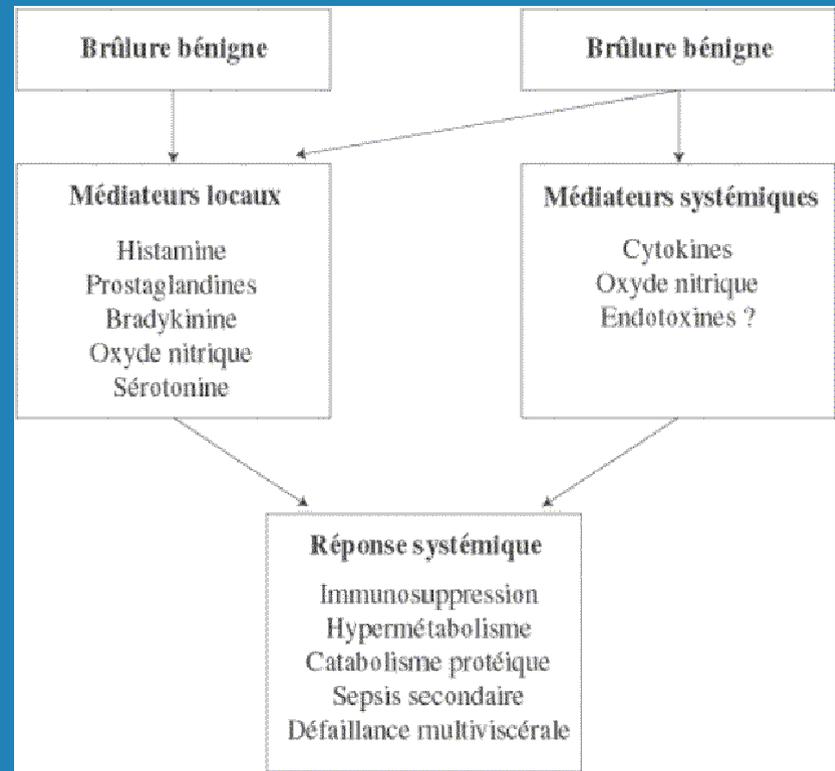
- phase initiale – réaction inflammatoire

- **Coagulation par le voie intrinsèque**
- **Kinines et complément**
- **Histamine et sérotonine**
- **Radicaux libres**
- **Cytokines (TNF , interleukines , Interféron)**
- **Prostaglandines et leukotrienes**
- **Neurotransmetteurs , substance P**

Physiopathologie 6

- phase retardée -

- **Réaction inflammatoire systémique**
- **Phase hyperdynamique sur le plan hémodynamique**
- **Dépression myocardique ?**
- **Catabolisme**
- **Défaillance multisystémique**
- **Œdème pulmonaire**



Physiopathologie 7

- phase retardée -

- **Réaction inflammatoire systémique**
 - Cytokines , TNF , IL6 , IL1
- **Catabolisme**
 - **Hormones catabolisants (Catecholamines , Glucagon)**
 - inhibant les hormones anabolisantes
- **Dépression myocardique à 40 %**
- **Œdème pulmonaire et bronchoconstriction**
 - Leucotriènes , Thromboxan , Radicaux libres

Inhalation thermique

- **Brûlure de la face et du cou avec œdème locale et risque d'asphyxie**
- **Lésion directes des muqueuses**
- **Œdème pulmonaire**
- **Inhalation de toxiques**

