

**Université Alger 1 Faculté de Médecine**

**Département de Médecine**

**Brulures cutanées**

**Cours aux externes en 6ème année de médecin**

**Pr : S.Sadat**

**sadatsouhila@hotmail.fr**

**2023/2024**

## **Les objectifs pédagogiques**

- Définir une brûlure
- Expliquer les mécanismes et les conséquences physiopathologiques des brûlures
- Evaluer la gravité des brûlures
- Organiser la prise en charge thérapeutique des brûlures
- Planifier la surveillance d'un brûlé.

## **Le plan**

I /Introduction

A/Définition

II/ Rappel anatomo-physiologique de la peau

III – Etiologies

IV/ Circonstances

V/ Physiopathologie

A/ Les conséquences

VI/ Classification des brûlures

VII/ Evaluation de la gravité

VIII/ Evolution

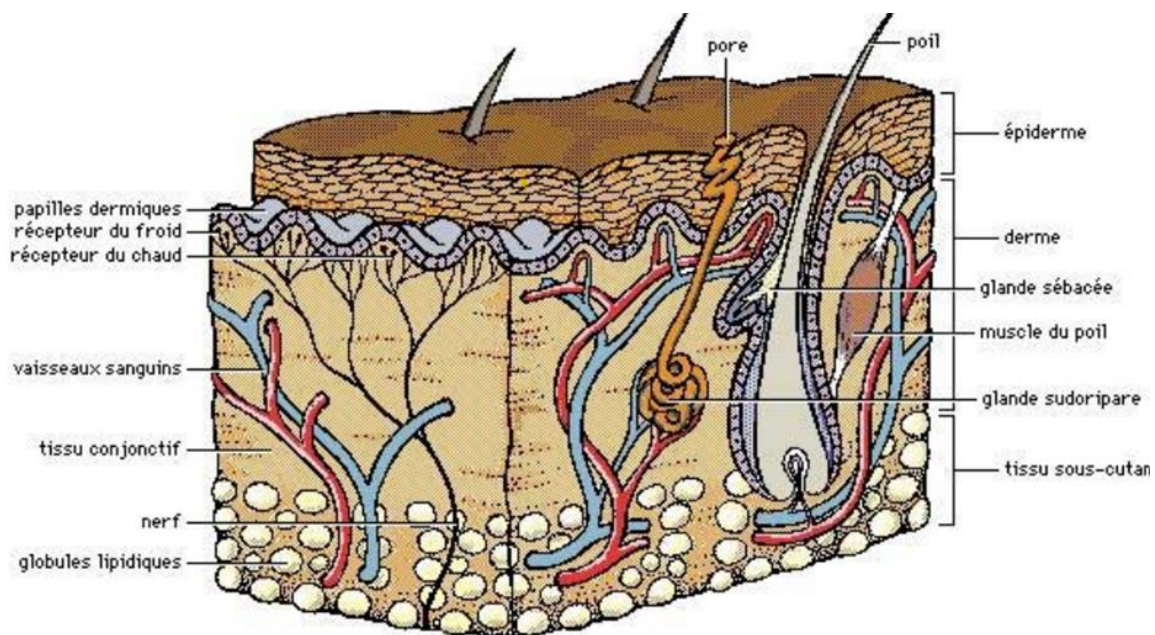
IX/ Traitement

## I /Introduction

### A/Définition

La brûlure est définie comme étant une destruction du revêtement cutané, parfois même des structures sous jacentes par un agent thermique, chimique, électrique ou par des radiations ionisantes. La brûlure met en jeu le pronostic vital, fonctionnel et/ ou esthétique en fonction de son étendue, sa profondeur ou sa localisation

## II/ Rappel anatomo-physiologique de la peau



**Figure 1 :** Les 3 couches de la peau

La peau est constituée de 3 couches

**1 .L'épiderme** : est la couche superficielle, faite de cellules épithéliales spécifiques

**2 .Le derme** : est le tissu nourricier, il sert de support aux vaisseaux et aux nerfs. Il comporte des cellules séparées les unes des autres par une matrice extracellulaire. On retrouve les surtout les annexes cutanées dérivées de l'épiderme (les follicules pileux, les glandes sébacées, les glandes sudorales)

Epiderme et Derme sont séparés par une formation ondulée appelée couche basale de Malpighi ou Membrane Basale ou Membrane Germinative, Elle a pour fonction la production

de cellules épidermiques qui vont migrer de la profondeur vers la surface afin de réparer la lésion.

