



DEFENCE
PEACE OUR PRIORITY

Solvay Neder-Over-Heembeek
14 Octobre 2010
AFISTEB



.be

Les brûlures chimiques: généralités

- Fréquence relativement faible compte tenu du grand nombre d'agents chimiques dans notre environnement
- 5 types de brûlures : flamme, liquide, contact, électrique et chimique
- 1-3% des brûlures en centre de brûlés
- Similitude(s) & différence(s) avec les brûlures thermiques
- Le/les mécanisme(s) lésionnel(s) des brûlures chimiques diffère(-nt) de celui/ceux des br. thermiques
- Brûlures souvent profondes et sérieuses

Similitudes/différences et mécanismes des brûlures chimiques

- Similitude(s) clinique(s): degré de profondeur...
- “La” différence: la durée de la destruction tissulaire s’arrête quand l’agent chimique est neutralisé par un antidote ou par une dilution par de l’eau
- Mécanismes lésionnels: pH, liquéfaction des graisses, réaction exothermique majeure, toxicité systémique

Similitudes/différences et mécanismes des brûlures chimiques

- L'agent est lié à la peau et donc effet prolongé
- Effets toxiques généraux si franchissement de l'épiderme
- Antidotes, neutralisants: plus de dégâts
- Traitement universel : LAVAGE A L'EAU
- Acides : coagulation des protéines et déshydratation intracellulaire
- Alcalins : saponification graisses et hydrolyse des protéines
- Acide fluorhydrique: chélation du Calcium; si SCB> 1%: hypoCa
- Phosphore: brûle au contact avec l'air

Classification de Miller

I.	Corrosifs	I.	Acides forts ($\text{pH} < 2$ et alcalins forts ($\text{pH} > 11,5$))
II.	Irritants corrosifs	II.	Oxydo-réduction et oxydation (arsenic, phosphore et Cl, I, K)
III.	Lacrymogènes	III.	Groupement halogéné, gr. Non saturé
IV.	Solvants	IV.	Essence, trichloéthylène, alcools concentrés, acétone, dérivés de méthane, éthane, propane.
V.	Détergents et mouillants		

Brûlures chimiques

- Souvent profondes
- Souvent sous-estimées
- Nécessite en général un traitement chirurgical



Après excision

Brûlures chimiques: transfert vers un CB?



Critères d'Admission dans un Centre de Brûlés (AR 19 Mars 2007**)