Intoxications par inhalation 1

- **Intoxication par CO**

- Asphyxie
- Coma
- Acidose métabolique
- Hb CO obligatoire lors d'un incendie

- **Intoxication par des cyanures**

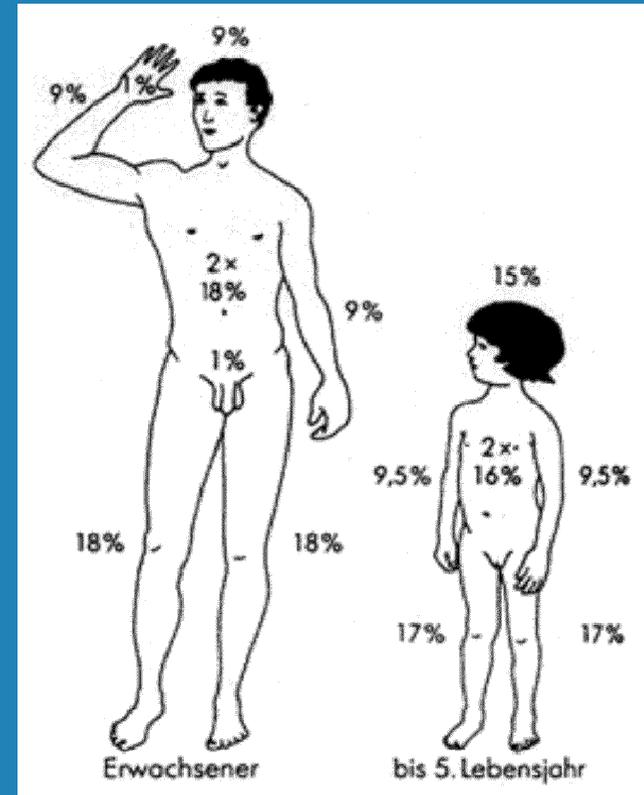
- Incendie avec des fumées toxiques
- Hypoxie cellulaire et asphyxie
- Cyano Kit®

Intoxications par inhalation 2

- **Intoxication par des agents caustiques**
 - Irritation et oedèmes des muqueuses et des alvéoles
 - Hypoxie , dyspnée , toux avec effet retardé
 - **SDRA**

Surface brûlée adulte

- Règle des 9 % de WALLACE
- Utile pour l'estimation initiale
- Modification pour l'enfant (tête)



Surface brûlée 2

- Table de Lund et Browder -

	Naissance	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	Adulte
Tête	19	17	13	11	9	7
Cou	2	2	2	2	2	2
Tronc (antérieur)	13	13	13	13	13	13
Tronc (postérieur)	13	13	13	13	13	13
Bras	8	8	8	8	8	8
Avant-bras	6	6	6	6	6	6
Mains	5	5	5	5	5	5
Fesses	5	5	5	5	5	5
Organes génitaux	1	1	1	1	1	1
Cuisses	11	13	16	17	18	19
Jambes	10	10	11	12	13	14
Pieds	7	7	7	7	7	7

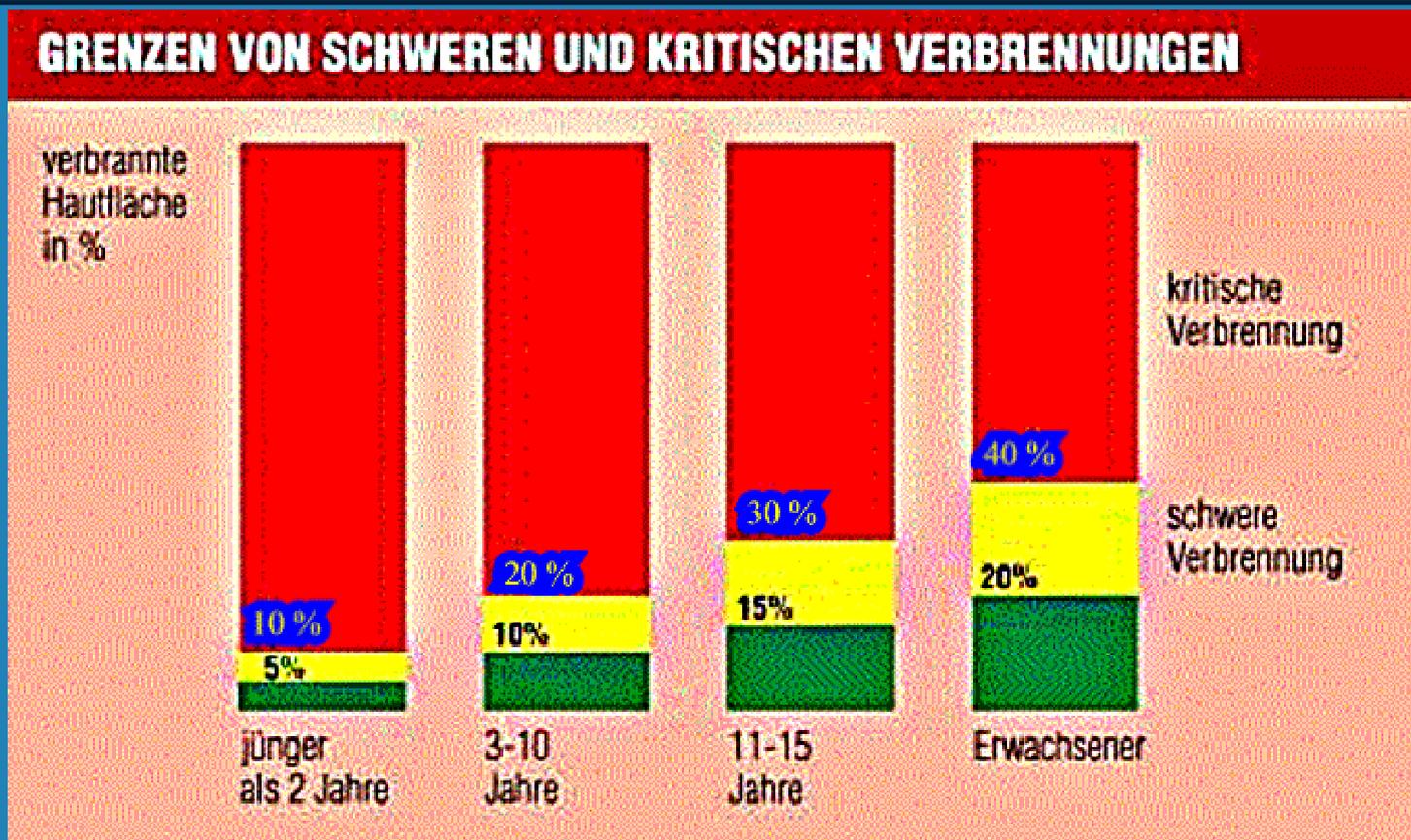
Critères de brûlures graves -transfert dans un centre spécialisé-

