

LES BRULURES

✓ Définition

C'est une lésion plus ou moins sévère du revêtement cutané pouvant générer un retentissement majeur sur l'organisme tout entier (physique et/ou psychologique). L'axiome de base : le brûlé grave est un malade essentiellement de réanimation et ponctuellement de chirurgie. Les deux thérapeutiques étant cependant intimement liées, la survie du malade dépendant de l'étroite coopération des deux équipes.

✓ Étiologie

Les causes de brûlures sont multiples et variées. On distingue :

- les brûlures thermiques par flammes et liquides chauds et par contact (85%)
 - l'eau domestique. : À 70° C, il suffit d'une seconde d'exposition pour obtenir une brûlure du 3ème degré .Il s'agit le plus souvent d'accidents domestiques : Accidents dans cuisines, salles de bains, etc ... ceci impose une vigilance de tous les instants et nécessite d'accroître la prévention + + +.
 - le feu lors de barbecue, d'incendies de maisons, de forêts, de véhicules, mais parfois malheureusement (dans 5% à 10% des cas) des tentatives de suicide qui posent de difficiles problèmes sur le plan éthique...
- * les brûlures électriques (10%)
 - Le plus souvent, il s'agit d'accidents du travail, parfois d'accidents domestiques, (enfants jouant avec des prises de courant, bricoleurs maladroits)
- * les brûlures chimiques (5%)
 - Elles concernent essentiellement, des accidents du travail, parfois domestiques, ou encore agression (aspersion d'acide sulfurique = vitriol)
- les brûlures radiologiques : elles restent heureusement exceptionnelles
 - au JAPON en 1945 (HIROSHIMA, NAGASAKI), à TCHERNOBYL en 1986 (30 morts , 200 irradiés dans les suites immédiates), en France en 1992 (deux irradiés dans une usine de FORBACH), enfin quelques accidents par contact avec des sources radioactives (GEORGIE,CHILI, COLOMBIE).

Au total, en France , on dénombre environ 100 000 brûlés par an dont 10 000 sont hospitalisés

et pour les plus graves 3 000 à 4 000 dans des centres spécialisés .En sachant qu'il n'y a que 300 lits dans ces centres et que la durée moyenne de séjour y est de 28 à 30 jours ,il faut donc s'attendre à un gros problème d'accueil et de prise en charge en cas d'AFFLUX MASSIF, lors de situations de crise comme les:

- *CATASTROPHES* : tremblements de terre (JAPON), crash aériens comme à ROTTERDAM ou du Concorde, incendies d'édifices publics (métro de LONDRES, hôtels OPERA à PARIS, dancings, etc), catastrophes ferroviaires en RUSSIE (BASHIR), embrasement de véhicules sur autoroute (A 10), dans un tunnel (MONTBLANC, FREJUS).

- *GUERRES* où du fait de l'emploi de nouveaux agents vulnérants (phosphore, Napalm, Fuel Air Explosives), de la mécanisation de plus en plus grande (bateau - tank - avion), la brûlure est devenue la lésion la plus fréquemment rencontrée sur les champs de bataille (20 à 30% des pertes le seront par brûlure).

-*ATTENTATS TERRORISTES* tels que celui du métro Port Royal à PARIS, de BALI, ou du World Trade Center

Dans toutes ces situations de crises les brûlures sont très souvent (20% à 30% des cas) associées à d'autres lésions : Blast - Polycrissage - Lésions traumatiques : osseuses - neurologiques - viscérales – crush syndrome par écrasement et des Intoxications diverses et l'on doit alors prendre en charge des victimes brûlées, blessées et blastées

LES BRULURES THERMIQUES

Ceux sont les plus fréquentes et celles qui entraînent le plus de retentissement sur le plan général avec des perturbations hémodynamique et métabolique

A) PHYSIOPATHOLOGIE

Elle évolue en 2 phases :

1. **Une phase initiale** dominée par des problèmes hémodynamiques, essentiellement une hypovolémie qui dure de 48H à 72H. Elle est liée à la destruction tissulaire qui génère un choc hypovolémique par plasmorragie. Elle est du ressort des premiers secours, voire des réanimations polyvalentes en cas d'afflux massif.
2. **Une phase secondaire** ou métabolique, liée à l'état d'écorché du malade (dénutrition, dysrégulation hypothalamique, perturbations endocriniennes), qui sera traitée en centre spécialisé, d'une durée de 3 à 4 mois, elle se termine seulement lorsque le recouvrement cutané est achevé.

La phase initiale ou Hypovolémique de la brûlure THERMIQUE.

1°) de multiples perturbations vont se produire au niveau **des tissus brûlés** :

Sous l'effet de la chaleur, il se produit une lésion de la peau avec destruction cellulaire aiguë, responsable d'une réaction inflammatoire qui favorise la fuite liquidienne du secteur plasmatique vers le secteur interstitiel où elle constitue un œdème majeur. Cette réaction complexe fait intervenir le système du complément, les quinines, l'histamine, les prostaglandines (Thromboxane A2) et enfin les plaquettes et les leucocytes activés qui vont adhérer aux cellules de la paroi des capillaires et l'altérer. Cette réaction inflammatoire suraiguë est entretenue par la libération de cytokines en particulier IL 6. La plasmorragie est la conséquence de deux phénomènes, qui rompent l'équilibre de STARLING au niveau des échanges capillaires et tissulaires

Une perte de la contenance au niveau des capillaires des zones brûlées, la paroi capillaire laisse passer l'eau et le sodium et également toutes les molécules de haut PM comme les protéines, le fibrinogène. Il s'agit seulement d'une plasmorragie : les érythrocytes et les leucocytes ne passent pas la paroi. Ceci a pour résultat une augmentation de l'hématocrite et une stase dans le capillaire qui majore encore l'extrasation vers le tissu interstitiel

Un effet buvard du tissu interstitiel qui sous l'effet du collagène dénaturé se comporte comme une éponge et accentue la plasmorragie. L'affinité des molécules de collagène dénaturé étant très grande pour le sodium, elles fixent de grandes quantités de Na⁺ et induisent une hyperosmolarité. Il se produit une chute de la pression hydrostatique interstitielle avec un véritable phénomène de succion des liquides depuis les capillaires. Cette dépression au sein du tissu interstitiel semble être le mécanisme prépondérant dans la genèse de la plasmorragie.

Tout ceci provoque au niveau des tissus brûlés : œdème et / ou phlyctène. Fait capital, ces deux effets sont très précoces (première heure) et vont durer environ 24 heures.