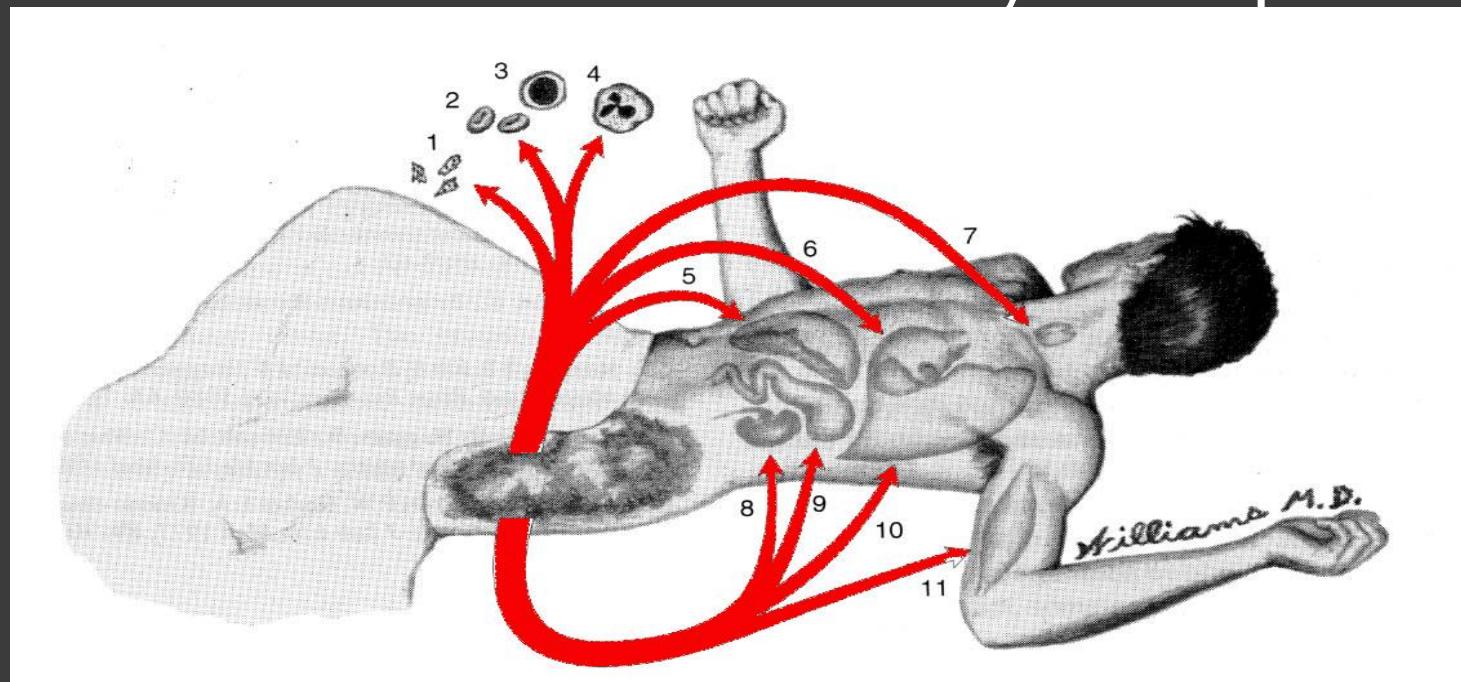
1. **SCB* > 10 %** : < 10 ans ou > 49 ans
2. SCB* > 20 % : entre 10 et 49 ans
3. **SCB* 3°> 5%:** tous les âges
4. **Brûlures: face, mains, OGE, pieds, articulations**
5. Brûlures significatives d'origine **chimique ou électrique**
6. Destruction significative du tissu pulmonaire par inhalation
7. Brûlures et lourds antécédents médicaux
8. Brûlures et **antécédents psychosociaux** (inclus enfants maltraités)
9. Brûlures associées à des traumatismes significatifs
10. Syndrome de Lyell, SSS
11. d'importants délabrements cutanés d'origine traumatique ou médicale sur une SC > 10%

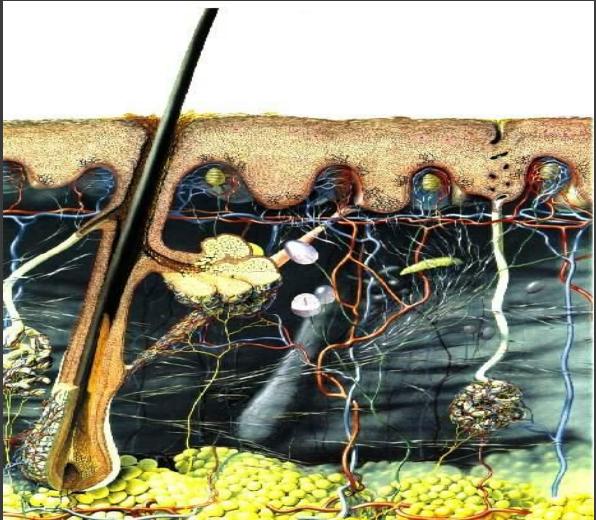
• * : SCB= surface corporelle brûlée

** : AR fixant les normes auxquelles un centre de traitement de grands brûlés doit répondre pour être agréé comme service médical au sens de l'article 44 de la loi sur les hôpitaux, coordonné le 7 août 1987.