- Brûlure > 25 % surface corp. II °/III° (adulte)
- Brûlure > 10 % surface corp. II °/III° (enfant)
- Toute brûlure chez le nouveau-né
- Brûlures cervico-faciales
- Mains et articulations concernées
- Brûlures par inhalation
- Electrocutation à forte énergie
- Brûlure par des agents chimiques
- Traumatismes associés
- Patient ASA 3

Brûlure grave chez l'enfant

- **quelle que soit l'étendue de la brûlure chez le nouveau-né**
- **si la surface cutanée brûlée est supérieure à 10 % chez le nourrisson**
- **si la surface cutanée brûlée est supérieure à 20 % chez l'enfant**
- **toute brûlure du 3^e degré supérieure à 3 %**

Critères de brûlures graves



Algorithme décisionnel

Evaluation sur place

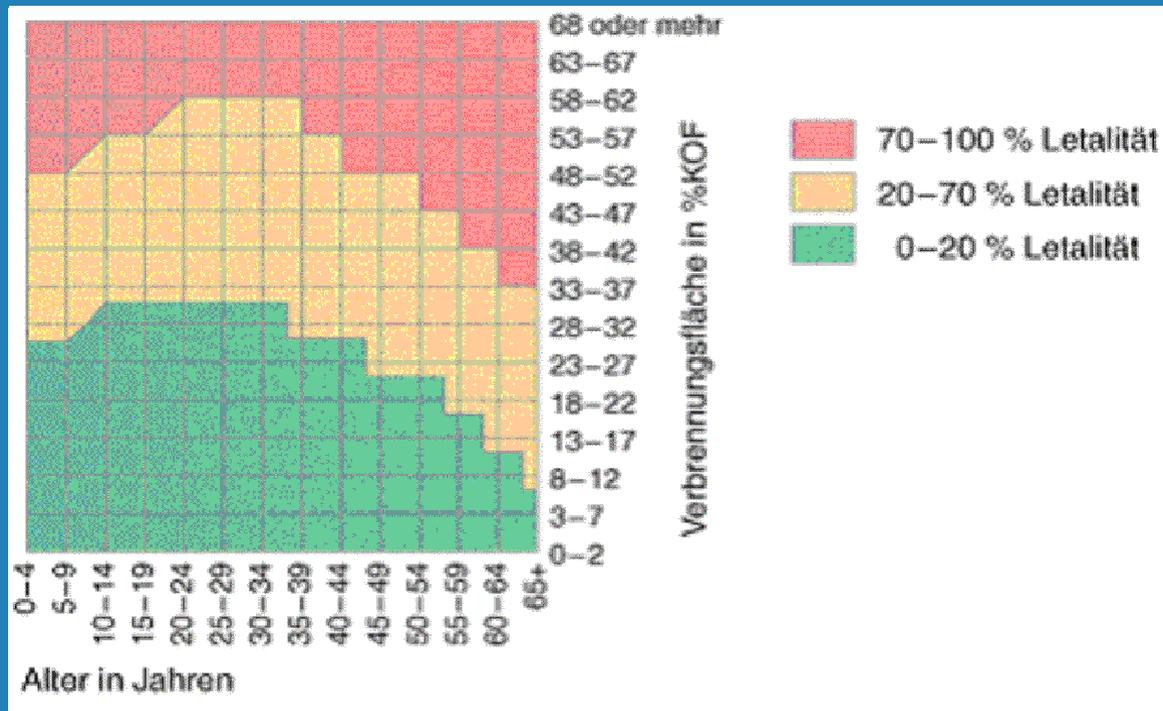
- **degré & extension**
- **conditions ambiantes**
- **pathologies du patient**