**3. L'hypoderme :** joue un rôle de réserve énergétique, isolant, thermique et mécanique

### III – Etiologies

Selon l'agent causal, on distingue :

#### A/ Les brûlures thermiques

##### 1. Les brûlures thermiques par rayonnement :

Elles sont occasionnées par rayonnement d'une chaleur vive, (coup de soleil), d'un four à haute température, de la lumière électrique (flash).

##### 2. Les brûlures thermiques par contact :

- **Avec une flamme**, par contact direct ou par inflammation des vêtements, qui entraîne des brûlures particulièrement graves.
- **Avec un corps solide** : la brûlure se limite au point d'application, elle est donc en règle peu étendue, mais peut être profonde.
- **Avec un liquide** : les brûlures sont profondes et étendues, occasionnées par l'eau ; l'huile
- **Avec les gaz et les vapeurs** : se sont des brûlures étendues mais généralement superficielles

#### B/ Les brûlures électriques

- **L'électrisation** représente l'ensemble des manifestations physiologiques et pathologiques dues au passage du courant à travers le corps humain lors d'un contact sous tension ; elle provoque des lésions profondes et sévères.

#### C/ Les brûlures chimiques

Elles sont provoquées par les substances qui engendrent une destruction de l'épiderme et/ou du derme. La gravité est conditionnée par :

- **La nature du caustique**
- **Sa concentration**
- **La durée de contact**

#### D/ Les brûlures par irradiation

Les irradiations entraînent des lésions cutanées irréversibles par atteinte de l'ADN, la brûlure résultant de la transformation en chaleur des rayonnements infrarouges et ultraviolets.

- **L'irradiation par rayons X**

- **L'irradiation par curiethérapie**
- **L'irradiation par des rayonnements gamma ou par des neutrons**
- **Les accidents de l'industrie atomiques et les explosions atomiques**

#### **IV/ Circonstances**

Les circonstances de survenue des brûlures sont multiples

- **Accidents domestiques** : les plus fréquents atteignent en priorité les femmes et les enfants, la cuisine et la salle de bain étant les lieux de prédilection où surviennent ces accidents.
- **Accident de travail** : plus fréquents chez les hommes et les jeunes apprentis.
- **Accidents de la voie publique** : avec incendie du véhicule et parfois incarcération empêchant la victime de fuir. La gravité des lésions est surtout majorée par la présence de polytraumatismes associés.
- **Catastrophes collectives** : de plus en plus nombreuses, attentats, accidents industriels,.
- **Les accidents de loisirs** : les barbecues sur lesquels on verse de l'alcool pour les « relancer » ;

#### **V/ Physiopathologie :**

Sur le plan régional, la destruction cellulaire active le système du complément et le facteur XII. Il en découle une réaction inflammatoire suraiguë avec libération des substances vasoactives : histamine, sérotonine, kinines...

Cette réaction inflammatoire aboutit à un profond désordre capillaire fait d'une augmentation hydrostatique capillaire puis de vasoplégie, de stase, et surtout d'hyper perméabilité. Celle-ci va permettre le passage des molécules de taille équivalente à celle du fibrinogène. Elle est majeure durant les 8 premières heures et s'atténue ensuite en 24 heures (plus si la brûlure est grave).

La fuite capillaire est aggravée par la diminution de la pression hydrostatique interstitielle. L'aboutissant est une fuite liquidienne et protéique majeure du secteur vasculaire vers le secteur interstitiel où se crée un troisième secteur sous la forme d'un œdème avec séquestration sodée.

Le système lymphatique est dépassé et malgré une augmentation du débit, il ne peut plus drainer la totalité des liquides interstitiels. Une partie des fluides est exsudée et définitivement perdue dans les phlyctènes.

