BRÛLÉS

1. Introduction

Définition : destruction du revêtement cutané par des phénomènes thermiques (90 % des brûlures), chimiques, électriques et exceptionnellement par radiation.

2. Épidémiologie

500 000 brûlés par an en France.
10 000 hospitalisations, dont 3 500 en centre spécialisé.
1 000 morts par an, dont 700 avant hospitalisation.
3 600 enfants, dont 60 % a moins de 3 ans. 1 800 hospitalisés. 50 morts.
Accident domestique et de loisir : 70 % (85 % chez l'enfant).
Accident du travail : 18 %.
Suicide : 6 %.

3. Mécanisme

Chez l'adulte : principalement par flamme.
Chez l'enfant : principalement par ébouillantement.
Le temps d'exposition à la chaleur nécessaire à la création d'une brûlure décroît de façon exponentielle quand la chaleur s'élève.
On obtient une brûlure de même profondeur avec 15 minutes à 48°C et une seconde à 70°C.

==> Importance de la prévention (limiter la température de l'eau chaude, fours à porte froide, attention aux liquides chauds, détecteurs de fumée, prises aux normes…).

4. Conduite à tenir immédiate

4.1. Généralités

Le brûlé est un traumatisé dont la prise en charge doit être générale et locale. Elle commence toujours par un bilan et éventuellement une prise en charge des fonctions vitales.

Dès que possible, le bilan sera plus approfondi. Il faut se méfier de l'effet d'occultation (l'arbre qui cache la forêt, l'attention est attirée par la brûlure, et détournée des autres problèmes, comme un traumatisme crânien).

En résumé, **il faut s'occuper plus du brûlé que de la brûlure**.

4.2. Éteindre

Soustraire la victime à la cause de sa détresse sans y succomber soi-même.

Si la victime est en flammes : stopper, tomber, rouler. L'empêcher de courir, la faire se coucher au sol et se rouler sur elle-même.

4.3. Refroidir 5 à 15

Le refroidissement de la brûlure limite sa profondeur, diminue la réaction inflammatoire, et diminue la douleur.
Il doit être entrepris avant la 5e minute, avec de l'eau à 15° (eau froide du robinet), à 15 cm de distance du robinet, pendant 5 minutes.

Le but est de refroidir la brûlure, pas le brûlé.

Il faut arrêter le refroidissement dès l'apparition d'une sensation de froid. Attention, un refroidissement excessif peut conduire à une hypothermie. Le refroidissement est rapide, le réchauffement est très lent.

4.4. Réchauffer

Le patient sera placé en ambiance chaude (mettre le chauffage à l'avance dans l'ambulance), et séché par tamponnement. Il sera enveloppé dans un drap stérile, puis dans une couverture de survie.

4.5. Oxygénothérapie

Systématique pour tous les brûlés graves (cf. infra, physiopathologie) avec un masque à haute concentration (si ventilation spontanée).

5. Bilan

Le bilan comprend l'évaluation de la brûlure (surface, profondeur, localisations particulières), les lésions associées, et le terrain.

5.1. Étendue

Exprimée en pourcentage de la surface corporelle (SC). Pour l'adulte, règle des 9 de Wallace :
- tête : 9 % ;
- membre supérieur : 9 % par membre ;
- membre inférieur : 18 % par membre ;
- tronc : 36 % ;
- organes génitaux : 1 %.

Cette règle n'est pas valable chez l'enfant. Pour l'enfant de moins de un an :
- tête : 20 % ;
- membre supérieur : 10 % par membre ;
- membre inférieur : 15 % par membre ;
- tronc : 30 % ;

Il existe des tables et des schémas détaillés en fonction de l'âge (tables de Lund et Browder) (disponibles ici pour l'enfant)

La surface de la main, paume et doigts compris, fait approximativement 1 % de la surface corporelle.

L'estimation pré-hospitalière surestime souvent la surface.

5.2. Profondeur

L'évaluation initiale de la profondeur est difficile en pré-hospitalier. Le plus souvent, la profondeur est sous-estimée. Elle sera précisée à l'hôpital.