2°) Au niveau des tissus **non brûlés**

Dans les brûlures graves supérieures à 30 %, le phénomène, **de local** devient **général**. La réaction inflammatoire s'exporte (cytokines) et concerne l'ensemble de l'organisme, avec plusieurs cibles

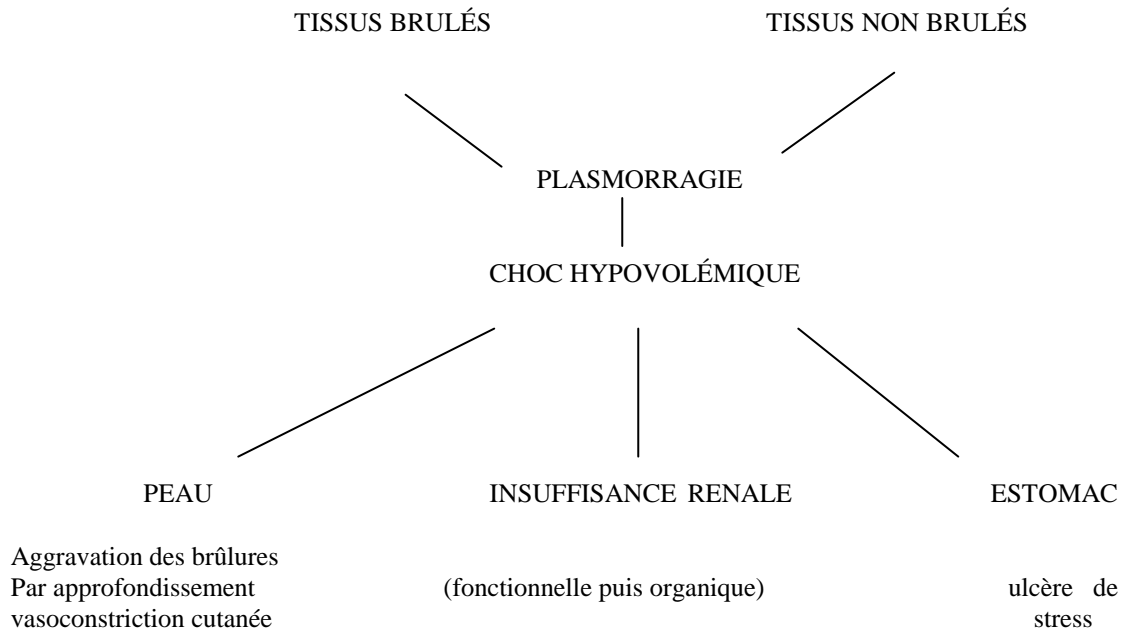
+ **la peau et le muscle non brûlés** avec augmentation de la perméabilité au niveau des capillaires tissulaires générant, là aussi une plasmorragie et un œdème (prise pondérale de 10 à 15 kg). Cette hyper perméabilité à distance des sites brûlés est transitoire, et s'atténue vers H +8, ce qui explique l'introduction par certaines équipes de macromolécules à partir de cette période.

+ **Le cœur** avec baisse de l'inotropisme cardiaque par œdème de la fibre myocardique et/ ou facteur dépresseur myocardique plasmatique ?

+ **Le poumon** avec broncho constriction et HTAP, altération du rapport VA/Q, engendrant une hypoxémie. Tous les brûlés graves sont donc hypoxiques, même en dehors de toute lésion d'inhalation

+ **Le sang** avec hémolyse (estimée à 0,5% de la masse sanguine par 1% de surface brûlée en profond) et formation de micro thrombi générant des troubles de coagulation (coagulopathie intravasculaire disséminée).

Au total, on aboutit à une plasmorragie massive avec hypovolémie aiguë et état de choc.



Il s'agit d'un choc hypovolémique par plasmorragie avec **HEMATOCRITE ELEVE**. L'urgence est au **REPLISSAGE HYDROELECTROLYTIQUE** dans les premières heures puisque c'est là que la fuite plasmatique est maximale. Il a été montré que plus que la nature du remplissage, c'est sa précocité qui améliore le pronostic. Une prise en charge efficace conditionne bien sur l'évolution immédiate mais peut également grever lourdement le pronostic du brûlé, si elle n'est pas correctement effectuée. Ultérieurement (12H à 24H) ce profil hémodynamique de choc hypovolémique va évoluer, sous l'influence de Cytokines vers un profil de SIRS

TRAITEMENT AU RAMASSAGE :

1°) Soustraire à l'agent vulnérant (feu, eau), enlever les vêtements non adhérents, incandescents et ceux qui imbibés de liquides brûlants font office de cataplasme.

2°) Assurer les fonctions vitales en examinant la victime pour faire le bilan sommaire des brûlures et rechercher systématiquement des lésions associées

+ Gestes Élémentaires de Survie :

+ VENTILER et/ou INTUBER, OXYGENER systématiquement

+ M.C.E. au besoin. En cas d'arrêt cardiaque, de troubles du rythme, d'instabilité

hémodynamique répondant mal au traitement, de troubles de la conscience, il est licite après avoir réalisé les prélèvements sanguins (CO, Cyanures) d'administrer de l'HYDROXOCOBALAMINE (5g chez l'adulte, 70mg/kg chez l'enfant)

3°) perfuser : URGENCE

+ Comment ? Pose de 2 voies veineuses périphériques ou désilet fémoral

- gros diamètre 16 gauge -18 gauge

- cathéter court

- soigneusement fixées (fil, bande)

- si possible en zone non brûlée.

- sinon jugulaire externe, ou veine fémorale.

+Quoi ?

- Ringer lactate.
- Salé isotonique.
- Hydroxy Ethyl Amidon, colloïdes si tension artérielle basse < 80mmHg

+ Combien ?

- Ringer lactate ou Salé isotonique : 20ml/ kg pendant la première heure.
- Colloïdes : HEA de 20 à 30 ml/ kg si PAS < 80mmHg

4°) REFROIDIR

OUI : intérêt certain de diminuer la douleur

Plus discuté de diminuer la profondeur des brûlures (?)

- EFFICACE seulement si précoce (30 premières minutes) durée 5' à 10' maximum.
- + N'utiliser que l'eau du robinet (jamais d'eau glacée) - ne pas faire couler sur la brûlure.
- + Couvertures de gel d'eau : Water gel ou Brulstop.
- + utiliser soit l'eau, soit les couvertures (jamais les deux).
- + Ne refroidir que la brûlure et pas le brûlé
- + attention à l'hypothermie, surtout chez l'enfant

NON : +si brûlures étendues (20%, voire 10% pour certains auteurs), indolores

- + Si brûlé vu tardivement (après 20 minutes).
- + Si choqué, si trouble ou perte de conscience.
- + Si température ambiante basse.