#### **A/ Les conséquences**

##### **A.1/Cardiovasculaires :**

**Choc hypovolémique** : est secondaire à l'hyperperméabilité capillaire (en zone brûlée et non brûlée) et l'hypoprotidémie

**Choc cardiogénique** : une dépression myocardique accompagne la phase hypovolémique. Le mécanisme de cette dysfonction ventriculaire est mal connu. Deux hypothèses sont habituellement évoquées : un mécanisme ischémique ou une atteinte inflammatoire des fibres myocardiques.

**Choc hyperkinétique** : À la soixante-douzième heure, lié à une vasoplégie d'origine inflammatoire (SIRS)

#### A.2/ Conséquences respiratoires

**Après inhalation de fumée**, Toutes les voies aériennes (supérieures, trachée, bronches) sont atteintes par les composants des fumées. L'effet thermique direct sur les muqueuses respiratoires se traduit par l'apparition **d'un œdème**, qui est par ailleurs aggravé par l'hyperperméabilité capillaire d'origine inflammatoire.

L'atteinte des bronches **secondaire à l'inhalation chimique** peut se traduire par un **bronchospasme**. L'obstruction des bronches distales (par l'œdème, les nécroses et hémorragies, les suies) entraîne des **micro-atélectasies** et des inégalités du rapport ventilation/ perfusion. L'alvéole est le siège **d'une réaction inflammatoire locale intense**.

**Sans inhalation de fumées** les brûlures du troisième degré du tronc (thorax et/ou abdomen) se rétractent, diminuent la compliance pariétale thoracique et créent un syndrome restrictif

#### A.3/Conséquences rénales : insuffisance rénale aiguë

**A.4/ Conséquences métaboliques** du fait de l'hypersécrétion de catécholamines liée au stress et à la lutte contre la déperdition thermique, la brûlure est le plus grand hypermétabolisme rencontré en clinique. Les conséquences en sont :

- L'hyperglycémie par glycogénolyse et sécrétion de glucagon,
- La lipolyse,
- L'hyper catabolisme protidique avec bilan azoté négatif.

Cet hyper catabolisme est responsable **d'une perte de poids** particulièrement importante, qui se maintient jusqu'à la guérison entraînant **une dénutrition sévère**, et par conséquent un **retard de cicatrisation**, ou **un approfondissement secondaire des lésions**.

**A.5/Conséquences hématologiques** les trois lignées sanguines et la coagulation subissent des perturbations majeures au cours de l'évolution du brûlé grave.

**A. 6/ Conséquences digestives** : elles sont dominées par le syndrome compartimental abdominal (SCA) et l'ischémie aiguë mésentérique.

**A.6/ Conséquences neurologiques :** après répétitions des pansements et des chirurgies interviennent des phénomènes d'hyperalgésie secondaire et de douleurs neuropathiques par atteinte thermique directe des terminaisons nerveuses. L'intensité des douleurs diminue avec la profondeur des brûlures.

## **VI/ Classification des brûlures**

Selon la profondeur

**Le 1<sup>er</sup> degré :** Il correspond à une atteinte de la couche cornée. Cliniquement, la brûlure se manifeste par **un érythème** : c'est le classique coup de soleil. La cicatrisation est spontanée au terme de 3 jours.



**Figure 2 :** brûlure 1<sup>er</sup> degré

**Le 2<sup>ème</sup> degré :** est subdivisé en deux sous-groupes

**Le 2<sup>ème</sup> degré superficiel :** est une atteinte de l'épiderme mais sans atteinte de la membrane basale. Ces brûlures sont caractérisées par l'apparition de phlyctènes (exsudat plasmatique décollant l'épiderme du derme). La guérison est obtenue en **10 à 12** jours. L'évolution se fera spontanément vers la guérison grâce à la cicatrisation dite « in situ »



**Figure 3 :** brûlure 2<sup>ème</sup> degré

**Le 2<sup>ème</sup> degré profond** ou brûlure intermédiaire : destruction partielle plus ou moins sévère de la membrane basale. Aspect blanc décoloré, la sensibilité est conservée. La cicatrisation peut se faire mais elle est aléatoire et longue aboutissant le plus souvent à des rétractions. Les délais de cicatrisation se situent entre 15 à 21 jours.