5.2.1. Brûlure du premier degré

Atteinte limitée aux couches superficielles de l'épiderme. Caractérisée par une rougeur (érythème) et une chaleur. La couche basale de l'épiderme est intacte. Guérison spontanée « malgré le traitement » en quelques jours sans séquelles.

5.2.2. Brûlure du deuxième degré superficiel

Dans la brûlure du deuxième degré superficiel, l'ensemble de l'épiderme est lésé et se décolle du derme, formant une phlyctène remplie d'un exsudat. Le derme est intacte et l'épiderme peut se reconstituer en 10 à 15 jours.

5.2.3. Brûlure du deuxième degré profond

Dans la brûlure du deuxième degré profond, l'épiderme et la couche basale sont détruits. Une partie du derme est intact. Les lésions peuvent être peu douloureuses (hypoesthésie). La peau cicatrise lentement, mais est menacée par l'infection et les rétractions.

5.2.4. Brûlure du troisième degré

Dans la brûlure du troisième degré, l'épiderme et le derme sont détruits, l'hypoderme est touché. Les lésions peuvent toucher le muscle, les tendons, voire les os. Les lésions sont peu ou pas douloureuses. La cicatrisation n'est jamais spontanée, mais passe par une phase de détersion puis de reconstruction. Elle nécessite toujours des greffes.

5.2.5. UBS et indice de Baux

L'UBS ou unité de brûlure standard se calcule en ajoutant le pourcentage de surface brûlée et trois fois le pourcentage de surface brûlée au 3e degré.

UBS = % SCB + (3 x % SCB 3e degré).

À partir de 60, il s'agit d'un brûlé grave. Au-delà de 150, la survie est exceptionnelle.

L'indice de Baux consiste à ajouter le pourcentage de surface brûlée et l'âge du patient. Au-delà de 50 ans, les années comptent double. Le décès est probable si l'indice de Baux dépasse 100.

« Le brûlé grave ne risque pas toujours sa vie, mais il risque toujours sa peau » (Wasserman)

5.3. Localisations particulières

Face et cou : risque d'œdème et d'obstruction des voies aériennes (attention aux modifications de la voix). Installer en position demi-assise.
Poumon : par exposition à la chaleur, ou vapeurs chaudes ou produit irritant (incendie, vapeurs acides). Fumées d'incendie se déposant dans l'arbre trachéo-bronchique. Nécessite le plus souvent une intubation et ventilation, puis une exploration par fibroscopie.
Brûlures circulaires du thorax : réalisation d'un carcan qui provoque ou aggrave une détresse respiratoire. Brûlures circulaires des membres : risque d'ischémie par effet de garrot. Pratiquer des incisions de décharge.
Périnée : gros problèmes septiques. La pose d'une sonde urinaire s'impose d'emblée pour éviter le rétrécissement de l'urètre par l'œdème.
Les brûlures des plis de flexion posent des problèmes de rétraction et de cicatrisation. Le pronostic fonctionnel est toujours engagé, en particulier dans les brûlures de la main et du pied.
Les brûlures de la partie antérieure sont plus faciles à traiter que celles de la partie postérieure. Enfin, les brûlures des parties visibles du corps (face, mains, décolleté, organes génitaux) modifient l'image corporelle et le regard de l'autre.
Les brûlures électriques sont profondes. L'aspect est faussement rassurant, ne laissant apparaître qu'un point d'entrée et de sortie (effet iceberg). Elles atteignent les muscles et les vaisseaux. Le traitement va comporter une alcalinisation et une hydratation importante pour éviter la précipitation de la myoglobine dans les néphrons.

5.4. Lésions associées

Examen complet à la recherche d'un traumatisme.
Intoxication systémique par les fumées d'incendie, en particulier l'oxyde de carbone et le cyanure.
Atteinte broncho-alvéolaire par dépôt de suies.
Lésion pulmonaire par effet de souffle (blast), suspectée devant des acouphènes, une surdité, une perforation tympanique.
Dans les explosions en local clos suivies d'incendie, on décrit classiquement les trois B : « brûlé, blessé, blasté ».