Conditionnement SAMU

Conditionnement Déchocage

Organisation :
Transfert en centre de grand brûlé

Pronostic selon Bull et Fischer



SAMU 1

- **Evaluation des conditions ambiantes**
 - **Incendie avec gazes toxiques**
 - **CO**
 - **Electrocution**
 - **Explosion / Blast**
 - **Nombre de blessés**
- **Mettre hors danger**
- **Refroidissement**

SAMU 2

- traitement local initial -

- Par eau de 15 ° pendant 15 minutes
- Compresses stériles imbibé par hydrogel ou serum physiologique
- Enlever des vêtements imprégnés de liquide brûlante ou des agents chimiques
- Ne pas enlever des vêtements brûlés qui adhèrent aux lésions
- Enveloppement de la victime par des compresses stériles et une couverture d'isolation thermique

! hypothermie

SAMU 3

- diagnostic initial -

- **Un patient brûlé est toujours conscient**
- **Un patient brûlé sent la douleur**
- **On observe toujours une hémococoncentration**

! Coma par asphyxie ou traumatisme
-CO
-Cyanures

! Lésion médullaire

! Hémorragie interne

Conditionnement 1

- voie veineuse 1 -

- **Règle de DEMLING:**
 - **voie veineuse périphérique en zone non brûlée**
 - > **voie veineuse périphérique en zone brûlée**
 - > **voie veineuse centrale en zone non brûlée**
 - > **voie veineuse centrale en zone brûlée**

Conditionnement 2

- voie veineuse 2 -

- **Voie V. centrale par Shaldon:**
 - Voie fémorale préférable chez l'enfant
 - Voie V. souclavière
- **Alternative pour adulte & enfant:**
 - voie intra-osseuse

Conditionnement 3

- réanimation respiratoire initiale -

- **O₂**
- **Intubation précoce:**
 - **Brûlure cervico-facial**
 - **Brûlure grave (anesthésie , analgésie)**
 - **Coma**
 - **Blast**
 - **Polytraumatisme associé**
 - **Anesthésie général à cause de l'analgo-sédation**

Conditionnement 4

- réanimation respiratoire initiale -

- **En cas de blast :**
 - Rx Thorax mieux CT
 - Pose drain thoracique en cas de pneumothorax **avant** transport
- **En cas d'inhalation de fumée:**
 - Corticoïdes inhalatives
 - Toilette bronchique
 - Fibroscopie bronchique éventuelle

Conditionnement 5

- mesures invasives supplémentaires -

- **Sonde nasogastrique**
- **Sonde urinaire**
- **Sondes thermiques: peau et central**
- **Cathéter artériel ± Cath. PICCO ®**

Conditionnement 6

- expansion volémique adulte 1 -

- **Adulte: schéma du PARKLAND-Hôpital , proposé par BAXTER:**
 - 4 mL·kg⁻¹/% SC brûlée de **Ringer - Lactate**
 - 50 % de la quantité doit être apportée durant les 8 premières heures , 25 % dans les heures 9 – 16 et 17 – 24.