5°) Lutter contre douleur - agitation

MORPHINE - - HYPNOVEL

Soulignons que le brûlé nécessite toujours une sédation et une analgésie, mais pas nécessairement de véritable anesthésie. L'intubation se justifie en cas de troubles de conscience, de détresse respiratoire, de brûlures circulaires et majeures de la tête et du cou, de dysphonie et/ou de lésions d'inhalation patentes en situation d'incendie, de brûlures étendues > à 40%, de lésions associées majeures et de transport aérien de longue durée.

6°) Envelopper les lésions dans un drap stérile ou pansement type METALLINE

7°) Lutter contre hypothermie

- couverture de survie et réchauffer l'ambulance de réanimation +++.

8°) Poser une sonde urinaire si brûlures du périnée

9°) EVACUER sur l'hôpital le plus proche où on l'on va pouvoir après nettoyage du brûlé, souvent couvert de suies et de poussières, réaliser un bilan plus précis des lésions, évaluer la GRAVITE des brûlures et en faire le pronostic en se basant toujours sur les mêmes paramètres :

- I + SURFACE
- II + PROFONDEUR
- III + LOCALISATION DES BRULURES
- IV + LESIONS ASSOCIEES
- V + TERRAIN-AGE

I - LA SURFACE

- Règle des 9 de WALLACE valable uniquement chez l'adulte
Chaque membre ou segment du corps est affecté du chiffre 9 ou de son multiple, 1% pour les organes génitaux externes.

- Cette règle n'est pas applicable chez l'enfant où on utilise la règle de LUND et BROWDER (N. B la tête représente 20 % à un an)

N.B. : la paume de la main du brûlé représente 1 % de sa surface corporelle

On hospitalise et on perfuse suivant la surface :

Brûlures = 5 % chez enfant de moins d'un an

Brûlures = 10 % chez enfant âgé de moins de 10 ans

Chez sujet âgé de plus de 65 ans

Brûlures = 20 % chez sujet adulte

Une brûlure est considérée comme sévère si supérieure à 20 %, grave si supérieure à 30 %

Mais la surface seule ne suffit pas, en effet il n'y a aucune commune mesure entre un brûlé sur 50 %, en superficiel qui va guérir ad intégrum en 15 jours, sous couvert d'une réanimation efficace et un brûlé sur 50 % en profond qui va séjourner à l'hôpital au minimum 60 jours avec un risque infectieux majeur, la nécessité de multiples greffes dermo épidermiques, associées à des transfusions itératives, et présenter des séquelles esthétiques, fonctionnelles et psychologiques souvent majeures. Il importe donc de préciser le second critère pronostique : la profondeur

II - LA PROFONDEUR

On peut classer les brûlures suivant leur profondeur (cf schéma) en :

- Brûlures premier degré
- Brûlures deuxième degré superficiel
- Brûlures deuxième degré profond
- Brûlures troisième degré ou profondes

Tout dépend de la préservation ou non de la membrane basale constituée par les kératinocytes ou cellules souches qui permettent le renouvellement physiologique de la peau.

BRULURES 2^{ème} SUPERFICIEL: respect de la membrane basale, guérison en 15 jours ad intégrum sans cicatrice.

BRULURES 2^{ème} PROFOND : respect des seules enclaves épidermiques dans le derme. Cicatrisation aléatoire en 21 jours. Ne survient pas en cas d'infection ou si trouble hémodynamique majeur et prolongé, et/ou recours à des amines pressives

BRULURES 3^{ème} degré ou PROFONDES : aucune possibilité de cicatrisation, impose le recours à la greffe.

Cliniquement, sur le terrain on distingue :

-BRULURES SUPERFICIELLES - douleur +++, suintantes et exsudantes +++ - souplesse et élasticité conservées – vitropression présente - phanères adhérents - aspect érythémateux

-BRULURES PROFONDES - anesthésie : perte du tact, de la sensation de chaleur, de la douleur - sécheresse - texture de cuir - avasculaires : vitro pression négative - phanères non adhérents (ongles - poils restent sur la compresse) - leur aspect dépend de l'agent causal : noir, rouge vif (hémolyse), ivoire, brun -chamois

Les brûlures en deuxième profond ont des caractères à mi-chemin entre les deux types de brûlures et restent difficiles à apprécier en terme de profondeur, même pour des médecins expérimentés. On peut s'aider des techniques de Laser Doppler, mais c'est l'évolution dans le temps et surtout la non cicatrisation au bout de quinze jours qui fait le diagnostic et conduit à la greffe dermo épidermique. Les brûlures par eau bouillante en particulier doivent inciter à beaucoup de prudence, avant d'affirmer le caractère bénin de ces lésions.

III - LE SIEGE ou la localisation des brûlures

Il engage le pronostic vital, fonctionnel ou esthétique du brûlé et revêt donc un caractère de gravité.

A - Pronostic vital engagé si

Brûlure de la face et/ou du cou

- car entraînent un œdème des VARS avec détresse respiratoire, œdème de la face avec œdème palpébral très précoce, dans les premières 24 h - 48 h.
- car s'associent à des lésions d'inhalations à soupçonner (Triade de PHILIPS)

- Si toux, dysphonie,
- Si suies dans les crachats,
- Si incendie survenu dans un local clos,
- Si brûlures de la face, des vibrisses,

Les fumées, les suies ont un effet toxique général (intox CN et/ou CO), elles agressent la muqueuse bronchique par mécanisme chimique (Chlore) et/ou thermique car elles contiennent des particules incandescentes. Elles obstruent les bronches (atélectasies) et peuvent enfin léser le surfactant des alvéoles (acroléine) et provoquer un œdème lésionnel secondaire parfois très précoce. Il faut souligner la particulière gravité des lésions d'inhalation qui représentent la deuxième cause de décès chez les brûlés après l'infection.

Brûlures du périnée :

- du fait de l'œdème des organes génitaux externes, elles imposent de sonder les patients de façon très précoce, voire même sur le terrain car ultérieurement le cathétérisme des voies urinaires peut s'avérer impossible nécessitant la pose d'un cystocath au travers d'une paroi brûlée, faisant courir un risque infectieux majeur au malade, avec un risque de choc septique à point de départ urinaire
- risque de souillures par les selles imposant une rapide colostomie de dérivation.