**3<sup>ème</sup> degré ou brûlure profonde** : peau sèche, cartonnée, insensible et ne saigne pas au Test de la piqure, c'est l'escarre dermique, de couleur pâle ou marron voire noirâtre. La destruction intéresse la totalité de l'épiderme et du derme. La membrane basale étant détruite, la cicatrisation spontanée est impossible



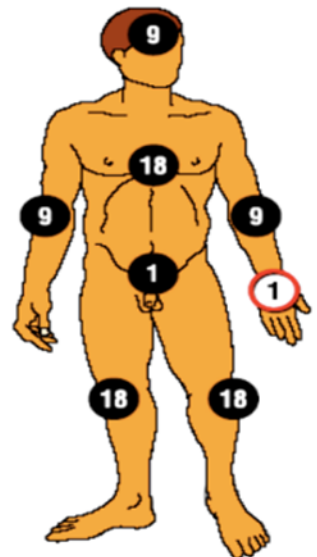
**Figure 4** : brûlure 3<sup>ème</sup> degré

## VII/ Evaluation de la gravité :

Plusieurs éléments sont à considérer :

- La surface brûlée est considérée comme le principal paramètre déterminant la sévérité des répercussions générales de la brûlure (la règle des neuf de Wallace)

Règle des 9 de Wallace	
Localisation	Surface brûlée en % de surface corporelle
Tête et cou	9 %
Chaque membre supérieur	9 %
Chaque membre inférieur	9 % x 2
Tronc face antérieure	9 % x 2
Tronc face postérieure	9 % x 2
Périnée	1 %



**Paume de la paume : 1 %**

- La profondeur de la brûlure : c'est de la profondeur que dépendent les capacités de cicatrisation cutanée approchées de façon simple
- L'exposition éventuelle aux fumées d'incendie
- Les défaillances d'organes et les traumatismes associés.
- Age du patient (âges extrêmes) et comorbidités



- Localisation des brûlures, elle peut compromettre une fonction vitale (brûlure des voies aériennes), majorer une infection (brûlure de périnée) ou entraîner un risque fonctionnel (brûlures des mains, de la face, des pieds et des plis de flexion)
- Précocité de la réanimation

## **IIIX/ Evolution**

### **Sur le plan général**

On peut diviser schématiquement l'évolution des brûlures

- Une courte phase de déséquilibre hémodynamique** : marquée par des troubles hydroélectrolytiques avec tendance au collapsus et au choc hypovolémique.
- Phase de la résorption des œdèmes** : vers le 3ème - 4ème jour, dès que le débit de drainage lymphatique devient plus important que l'extravasation, apparaît une crise polyurique qui traduit la fonte d'une partie des œdèmes.
- Phase métabolique ou "MALADIE DU BRULE "** : commence vers le 3ème - 4ème Jours et prend fin avec la cicatrisation complète des lésions, l'amaigrissement et l'infection sont des complications presque obligatoires au cours de cette phase.
- Phase des séquelles** : à type de rétractions cutanées, articulaires et capsuloligamentaires ainsi que des complications osseuses et ostéoarticulaires
  - Arthrite par exposition articulaire
  - Ostéome para-articulaire responsable de déficit fonctionnel grave et très difficile à traiter.

### **Sur le plan local**

L'évolution se fait en 3 phases :

- 1- Phase de détersion** : élimination spontanée et progressive des tissus nécrosés
- 2- Phase de bourgeonnement** : la perte de substance cutanée devient propre et rouge
- 3- Phase de cicatrisation spontanée**: de bonne qualité dans les brûlures superficielles (in situ), de mauvaise qualité dans les brûlures profondes (centripète) avec des rétractions, des brides et des déformations

## **IX/ Traitement**

Le traitement des brûlures est à la fois général et local

### **1- Traitement général :**

#### **1.1. Période préhospitalière**

- La priorité est d'extraire le patient du lieu du danger en prenant garde de se protéger.
- Les vêtements sont retirés.