Conditionnement 7

- expansion volémique adulte 1 -

- **Adulte: schéma de BROOKE:**

- La formule de Brooke préconise le premier jour l'apport de **1,5 mL·kg⁻¹/%** SC brûlée de Ringer lactate, **0,5 mL·kg⁻¹/%** SC brûlée de colloïdes et **2 000 mL de cristalloïdes** pour les besoins de base
- **L'albumine humaine à 4 %** est le colloïde préconisé par ces protocoles pour corriger la baisse de pression oncotique due à l'hypoprotidémie

Conditionnement 8

- expansion volémique enfant -

Règle de Carvajal :

- *dans les premières 24 heures*, 2 000 mL · m⁻² de surface corporelle totale + 5 000 mL · m⁻² de surface corporelle brûlée. 50% dans les huit premières heures
- *dans les jours qui suivent et jusqu'à recouvrement de la brûlure*, les besoins varient selon la méthode de traitement (mise sous pansement ou exposition à l'air). Les volumes perfusés doivent être adaptés de façon pluriquotidienne, en tenant compte d'éléments fournis par la surveillance. À titre indicatif, on peut s'aider de la formule suivante : 1 500 mL · m⁻² de surface corporelle totale + 3 750 mL · m⁻² de surface cutanée brûlée.

Conditionnement 9

- controverse cristalloïdes versus colloïdes -

- **Albumine humaine 4 %** reste le colloïde recommandé notamment chez l'enfant
- L'utilisation des colloïdes de synthèse reste controversée (Amidon)
- Albumine corrige la baisse de pression oncotique due à l'hypoprotidémie et stabilise la situation hémodynamique > 8 h
- Une indication d'albumine chez le brûlé grave est une albuminémie < 20 g·L⁻¹ (protidémie à 30 g·L⁻¹)

Conditionnement 10

- analgésie 1 -

- **Analgésie puissante indispensable**
- **Indication large pour anesthésie générale**
- **Application de protocoles utilisés en ICU**
- **Tenir compte de l'effet dépressif sur les voies aériennes**
- **SaO₂ , vigilance et fréquence respiratoire à surveiller en continu**

Conditionnement 11

- analgésie 2 -

**Phase initiale
Non-intubé**



Ketamine
± Midazolam
titrage
± Alfentanil
(Rapifen ®)
titrage

**Conditionné
Anesthésie générale**



ULTIVA®
+ Midazolam i.v.c.
+ Propofol i.v.c.

Conditionnement 12

- diagnostic initial -

- **Bilan sanguin complet , HbCO**
- **pH et hématoците itérative**
- **Rx Thorax ± scanner thoracique / abdo crâne**
- **Rx en cas de lésions osseuses**
- **Surveillance diurèse horaire**
- **Température central et périphérique**

Conditionnement 13

- toxicologie 1 – monoxyde de carbon -

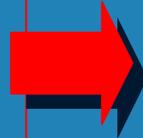
- **Intoxication sévère à CO**
 - **Coma**
 - **Arrêt cardiaque**
 - **Asphyxie**
 - **HbCO > 20 %**
- **Indication pour une séance hyperbare selon le schéma de BOEREMA : discussion avec le centre de grand brûlé concernant les priorités thérapeutiques**

Conditionnement 14

- toxicologie 2 – cyanures et fumée

- **Intoxication sévère à cyanures**

- **Coma**
- **Asphyxie et hypoxie persistante**
- **Arrêt cardio-respiratoire**



- **Application immédiate du Cyano-Kit® (Hydroxocobalamin) 70 mg/kg (adulte et enfant). La dose initiale est habituellement de 5 g, à répéter éventuellement**
- **Corticoïdes par inhalation (Pulmicort®)**

Organisation du transfert en centre spécialisé

- **Allemagne:** Zentrale Anlaufstelle Schwerbrandverletzter TU Hamburg
 - Telefon: +49 (40) 28 82-39 98 oder 39 99,
 - Fax: +49(40) 24 86 56 47
- **Belgique :** Centre des Grands Brûles Bruxelles , Hôpital Militaire (Centre HBO + Grands Brûlés)
- **France:**
 - Adultes: Hôpital Bon Secours Metz
 - Enfants: CHU Nancy , Hôpital Pédiatrique Brâbois

Transport 1

- **Organisation immédiate après évaluation de la gravité**
- **Après conditionnement correcte**
- **Normothermie par isolement et rechauffement**
- **Par préférence sous anesthésie générale**
- **Équipement sophistiqué**
 - **Respirateur de transport permettant une ventilation contrôlée sophistiqué (PEEP , I:E)**
 - **Capnographie**
 - **Pression artérielle invasive et non-invasive**
 - **Perfuseurs**