B - Pronostic fonctionnel engagé si

Brûlure des zones de flexions

- + Mains à opérer très précocement (huit premiers jours)
- + Cou, pied, articulations
- + Face, où les brûlures des paupières provoquent un œdème palpébral initial et ultérieurement une rétraction de la paupière avec exposition de l'œil, risque d'ulcération de cornée pouvant conduire à la fonte purulente de l'œil.

Brûlures circulaires des membres.

.Les brûlures profondes circulaires réalisent un équivalent de syndrome de Volkmann, et peuvent conduire à l'amputation d'un membre, du fait de l'ischémie. Elles imposent de réaliser des escarrotomies dans les 6 heures - à faire sur le cou, l'axe longitudinal des membres, les doigts, le thorax.

C - Pronostic esthétique

Cela concerne les brûlures de la face, du thorax, des zones découvertes qui posent de gros problèmes, à distance de la phase initiale. Sources de troubles psychologiques, elles vont rendre difficiles et problématiques la vie affective du brûlé et sa réinsertion sociale et professionnelle.

IV - LESIONS ASSOCIEES

En temps normal, leur fréquence est de 2 % mais en période de crise (catastrophe, attentats, guerre), on atteint 30 % de lésions associées. Le problème essentiel est de ne pas les méconnaître : la brûlure se comportant souvent, de par son aspect spectaculaire, comme l'arbre qui cache la forêt. Il est donc impératif d'examiner le brûlé comme tout autre blessé, sans risque aucun de l'infecter : la brûlure restant stérile 12 heures durant :

Trois types de lésions associées:

- * celles qui aggravent l'hypovolémie
 - + Lésions hémorragiques (rate, fémur, hématome rétro péritonéal, plaie artérielle, etc)
 - + Vasoplégie par atteinte du rachis chez les défenestrés
- * celles qui sont aggravées par le traitement de la brûlure
 - + Traumatisme crânien avec œdème cérébral
 - + Traumatisme thoracique avec blast, œdème lésionnel pulmonaire

Deux risques : soit mal tolérer le remplissage massif hydrosodé que requiert la brûlure, en ajoutant une composante hémodynamique à l'œdème lésionnel traumatique, soit a contrario la plasmorragie liée à la brûlure peut majorer la baisse du débit cardiaque et/ ou de la PPC. C'est une extrême urgence imposant un transfert en centre spécialisé (CTB)

- * celles qui gênent le traitement de la brûlure
 - + Les fractures car le brûlé est pesé, pansé tous les jours, pendant les 10 premiers jours. Ces soins imposent une stabilisation rapide par fixateur externe, le plus souvent.

N.B. : 2 dangers dans les fractures :

- 1°) -la déformation peut être masquée par l'œdème ou limitée par la brûlure profonde
- 2°) -une ischémie précoce peut survenir du fait de l'hématome périfRACTUAIRE qui ne peut s'expandre en raison de l'existence d'une brûlure circulaire profonde

V - LE TERRAIN

- + Danger de la brûlure aux âges extrêmes de la vie
 - Inférieur à un an et supérieur à 65 ans. Règle de BAUX : si la somme de l'âge et du % de surface corporelle brûlée est supérieur à 100 il y a 95 % de risque de décès.
- +Pronostic aggravé si tares associées, (coronaropathie, diabète, BPCO, cirrhose, etc.)

AU TOTAL on peut apprécier la **GRAVITE** et faire le **PRONOSTIC** d'une brûlure par différents scores:

+ score **UBS** (Unité de **Brûlure Standard**) = % de **SCB** + (3 x % de **SCB** en profond)
(**SCB**= surface corporelle brûlée)

Si inférieur à 50 **UBS** la brûlure est sévère

Si compris entre 50 et 100 **UBS** la brûlure est grave

Si entre 100 et 150 **UBS** brûlure gravissime

Si supérieur à 150 **UBS** pronostic très réservé

UBS maximum = 400

+ Score de **BAUX** = âge +pourcentage de **SCB** fiable à partir de 60ans

Rappelons que la **DL50** pour un adulte jeune est de 80% (pourcentage de Surface Corporelle Brulée qui entraine 50% de décès) . Les facteurs prédictifs de gravité majeure semblent être

- une surface brûlée de plus de 40%
- un âge supérieur à 60 ans
- la présence de lésions d'inhalation

Le score **ABSI** ou **Abreviated Burn Severity Index** prend en compte tous ces paramètres et est communément utilisé dans les centres de brûlés

Éléments de gravité	Variables	SCORE
Sexe	Femme	1
	Homme	0
Age	0-20	1
	21-40	2
	41-60	3
	61-80	4
	81-100	5
Brûlures pulmonaires	Au moins 2 critères : - Incendie espace fermé - Brûlure de la face	1

SCORE	RISQUE	PROBABILITE DE SURVIE
2-3	Très faible	0,99
4-5	Faible	0,98
6-7	Modéré	0,8-0,9
8-9	Sérieux	0,5-0,7
10-11	Sévère	0,2-0,4
>=12	Maximal	<=0,1

Expectoration

noire

- Tirage

1

99% de survie dans ce groupe

82% de morts dans ce groupe

VI - LE

Sur le plan général :

A la phase initiale : il est **CONTRE** (apport de Sodium,

Les bases théoriques du remplissage hydro électrolytique sont les suivantes :

-1° si brûlure < 30%

- Ringer lactate H0-H8 2 ml / kg / % SCB
H8-H24 1 ml / kg / % SCB
H24-H48 1ml / kg / % SCB

-2° si brûlure > 30%

H0-H8 2 ml / kg / % SCB de Ringer Lactate
H8-H24 0.5ml /kg / % SCB de Ringer Lactate
+ 0.5ml : kg /% SCB de Sérum Albumine Diluée

Le remplissage, entre H0 et H8, doit prendre en compte les apports réalisés sur le terrain (20 à 30 mlkg-1 pendant la première heure).

- En cas d'afflux massif, (catastrophes, attentats, guerre) les règles de remplissage seront simplifiées, (règle de PARKLAND) : Ringer lactate ou salé isotonique : 4 ml / kg / % par 24 heures en passant la moitié des apports dans les huit premières heures, là où la fuite est maxima.

Il faudra adapter le remplissage à la **surveillance** du malade en essayant d' :

- + obtenir une diurèse de 0.5 à 1 ml / kg / H
- + obtenir tension artérielle, et pouls stables en sachant que les sujet âgés restent lents (90 /minute), les enfants plus rapides avec un pouls > 150 /minute, et les adultes à 120- 130/minute
- +maintenir l'hématocrite en dessous de 55 %(contrôle par 2h)
- + éviter toute polyurie osmotique induite par glycosurie, alcool, voire mannitol.