5.5. Terrain

Âge : supérieur à 60 ans et inférieur à trois ans.
Toutes les maladies et les tares préexistantes : diabète (infection, cicatrisation), maladie cardiaque ou pulmonaire, surcharge pondérale ou dénutrition…

5.6. Pièges

Moins la brûlure est douloureuse, plus elle est profonde.
La brûlure ne saigne pas. Un hématocrite inférieur à 35 % est fortement évocateur d'une lésion associée.
La brûlure seule n'altère pas la conscience.
Brûlure électrique : comme l'iceberg, on ne voit pas ce qui se situe en dessous de la surface. C'est une brûlure profonde, et de nombreux organes peuvent être touchés (cerveau, cœur, reins, muscles...).
Brûlures de la face : intuber avant que l'œdème ne menace l'airway.
Brûlure des doigts et de la main : retirer rapidement les bagues tant que c'est possible (l'apparition de l'œdème fait que c'est rapidement impossible).
Le brûlé est un traumatisé nécessitant un bilan régulier des fonctions vitales.

6. Physiopathologie

6.1. La peau est un organe indispensable à la vie

Environ 2 m^2 de peau chez l'adulte. La peau est un organe indispensable à la vie. Rôle de protection contre les agressions (mécaniques, chimiques, thermiques, radiations). Protection contre les infections. Rôle dans l'homéothermie (sudation, micro-circulation).

6.2. Problèmes circulatoires

La brûlure crée une solution de continuité entre le milieu intérieur et l'extérieur. La brûlure va être le siège d'une perte d'eau, de sodium et de protides, réalisant une **plasmorragie**. Le patient est en **choc hypovolémique** avec hémoconcentration.

La perte de volume sanguin circulant est due d'une part à l'oedème (perte temporaire, qui se résorbera en quelques jours, aboutissant parfois à une surcharge) et d'autre part à un exsudat (perte définitive).

6.3. Réaction inflammatoire

La brûlure est le siège d'une réaction locale intense, avec libération de médiateurs de l'inflammation (cytokines, histamine, radicaux libres, sérotonine). Ces médiateurs vont en quelque sorte exporter l'inflammation, augmentant la perméabilité capillaire, en particulier au niveau de l'interface alvéolocapillaire (y compris en l'absence d'atteinte pulmonaire associée). Le grand brûlé doit donc toujours recevoir de l'oxygène.

6.4. Homéothermie, infection et dénutrition

Le brûlé, du fait de l'absence de couverture cutanée, est à haut risque d'hypothermie et d'infection.

Dès les premiers jours, le brûlé est menacé de dénutrition (hypercatabolisme).

Tous ces problèmes persisteront jusqu'à la cicatrisation complète. Ensuite, le brûlé entre dans une phase de rééducation et de réadaptation.

La prise en charge initiale du grand brûlé doit tenir compte des différents aspects : menace de l'homéothermie, choc hypovolémique, inflammation générale, risque infectieux, dénutrition.

7. Mise en condition de transport

Note : les solutés et les quantités sont donnés à titre indicatif. Bien entendu, il s'agit d'un geste réalisé sur prescription médicale.

7.1. Perfusion adulte

Perfuser systématiquement un grand brûlé. Une à deux voies veineuses périphériques (soigner la fixation), de préférence en zone saine, mais la perfusion en zone brûlée est préférable au cathéter central.
Ringer Lactate® ou sérum salé isotonique, 30 ml/kg pour la première heure. Ensuite, 2 ml/kg/% de surface brûlée pour les 8 heures suivantes. Adapter le remplissage pour obtenir une diurèse de 1 ml/kg/heure. Ça peut représenter de grosses quantités de solutés.

Par exemple, pour un adulte de 70 kg brûlé à 30 %, ça fait 70 x 30 = 2,1 L la première heure, et 70 x 30 x 2 = 4,2 L pour les huit premières heures.

7.2. Perfusion enfant

Le volume de la perfusion dépend de la surface corporelle brûlée (SCB) exprimée en mètre carré. Il faut administrer 5 litres de sérum salé par mètre carré de surface corporelle brûlée (dont la moitié en 8 heures), plus 2 litres de soluté glucosé par mètre carré de surface corporelle (SC) pour les besoins de base.