Transport 2

- **Monitoring**
 - **Capnographie**
 - **Pression artérielle invasive et non-invasive**
 - **SaO₂**
 - **ECG**
 - **Diurèse**
- **Traitement**
 - **Protocole de remplissage continue**
 - **Analgo-sédation**
 - **Curarisation**
 - **Ventilation contrôlée selon état pulmonaire**

Transport 3

- **Moyen de transport:**
 - **Par préférence hélicoptère , si conditions de surveillance et météorologiques correctes et transport sur sol > 1 h**
 - **Éviter un transport > 2 h**
 - **réalisation d'**aponévrotomies** devant des brûlures circonférentielles constrictives en cas d'un transport longue**

Réanimation au centre spécialisé 1

- **Poursuite du remplissage vasculaire sous monitoring hémodynamique**
 - **PICCO**
 - **Swan-Ganz**
 - **Echo transoesophagéen**
 - **Hb**
 - **Protéines**

Réanimation au centre spécialisé 2

- **Nutrition artificielle tenant compte de l'hypermétabolisme et des besoins en calories élevées**
- **Alimentation entérale précoce par préférence avec des solutions tenant compte du stress métabolique (Stresson ®)**
- **Alimentation parentérale**

Réanimation au centre spécialisé 3

- **Fibroskopie bronchique précoce et itérative**
- **Application d'une ventilation artificielle sophistiquée selon les règles connues**
- **Application des catecholamines en cas de bas débit cardiaque ou choc septique**
- **Hémodiafiltration veineuse en cas d'insuffisance rénale aiguë**

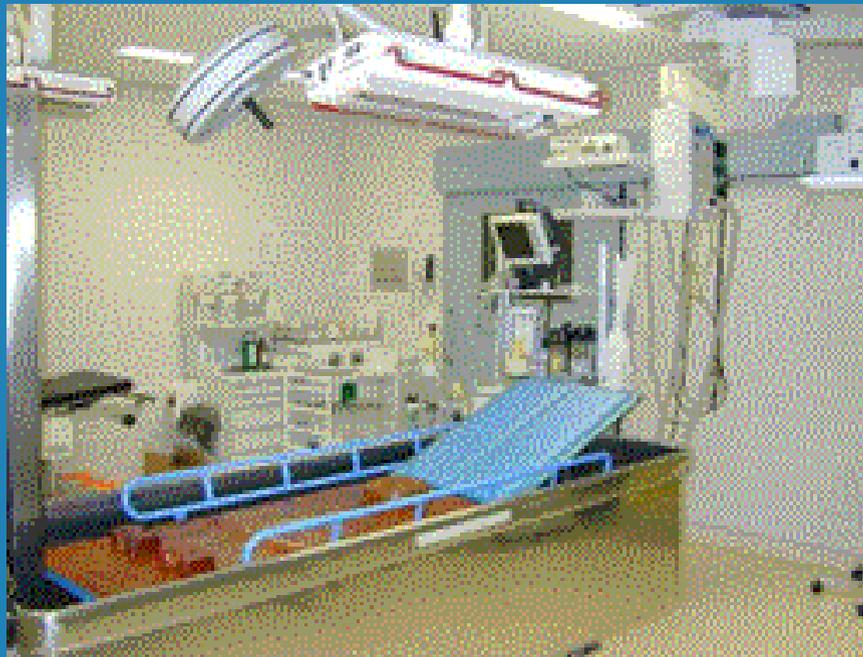
Réanimation au centre spécialisé 4

- **Prévention d'une infection nosocomiale**
- **Traitement antibiotique selon antibiogramme , antibiothérapie systématique reste proscrite**
- **Monitoring scrupuleuse de la flore microbiologique et de son évolution**

Traitement chirurgicale 1

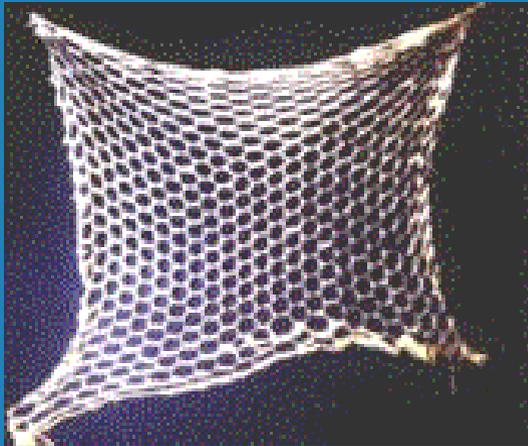
- **La seule urgence chirurgicale est la réalisation d'aponévrotomies** devant des brûlures circonférentielles constrictives du tronc ou des extrémités, doigts compris
- **L'excision-greffe** précoce reste le traitement de choix des brûlures profondes étendues dès le deuxième jour d'évolution
- Le **prélèvement précoce d'une biopsie cutanée** permet de débiter dans les meilleurs délais des cultures d'épiderme autologue