Se pose le problème de la **surveillance**, car du fait de l'existence de pansements, de brûlures des extrémités, d'hypothermie : il est souvent difficile de surveiller le malade de façon classique:

Surface brûlée

1-10

11-20

21-30

31-40

41-50

51-60

61-70

71-80

81-90

91-100

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

TRAITEMENT

basé sur la **LUTTE L'HYPOVOLEMIE** d'eau, de protéines)

Le meilleur moyen reste souvent de mettre en place d'une pression artérielle sanglante et une sonde urinaire

Quelques cas particuliers imposent une adaptation du remplissage :

*** les enfants**

- Le remplissage est basé non pas sur le poids mais sur la surface corporelle :

$$SC = (4 \times \text{poids}) + 7 \text{ divisé par } (90 + \text{poids})$$

Le remplissage se faisant suivant la règle de CARVAJAL :

J0 besoins de base 2000ml/m² SC+ 5000ml par m² de SC Brûlée

J1 besoins de base 2000ml/m² SC + 2000ml à 2500 ml par m² de SCB

*** si lésion d'inhalation** nécessité de majorer les apports chez l'adulte de +30%

*** si brûlures du thorax** nécessité de majorer les apports chez l'adulte de +50%

Malgré cette thérapeutique, l'évolution est parfois défavorable avec :

Chute de la diurèse

Altération de l'hémodynamique

Acidose métabolique, augmentation des lactates

Prise pondérale de plus de 20%

Dégradation sévère de l'hématose

Imposant la mise en place de monitoring plus invasifs, sur le plan hémodynamique (sonde de SWAN GANZ, thermo dilution trans pulmonaire, Doppler œsophagien, etc), et le recours aux amines pressives (NORADRENALINE®), parfois enfin à l'hémofiltration, voire à l'hémodialyse.

LES TRAITEMENTS ASSOCIES

*** ANALGESIE** en sachant que le brûlé est très résistant aux morphiniques

+ MORPHINE par titration et toujours par voie intraveineuse

- bolus de 2 mg successifs jusqu'à la sédation de la douleur puis relais par PSE en se basant sur l'évaluation analogique de la douleur (EVA). A distance le relais se fait par SKENAN ou MOSCANTIN ou sirop de MORPHINE pour les enfants (1 mg /kg dans 30 ml répartis en 6 prises de 5 ml chacune).

*** SEDATION**

+ KETALAR®, HYPNOVEL®, GAMMA-OH

Si une intubation s'avère nécessaire, on peut utiliser des produits ayant un impact hémodynamique modéré tels que l'ETOMIDATE ou le KETALAR associés à la CELOCURINE, cette dernière ne devant être utilisée que dans les premières 24- 48 heures. L'intubation chez le brûlé à la phase initiale reste un geste délicat en raison de l'état hémodynamique précaire, du risque d'inhalation majeur (estomac plein, vomissements fréquents), des difficultés techniques de l'intubation (œdème),

*** NUTRITION ENTERALE** très précoce avant la 8^e heure pour la prévention de l'ulcère gastrique sur la base de 1000 mL par 24 heures.

*** MEDICAMENTS DIVERS**

*** ANTI EMETIQUES** et PROKINETIQUES

*** PAS d' ANTIBIOTIQUES** sauf PENICILLINE ou AUGMENTIN si brûlure très souillée ou poly traumatisme associé

*** Pas d'antiacide**, type ANTI -H2

*** VAT** systématique et /ou gammaglobulines antitétaniques

*** ANTICOAGULANTS**

- après bilan de coagulation, recours à une héparinothérapie (50UI /kg /j)

- traitement par HBPM si brûlure mineure mais systématique car le risque thromboembolique est MAJEUR du fait de l'augmentation de la viscosité, de la stase.

TRAITEMENT LOCAL

- à l'hôpital : sous anesthésie générale :

- + Lavage, désinfection
- + Rasage autour des sites brûlés
- + Mise à plat des phlyctènes
- + Réalisation d'éventuelles escarrotomies
- + Pansement occlusif avec de la FLAMMAZINE® tous les jours, en couche épaisse sur des compresses de gaze.

N B si transfert dans un centre de traitement de brûlés pas de pansement, pouvant modifier l'aspect de la brûlure : envelopper dans un simple drap stérile et évacuer sous ANALGESIE – SEDATION

- **AU TOTAL :**

LE TRAITEMENT DES BRULURES THERMIQUES nécessite à la phase initiale de :

- 1) REMPLIR très précocement
- 2) ANALGESIER
- 3) PREVENIR infection par des SOINS LOCAUX

Le traitement de cette phase d'hypovolémie, est du ressort des équipes d'urgence : P.M.A, BSSP, SAMU, SMUR, SAU.

11 - PHASE METABOLIQUE

. Elle impose une prise en charge en milieu spécialisé, et se termine lorsque la totalité des brûlures est guérie soit par cicatrisation dirigée, soit après réalisation de greffes dermo épidermiques

L'état d'écorché du malade provoque une réaction d'inflammation majeure, avec :

- 1°) élévation du cortisol, de l'adrénaline, des hormones du stress.
- 2°) perturbation du thermostat hypothalamique, la température de base d'un brûlé est à 38° - 38.5° C, avec augmentation de la thermogénèse. Et aussi, élévation de la thermolyse en raison de pertes caloriques majeures au niveau des zones brûlées, ce par augmentation de la température locale, associée à une disparition de la capacité de thermorégulation de la peau brûlée

Au total, **majoration de la thermogénèse et de la thermolyse** - L'augmentation du catabolisme et des pertes caloriques aboutit (si non traité) à une dénutrition, et à son corollaire, une baisse des défenses immunitaires, favorisant l'infection, qui majore encore les pertes caloriques (fièvre). Il se crée un cercle vicieux auto aggravant. , qui conduit au décès d'un patient, dénutri et infecté. Rappelons que l'infection reste la première cause de décès chez le brûlé suivie par les lésions d'inhalations et leurs complications.