- Une évaluation clinique rapide est réalisée (l'état hémodynamique, respiratoire, et neurologique, la gravité des brûlures et la présence éventuelle de lésions traumatiques)
- Le contrôle des voies aériennes et de l'hématose avec au besoin, intubation et ventilation mécanique
- Le contrôle de l'état hémodynamique avec maintien d'une volémie satisfaisante

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

- Mise en œuvre des thérapeutiques spécifiques lors d'intoxications aux gaz asphyxiants
- Lutte contre l'hypothermie et la douleur.

## 1.2 .Période hospitalière

### a- Réanimation volémique

**-Au-delà des huit premières heures** : l'appréciation du volume à perfuser correspond à 2 ml.kg<sup>-1</sup> par % de surface brûlée à passer sur 16 h

- **La moitié de ce volume est donnée sous forme de colloïdes (plasma, albumine)**
- **L'autre moitié sous forme de cristalloïdes (sérum glucosé à 5 % ou sérum salé à 0,9 %)**

**-Le deuxième jour** : 2 ml.kg<sup>-1</sup> par % de surface brûlée

Une protidémie inférieure à 35 g/l conditionnera l'introduction de l'albumine.

La surveillance est le seul guide objectif des besoins du malade: la fréquence cardiaque, la pression artérielle, la diurèse horaire (voisine de 50 ml/h)

**-A la 36ème ou 48ème heure** : le drainage lymphatique devient plus important que la fuite liquidienne, il permet un retour progressif au poids initial. La résorption des œdèmes par arrêt de la réaction inflammatoire entraîne une surcharge liquidienne que le rein doit évacuer.

## **b- La nutrition**

**Parentérale** : les premiers jours tant qu'existe l'iléus paralytique, puis **entérale exclusive**

**c-Une analgésie obligatoire** (morphinique 0,1 ml en sous-cutané : Temgésic\* ou morphinominétiques, paracétamol pour les enfants) , En cas d'agitation, administration d'une benzodiazépine

**d-L'oxygénothérapie** est systématique

**e-L'antibiothérapie** ne se justifie pas à ce stade de la brûlure, sauf dans le cas d'incisions de décharge ou d'aponévrotomies

## **f- La lutte contre le froid :**

**g-Prévention de l'ulcère de stress** par l'administration d'inhibiteurs de la pompe à protons

**h-Prévention du risque thromboembolique** se fera avec de l'héparine à bas poids moléculaire, en sous-cutané.

## **i -Vérifier statut vaccinal, prévention du tétanos.**

**k- Nettoyage de la lésion** avec un savon antiseptique

**l-Mise à plat des phlyctènes de plus de 5 cm de diamètre**

## **m-Rinçage à l'eau**

### **1.3. Autres éléments de surveillance**

- Ionogramme sanguin, notamment la natrémie
- Fonction rénale : urée sanguine et créatinémie
- Albuminémie, témoin de fuite protéique et indice pronostique important
- NFS, notamment hématocrite
- Enzymes musculaires, témoin de rhabdomyolyse notamment en cas de brûlures électriques
- ECG : accident d'électrisation ou pathologies cardiovasculaires préexistantes
- Température
- CRP et procalcitonine
- GDSA, en cas d'atteinte respiratoires
- pH urinaire, notamment en cas de brûlure électrique
- Lactatémie, si suspicion d'intoxication aux cyanures

## **X/ Conclusion**

La brûlure est une pathologie locale à retentissement général par excellence. Toujours douloureuse, elle engage le pronostic vital quand elle est étendue et est source d'un handicap fonctionnel et esthétique le plus souvent définitif.

La prévention des accidents de brûlure demeure le maître mot dans cette pathologie. Elle passe par l'éducation des parents et des professionnels aux règles élémentaires de la sécurité dans leurs foyers et sur leurs lieux de travail.

## **XI/Bibliographie**

1. BOURGEOIS 1,2, M.-R. LOSSER Brûlures graves urgences 2012
2. L. Bargues , T. Leclerc , N. Donat , P. Jault .Conséquences systémiques des brûlures étendues Réanimation (2009) 18, 687—693
3. D. Czolnowski · E. Duret Prise en charge des brûlures dans un service des urgences de France :évaluation des pratiques professionnelles SRLF 2020