Grand Brûlé = Polytraumatisé

- Grand brûlé: ce n'est pas seulement une affaire de peau
- Grand brûlé: une atteinte multisystémique

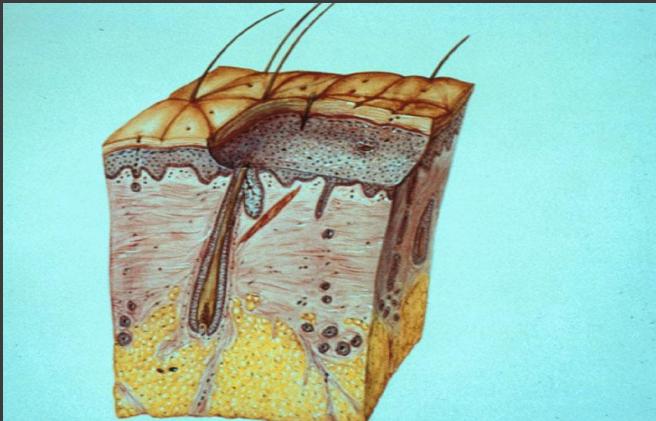




Brûlure 1^{er} degré

- Destruction de l'épiderme
- Caractéristiques :
 - rougeur
 - douleur
 - cfr. Coup de soleil
- Guérison endéans la semaine sans cicatrice

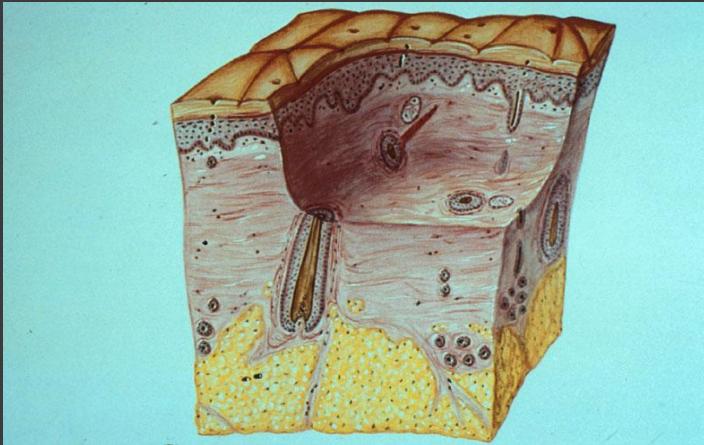




Brûlure 2ème degré superficiel

- Destruction de l'épiderme et du derme superficiel
- Caractéristiques :
 - phlyctène, douleur
 - rosé à rouge et aspect humide
 - reflux capillaire
- Guérison spontanée endéans 2 semaines

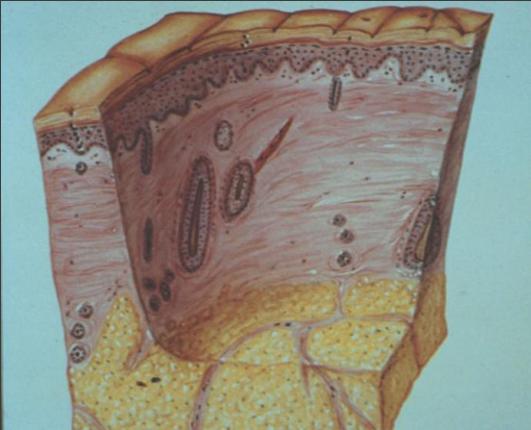




Brûlure 2ème degré profond

- Destruction de l'épiderme et du derme profond
- Caractéristiques :
 - Aspect rouge et blanc
 - pas de reflux capillaire
 - moins douloureux
- Guérison après plusieurs semaines voire mois avec cicatrices

Brûlure 3ème degré



- Toute l'épaisseur de la peau
- Caractéristiques :
 - brune, noire ou blanche
 - aspect cartonné
 - vaisseaux sanguins coagulés
 - pas de douleur
- Pas de possibilité de guérison spontanée