⇒ LE TRAITEMENT de la phase METABOLIQUE

1°) Assurer le confort thermique du brûlé 37.5°C

- ambiance chaude à 28-30° C
- pansement occlusif qui limite les échanges thermiques et les pertes caloriques

2°) Assurer une hyper nutrition

- apports calorico-azotés importants : 30 à 50 cal/kg/ J

3°) Prévenir l'infection

- pansement occlusif + antiseptiques / j (FLAMMAZINE - FLAMMACERIUM) et/ou ablation des tissus nécrotiques de façon précoce en moins de 10 jours

- Prévention infection nosocomiale
 - ⇒ chambre stérile, flux laminaire
 - ⇒ Asepsie de tous les gestes (casaque, gants, lavage des mains. +++++.)
 - ⇒ Changement régulier des cathéters veineux et artériels

Des sondes urinaires

Des tuyaux respirateurs

- Surveillance

Clinique et para clinique

- * température
- * hyper leucocytose - glycosurie
- * hémocultures systématiques, fibroscopie bronchique
- * carottes de tissus, comptage des germes
- * bandelettes urinaires NITRITES / ECBU

- Vigilance+++

La première cause de décès des patients brûlés reste l'infection.

4°) Recouvrement cutané,

C'est la seule façon de limiter la réaction inflammatoire et le risque infectieux

NB .il existe toujours un risque vital tant que 10% de la surface corporelle restent encore à greffer

Les différentes techniques de couverture cutanée :

a) les **Greffes Dermo Epidermiques** ou autogreffes (le malade est le donneur)

⇒ **Excision** tangentielle de la peau brûlée en profond, puis prélèvement en superficiel au niveau de zones saines, ou qui ont cicatrisé. Ces prises de greffes sont à considérer comme de nouvelles brûlures superficielles, très douloureuses ++++ qui vont exsuder pendant 8 à 10 jours.

⇒ Passage dans un expanseur, ce qui permet de multiplier la surface de la peau prélevée par 1.5; 3; 6 et donne un aspect des greffes en filet.

⇒ Fixation par agrafes qui seront enlevées 10 jours plus tard

Cette technique donne de bons résultats esthétiques.

b) L'Excision **Grefe Précoce** ou E.G.P.

Réalisées dans les 10 premiers jours, elles s'adressent aux brûlures profondes et étendues. Le tissu brûlé se comportant comme un réservoir à toxines délétères pour l'organisme, il est impératif de l'enlever au plus tôt, sous peine de voir le patient évoluer vers un tableau de défaillance multiviscérale. L'ablation des tissus nécrosés se fait par **avulsion** : en enlevant la peau et la graisse jusqu'au fascia du muscle. C'est un geste de sauvetage, mais qui provoque de gros délabrements avec des séquelles esthétiques majeures. Une fois, le tissu avulsé, il faut absolument le recouvrir jusqu'à ce que l'on puisse assurer une couverture définitive par :

- soit le plus souvent des greffes dermo épidermiques, à partir de zones qui ont cicatrisé.

- soit de façon exceptionnelle (brulures supérieures à 60% en profond) l'on mette en place des cultures de kératinocytes .Deux biopsies de 10 cm² sont réalisées au niveau des aisselles ou du pubis (riches en follicules pileux, donc en kératinocytes). Ces prélèvements sont mis en culture et on obtient environ 1m² au bout de 21 jours. Il s'agit d'une technique d'exception très coûteuse (15 euros/cm² et 150 greffons en moyenne par malade)..Ces greffons sont très fragiles tant sur le plan mécanique que bactériologique pendant plus de 45 jours. Cette technique requiert donc beaucoup de patience, de minutie, et impose l'adhésion de toute l'équipe .Depuis 1990, 60 malades dont 8 enfants, ont bénéficié de cette technique avec **55 survivants**.

- Comment assurer la couverture temporaire des zones excisées ? :

✓ Soit par des allogreffes

Ce sont soit des homogreffes, d'origine humaine, prélevées sur des cadavres, ou des sujets en coma dépassé, soit des xénogreffes d'origine animale (cochon)

Elles ne seront jamais intégrées par l'organisme, mais rejetées au bout de trois semaines environ. Pendant ce laps de temps, elles limitent les pertes hydriques, les pertes caloriques, et le risque infectieux au niveau des zones excisées par avulsion.

✓ Soit par un produit tel que l' INTEGRA qui crée un NEODERME

Il résulte de l'association de chondroïtine et de collagène d'origine animale.

Il comporte deux couches : une **superficielle**, simple silicone protecteur, une **profonde**, qui va être

revascularisée et colonisée par fibroblastes dans une architecture bien précise et ce en 14 à 21 jours, aboutissant à créer un nouveau derme .A J 21, après ablation du silicone, on réalise un prélèvement cutané en zone saine (très fin et peu expansé) et l'on greffe cet épiderme sur la couche profonde de l'INTEGRA :

- problèmes : produit coûteux et risque infectieux important +++
- intérêt : son résultat fonctionnel, souplesse nettement supérieure à la greffe simple.
- indication : brûlures de la face, des zones de flexion

5°) Prévenir les rétractions, les cicatrices hypertrophiques

- + Kinésithérapie précoce (douleur +++),
- + Postures ,parfois mise en place d'attelles de contention
- + Séjours en service de rééducation (4 à 6 mois),
- + Port de vêtement compressif (pendant 2 ans et en théorie 23 h/24h),
- + Cure thermale.

6°) Chirurgie plastique pour reprises des séquelles pendant 5 ans parfois plus.

LES BRULURES ELECTRIQUES

Redoutables, elles engagent le pronostic vital et le pronostic fonctionnel, de façon très importante (amputation). Elles représentent 5 à 7% des causes des brûlures et sont plus souvent dues à des accidents du travail mais aussi des imprudences (bricoleurs, enfants).

I - PHYSIOPATHOLOGIE

Pour simplifier :

- Les ampères **tuent** ⇒ arrêt cardiaque par fibrillation ventriculaire ⇒ CEE
- Les volts **brûlent**

En effet, tout courant qui chemine dans un conducteur dégage de la chaleur. Or, le courant électrique progresse dans l'organisme en suivant les zones de basse résistance avec un point d'entrée et de sortie (zones de Jellineck), en empruntant les axes vasculo-nerveux, avec donc des conséquences sur les muscles et les vaisseaux adjacents.

A - Les muscles

1°) Une fonte des muscles au voisinage des axes vasculo-nerveux, avec libération massive de myoglobine, de Creatine Phosphokinase, provoquant une myoglobinurie avec urines rouge PORTO et une précipitation de cette myoglobine au niveau des tubules rénaux pouvant conduire à l'insuffisance rénale organique.

2°) Un myoedème avec élévation majeure de la pression dans les muscles, pouvant générer une ischémie par compression artérielle et imposer des aponévrotomies très précoces.