Sérum salé : 5 L / m^2 SCB
Sérum glucosé : 2 L / m2 SC

La surface corporelle brûlée peut être estimée approximativement en multipliant le pourcentage de surface corporelle brûlée par la surface corporelle totale de l'enfant. La surface corporelle de l'enfant sera estimée en fonction de son poids :

$SC = (4 \times P + 7)/(90 + P)$

Par exemple, pour un enfant d'un an et demi, 11 kg (SC = 0,5 m^2), ça fait 1 litre de soluté salé par jour (dont la moitié en 8 heures) et 1 litre de soluté glucosé par jour.

7.3. Intubation

L'intubation doit être envisagée en cas de trouble de la conscience, de brûlure de la face et/ou du cou (menace de l'airway avec l'œdème, attention aux modifications de la voix), de notion de blast, et d'inhalation de fumées d'incendie.
L'intubation ne doit pas être systématique chez le grand brûlé. Mais si elle est indiquée, elle doit être précoce (l'œdème peut être rapidement extensif et rendre l'intubation très difficile).

7.4. Sonde gastrique

Elle est indiquée en cas d'évacuation aérienne, de brûlure de la face et du cou, de troubles de la conscience, de vomissements, d'inhalation de fumées d'incendie…

7.5. Sonde urinaire

Il faut la poser rapidement en cas de brûlure des organes génitaux externes (l'œdème rendra la pose impossible).
En préhospitalier, elle doit être envisagée si la prise en charge se prolonge, en cas de transit (en attendant une place dans un centre sépcialisé) dans un service de réanimation. Elle permet d'adapter le remplissage, l'objectif étant de conserver une diurèse supérieure ou égale à 1 mL/kg/h.

7.6. Surveillance

Le monitorage est comparable à celui d'un traumatisé : pression artérielle non invasive, oxymètre de pouls, électrocardioscope, et capnographe si le patient est intubé.
La surveillance clinique comprend la ventilation, la conscience, l'aspect général et la douleur.

7.7. Traitement local

La plupart du temps, il se limite en pré-hospitalier à un emballage dans un pansement , un champ ou un drap stérile.
Quand la prise en charge pré-hospitalière se prolonge, ou en cas de transit (en attendant une place dans un centre spécialisé) dans un service de réanimation, le mieux est de prendre contact avec le service receveur.
Généralement, on réalisera une douche avec un antiseptique dilué et un pansement gras.

7.8 Incisions de décharge

Dans les brûlures circonférencielles du troisième degré de la face, du cou, des membres et du thorax, il peut arriver que la brûlure réalise un réel carcan rigide, menaçant l'airway, la circulation ou l'ampliation thoracique.
Il est alors nécessaire de réaliser des incisions de décharge. Le but est de lever l'effet de garrot, avec retour de la circulation et de la sensibilité. Ces incisions ne s'imposent généralement pas avant la quatrième heure.

7.9. Traitements associés

Les fractures sont immobilisées le plus rapidement possible pour pouvoir mobiliser le blessé. La brûlure n'est pas une indication d'antibiothérapie à la phase pré-hospitalière.

L'intoxication à l'oxyde de carbone sera suspectée devant tout brûlé ayant respiré des fumées d'incendie. La saturation mesurée par l'oxymètre de pouls est faussement rassurante, l'oxymètre de pouls ne faisant pas la différence entre l'HbCO et l'HbO_2 (cf. oxymètre de pouls). Il existe des détecteurs de CO d'ambiance et dans l'air expiré.
NDLR : cf. oxygénothérapie hyperbare

L'intoxication au cyanure est suspectée devant l'inhalation de fumée associée à une instabilité hémodynamique (voire un arrêt circulatoire d'emblée) et/ou un trouble de la conscience (allant de l'état pseudo ébrieux au coma).
On utilise l'hydroxocobalamine (70 mg/kg). Ce produit colore les urines en rouge.

La prise en charge psychologique doit être précoce pour éviter l'apparition d'une névrose traumatique.