Traitement chirurgicale 2



Salle d'OP dans un centre de brûlés

Traitement chirurgicale 3

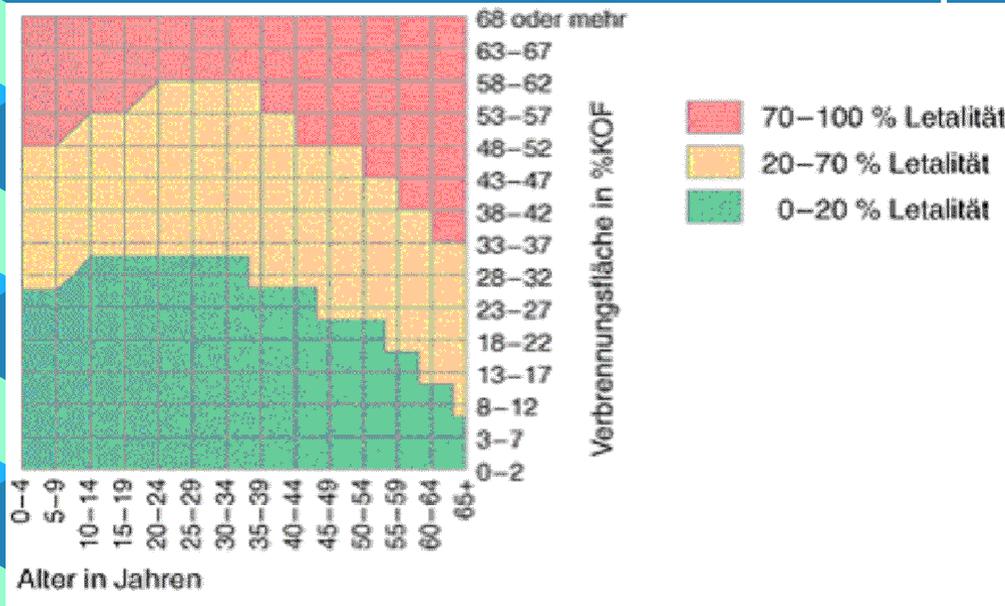


Meshcraft



2 semaines après
greffe

Pronostic



En 1950, la moitié des enfants de moins de 14 ans atteints sur 49 % de surface corporelle décédaient. En 1991, la même mortalité dans cette tranche d'âge correspond à des brûlures de 98 % de la surface corporelle

Reéducation

- **Reéducation précoce et intense**
 - Immobilisation prolongée
 - Contractions par cicatrices
- **Mesures après la phase aigue en ambulatoire**
 - Vêtements spéciaux pour exercer une pression pendant 1 – 2 ans
 - Masque faciale (Uvex) comme des lunettes de ski , 6h par jour à porter
 - Chirurgie plastique correctrice en multiples étapes

Prise en charge psychologique

- **Pathologie menaçante**
- **Enfants et jeunes adultes souvent concernés**
- **Traitement long et éprouvant**
- **Culpabilisation possible (accidents domestiques et de loisir)**



- **Prise en charge de la famille et du patient par des psychologues cliniques dès le début**

Futur du traitement

- **Greffe de peau autologue par culture de kératocytes**
- **Prévention de l'infection nosocomiale et de l'immunodépression**

Conclusion 1

- **Le pronostic vital immédiat des brûlés graves s'est considérablement amélioré grâce à une réanimation précoce intense.**
- **L'évolution secondaire reste dominée par la dénutrition, la dépression immunitaire et les complications infectieuses.**
- **Le coût humain et économique et l'incidence élevée des séquelles esthétiques et fonctionnelles plaident en faveur d'une intensification des campagnes de prévention.**

Conclusion 2

Le rôle du SAMU et de l'hôpital régional reste crucial pour le pronostic vital immédiat par la

- **Réanimation précoce**
- **L'évaluation correcte de la gravité et la sélection adéquate pour un transfert en centre de grand brûlé**
- **Le transfert secondaire immédiate sous des conditions professionnelles**