B - Les vaisseaux

Les brûlures électriques induisent des lésions au niveau de l'intima avec des thromboses veineuses et artérielles, aboutissant parfois à des amputations..

II - LA CLINIQUE

Les lésions constatées, visibles, représentent la face émergée de l'iceberg. Il s'agit des lésions aux points d'entrée ou de sortie du courant = zone de Jellineck

- plaques brunes, noirâtres, indolores, dures, sèches donc des brûlures profondes
- elles permettent d'analyser, élément capital, le trajet du courant

- * tête - pied : danger +++
- * passage oculaire \Rightarrow cataracte précoce (important sur le plan accident du travail : imputabilité)
- * neurologique \Rightarrow danger ultérieur
- * main à main : cardiaque, neurologique
- * parfois multiples lésions punctiformes provoquées par le flash électrique
- * parfois brûlures thermiques associées par inflammation des vêtements

Il faut savoir rechercher un myoedème, des myalgies, sur le trajet du courant. Le diagnostic est souvent évident avec des membres en flexion, une rétraction cubitale avec des doigts en griffe, des muscles très douloureux ayant la consistance de la pierre (tension +++, élévation de la pression dans les loges musculaires supérieures à 25 - 30 mmHg). Tous ces éléments imposent des aponévrotomies de décharge (faites par le chirurgien)

Enfin il faudra rechercher systématiquement des lésions associées dues à la tétanisation, aux myoclonies à la projection du patient et aux chutes induites par l'électrisation : luxations ou fractures associées.

EN PRATIQUE

A la prise en charge

- Eviter le sur accident
- Gestes d'urgence MCE, CCE, Ventilation mécanique après intubation si besoin

Surveiller :

- * ECG. Systématiquement à renouveler trois fois/24 h
- * contrôle scopique permanent, recherche de troubles du rythme, FV, FA, troubles de repolarisation
- * biochimie :
 - ✓ dosage de la Troponine IC traduisant un passage cardiaque du courant électrique
 - ✓ dosage des CPK, témoin de la rhabdomyolyse
 - ✓ recherche de myoglobine, d'une myoglobinurie
 - ✓ bilan de la fonction rénale
 - ✓ mesure du pH urinaire
- * sonder le patient à la recherche d'urines rouge PORTO

TRAITEMENT

- 1°) soustraire à l'agent causal
Risque majeur de sur-accident prudence +++
- 2°) assurer les fonctions vitales
Massage Cardiaque Externe + Ventilation Artificielle,
si Fibrillation Ventriculaire : CEE à 160 - 200 - 300 Joules
- 3°) remplissage massif avec alcalinisation 30 ml/kg à poursuivre de manière à obtenir une diurèse de 2 ml/kg/h, avec un pH urinaire > 7. On utilise le Ringer et le Bicarbonate à 14/°°. Cette alcalinisation permet de prévenir des complications rénales (tubulopathie due à la myoglobine)
- 4°) Réaliser des aponévrotomies
- 5°) Confection d'un pansement avec FLAMMAZINE sur les zones brûlées et pansement gras sur les aponévrotomies
- 6°) HEPARINOTHERAPIE à adapter très rapidement pour obtenir un TCA supérieur ou égal au double du témoin.
- 7°) pas d'antibiothérapie systématique, mais vaccination antitétanique si besoin.

CONCLUSION

Les brûlures électriques sont nettement plus rares que les brûlures thermiques. Elles engagent sévèrement le pronostic vital et fonctionnel. Il ne faut jamais se fier à la surface brûlée, mais analyser le

trajet du courant électrique. Le risque majeur est lié aux thromboses artérielles. Sur le plan cutané, il faut savoir différer les greffes et éviter d'opérer de façon trop précoce, en effet, du fait d'un processus évolutif de thrombose in situ, les greffes réalisées trop tôt peuvent se lyser.

BRULURES CHIMIQUES

Peu fréquentes, elles ne représentent que 5% des brûlures, deux notions sont à retenir

1°) elles n'ont pas de retentissement hémodynamique majeur, par contre

2°) à leur effet local cutané, vient s'ajouter, parfois, un effet toxique général

- Étiologie

- * accident du travail
- * accident domestique
- * agression (vitriol = acide sulfurique)
- * armes (chimique ou classique), ypérite, phosphore

- Physiopathologie

Pas de différence fondamentale entre les acides et les bases, peut-être une plus grande agressivité pour ces dernières, car les acides provoquent une protéolyse et les bases en plus une saponification des graisses.

Fait capital, il s'agit presque systématiquement de brûlures profondes, mais qui ne provoquent pas de plasmorragie massive, donc pas de retentissement majeur sur le plan hémodynamique. Cependant, ces produits sont responsables de troubles rénaux, cardiaques, hépatiques ou respiratoires par leur passage systémique et leur toxicité générale propre.

- Clinique

* Lésions par aspersion, flaques, gouttelettes, bords bien délimités, aspect de contours de cartes de géographie.

* Douleur variable :

- indolore, parfois sensation de cuisson, parfois hyperalgie - (ex. Acide Fluorhydrique)

* Lésions oculaires, redoutables : œil rouge, douloureux, **spécifiques** des brûlures chimiques (très rares dans les brûlures thermiques), elles engagent le pronostic fonctionnel avec possibles séquelles de cécité et parfois nécessité de greffe cornéenne.

Quelques cas particuliers :

* phosphore retrouvé dans de nombreuses munitions (obus, grenade) il brûle au contact de l'oxygène de l'air (patients qui arrivent au Poste de Secours tout fumant, à envelopper dans des linges humides), danger d'hypocalcémie, de toxicité rénale, hépatique parfois d'œdème lésionnel pulmonaire associé.

* ypérite, gaz de combat vésicant provoque une épidermolyse, après un temps de latence de quelques heures, avec bulles, phlyctènes, lésions hyperalgiques. Toxicité pulmonaire et hématologique associées.

* acide fluorhydrique, c'est un produit qui provoque des douleurs très intenses. Les lésions ont un aspect blanchâtre. Il possède une toxicité particulière par chélation du calcium et peut provoquer des hypocalcémies mortelles avec troubles du rythme cardiaque et ce même pour de petites surfaces. Le pronostic vital est engagé pour une surface brûlée de 10 %.

* l'essence non enflammée a une toxicité locale : brûlure et générale avec un danger neurologique (œdème lésionnel).