8. Analgésie, sédation et anesthésie

Note : les médicaments et les doses sont donnés à titre indicatif. Bien entendu, il s'agit d'un geste réalisé sur prescription médicale.

8.1 Analgésie

Les victimes de brûlures sont en général très douloureux, et le stress qu'ils vivent aggrave la douleur. La lutte contre la douleur fait partie du traitement dès la phase initiale.
Généralement, on utilise la morphine (en titration) si on choisit de garder le patient conscient.
Si le patient est intubé et ventilé artificiellement, on utilise généralement les morphinomimétiques puissants utilisés au bloc opératoire (par exemple, sufentanil), de préférence au pousse-seringue électrique.
Le paracétamol est recommandé aux doses habituelles, mais il est insuffisant utilisé seul.
Les moyens non pharmacologiques sont un appoint intéressant : surélever le membre brûlé, installation en proclive des brûlés de la face, du cou et du thorax, installation confortable, contact verbal rassurant…

8.2. Sédation

Pour le patient que l'on souhaite garder conscient, on utilise généralement le midazolam en petites doses titrées (25 à 50 µg/kg). Se méfier de la potentialisation avec les morphiniques. Si le patient est intubé et ventilé artificiellement, on peut utiliser le midazolam au pousse-seringue électrique.
Se méfier des situations intermédiaires, où le patient est à la limite de la conscience. Toujours garder un contact verbal rassurant et évaluer régulièrement la douleur.

8.2. Anesthésie

En cas de nécessité d'une anesthésie générale, la technique d'induction en séquence rapide est indiquée du fait de l'estomac plein. On associe généralement l'étomidate et le suxaméthonium (le suxaméthonium n'est pas contre-indiqué chez le brûlé à la phase initiale). Le relais sera pris rapidement par midazolam et morphinique (par exemple, sufentanil).

8.3 Kétamine

Ce produit a été très utilisé pour l'anesthésie du brûlé. Ses avantages sont la stabilité hémodynamique, la faible dépression respiratoire et l'analgésie de surface qu'il procure. Ses inconvénients sont liés à ses effets psychodysleptiques.

On peut l'utiliser par bolus fractionnés de faibles doses (0,3 à 0,5 mg/kg), associé à de faibles doses de midazolam. Le patient reste conscient et coopérant, mais on bénéficie de l'effet analgésique de surface. Son intérêt est relancé pour ses effets en bolus unique (< 1 mg/kg) comme adjuvant du traitement de la douleur (inhibition des récepteurs NMDA). Il peut également être utilisé pour l'induction et l'entretien d'une anesthésie générale.

9. Problèmes

La prise en charge des brûlés pose de nombreux problèmes. Le premier est le faible nombre de cas ; il est rare que les intervenants disposent d'une grande expérience, et on est plus à l'aise face à des problèmes que l'on rencontre souvent.
La surveillance peut être difficile ; les électrodes de scope se décollent en zone brûlée, le brassard à tension ne peut être posé sur un bras brûlé, le capteur de l'oxymètre de pouls ne peut être posé sur un doigt brûlé, la perception du signal peut être difficile en cas de vasoconstriction liée à l'hypothermie, la surveillance clinique de la coloration peut être masquée par la brûlure…
Les perfusions et les sondes sont difficiles à fixer.
L'aspect et l'odeur de la brûlure peuvent rendre l'abord du patient difficile. Il peut être très algique, agité, opposant… Un bon nombre de décès surviennent en pré-hospitalier, le plus souvent avant que les secours ne puissent intervenir (incendies). Les accidents sont souvent collectifs. Par tous ces éléments, la brûlure grave est un événement dont la charge émotionnelle est intense, pour la ou les victimes et pour les soignants.

Malgré cela, il faut insister sur l'importance de la prise en charge pré-hospitalière, qui influe grandement non seulement sur la survie, mais sur tout le devenir du grand brûlé. Il est nécessaire de garder à l'esprit la physiopathologie et l'ensemble des problèmes posés. Des protocoles écrits et des « kit brûlés » rassemblant le matériel nécessaire peuvent être utiles.

Yves BENISTY, infirmier anesthésiste.