TRAITEMENT

1°): **laver à grande eau**, pendant 5 minutes. Si possible au niveau de l'œil, par du salé isotonique, voire hypertonique, sinon par de l'eau

2°) Neutraliser

Jamais une base par un acide

- le phosphore par du sulfate de cuivre à 0.5 % dans la solution de Cooper (coloration verte), (pas plus de 0.5 %, sinon risque d'hémolyse) - provoque une neutralisation du phosphore

Si éclats intra-abdominaux, passer 2 litres de salé ISO en intra-abdominal avant de faire la laparotomie.

- l'ypérite par le Talc ou la terre à Foulon. Le danger est la contamination des soignants ⇒ précautions +++

-l'acide fluorhydrique : Il est nécessaire de limiter la chélation calcique. On administre donc du calcium en intraveineux. Localement, on applique de la pommade au gluconate de calcium.

Enfin, on évite sur le terrain d'enlever les produits adhérents (goudron, cire). Ultérieurement, ils seront ôtés par des corps gras, beurre ou vaseline pour les goudrons par exemple.

3°) Le traitement local

FLAMMAZINE tous les jours pendant 10 jours puis le plus souvent greffes dermo-épidermiques.

CONCLUSION

Les brûlures graves représentent une agression majeure pour l'organisme engageant le pronostic vital dans nombre de cas. Des séquelles esthétiques, fonctionnelles et psychologiques vont modifier parfois de façon définitive le devenir des patients. La prévention de tels accidents est l'affaire de tous. Une prise en charge initiale efficace conditionne bien sur le devenir immédiat du brûlé, mais engage aussi son pronostic fonctionnel et esthétique.

Brûlures et Brûlés

Prise en charge des brûlures thermiques

Accidents d'électrisation

Brûlure

Prise en charge initiale du patient brûlé

MEDECINE et ARMEES Tome 28 N° 4 MAI 2000

ACTUALITES en REANIMATION et URGENCES 2005

BRULURES, vol VI, N° 1 pages 18-29 MAI 2005

ENCYCL MED CHIR (ELSEVIER, PARIS) Urgences, 24-116-E-15., 2005, 12p.

Congrès national d'anesthésie réanimation 2008 Les Essentiels p. 507-

537



LES GELURES

✓ Définition

C'est une destruction de la peau et des tissus sous jacents secondaire à leur exposition à des températures inférieures au point de gel de la peau saine .La sévérité de l'atteinte dépend de l'intensité de la baisse de la température et de la durée de l'exposition à des températures aussi basses

✓ Étiologie

Pathologie autrefois, presque exclusivement retrouvée en milieu militaire , les gelures touchent de plus en plus fréquemment les populations civiles , que ce soit en milieu urbain ou rural. Des facteurs favorisants sont fréquemment retrouvés :

- Alcoolisme, drogue

- Troubles psychiatriques
- Artériopathie, diabète
- Désocialisation
- Pratique de certaines activités sportives telles que le ski ou l'alpinisme

Les gelures concernent dans 90% des cas les mains et les pieds, beaucoup plus rarement les oreilles, le nez ou les joues.

A) PHYSIOPATHOLOGIE

De très grandes similitudes existent entre brûlures et gelures sur le plan physiopathologique, le rôle de la réaction inflammatoire est là aussi prépondérant. Deux mécanismes conduisent à la destruction tissulaire

- la **mort cellulaire** au moment de l'exposition au froid. Elle est secondaire à la formation de cristaux de glace en extracellulaire qui d'une part altèrent directement la membrane cellulaire et d'autre part provoquent une déshydratation intracellulaire, en modifiant l'osmolarité extracellulaire. In fine la température continuant à s'abaisser, des cristaux de glace se forment en intracellulaire, et leur extension détruit la cellule
- la **nécrose tissulaire** par ischémie est la conséquence d'une réaction inflammatoire, provoquée par les mêmes médiateurs que lors d'une brûlure (histamine, prostaglandines, thromboxanes). Elle est source de lésions endothéliales, d'œdème et de thrombose vasculaire par des micro embols.

B) CLINIQUE

On distingue deux niveaux de gelures en fonction de l'évolution après réchauffement car à la phase initiale les gelures se présentent toutes sous un aspect similaire

les **gelures superficielles** avec une lésion centrale blanchâtre, entourée d'un érythème, qui évolue vers une phlyctène translucide cernée par une zone érythémateuse et oedémateuse. Le patient se plaint de dysesthésies : piqures d'aiguilles, fourmillement, la peau reste souple avec une certaine élasticité.

les **gelures profondes** où la phlyctène devient hémorragique et qui évolue en quinze jours vers une escarre noirâtre carbonnée puis nécrose et perte de substance.

Le recours précoce à l'artériographie, à l'IRM voire au Laser Doppler permet parfois de mieux préciser la limite entre tissus viables et nécrosés, mais il faut le plus souvent attendre deux à trois semaines pour que ces examens montrent nettement la ligne de démarcation et le niveau précis du passage ou de l'amputation

A distance, apparaissent des troubles sensitifs à type d'hypoesthésie, de sensation de froid, de douleurs chroniques, avec parfois au niveau cutané une dyshydrose

C) TRAITEMENT

Sur le plan médical

Protéger et éviter tout traumatisme mécanique des zones gelées sur le terrain
 Pas de réchauffement, avant l'hôpital, où il sera réalisé avec de l'eau à 40°-42°C contenant un antiseptique pendant 15 à 30 minutes, voire plus.
 Mise à plat des phlyctènes, pansement à la FLAMMAZINE
 Surélever les membres gelés immobilisés dans une attelle
 Vaccination antitétanique

Penicilline G si lésions très souillées
Héparine en prévention de la maladie thrombo embolique

Sur le plan chirurgical

Il est classique de dire « gelé en janvier ,amputé en juillet » . Il est nécessaire d'attendre parfois 1 à 2 mois en surveillant régulièrement les lésions et en s'aidant au besoin de données paracliniques par l'IRM, ou l'artériographie jusqu'à ce que l'on puisse poser l'indication de parage voire d'amputation , ce qui reste malheureusement le plus souvent la règle.

CONCLUSION

La gelure présente de nombreuses similitudes physiopathologiques avec la brûlure ,mais la nature exacte de l'atteinte vasculaire n'est pas encore clairement établie. De ce fait de nombreuses controverses persistent quant au traitement médical. Le pole chirurgical devrait bénéficier de l'apport de l'imagerie médicale dans la délimitation des zones lésées .Les séquelles fonctionnelles majeures de cette pathologie imposent une prévention rigoureuse

Frostbite :Pathogenesis and Treatment

The Journal of Trauma :Injury , Infection and Critical Care Vol. 48 N°

|