Brûlure du 4ème degré

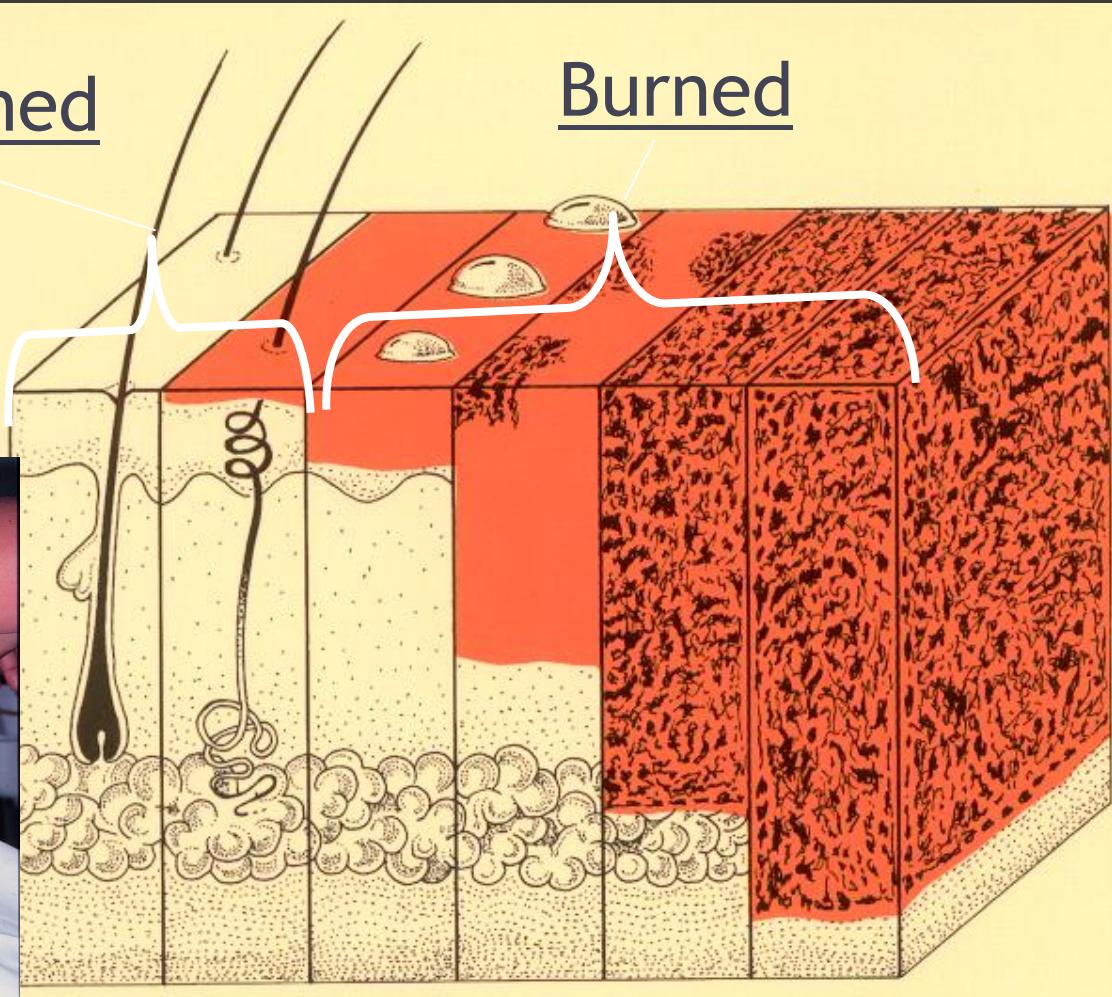
- Brûlure de la totalité de la peau avec en plus destruction de la masse graisseuse, des tissus musculaires et éventuellement des os.



Depth of Burn

Not burned

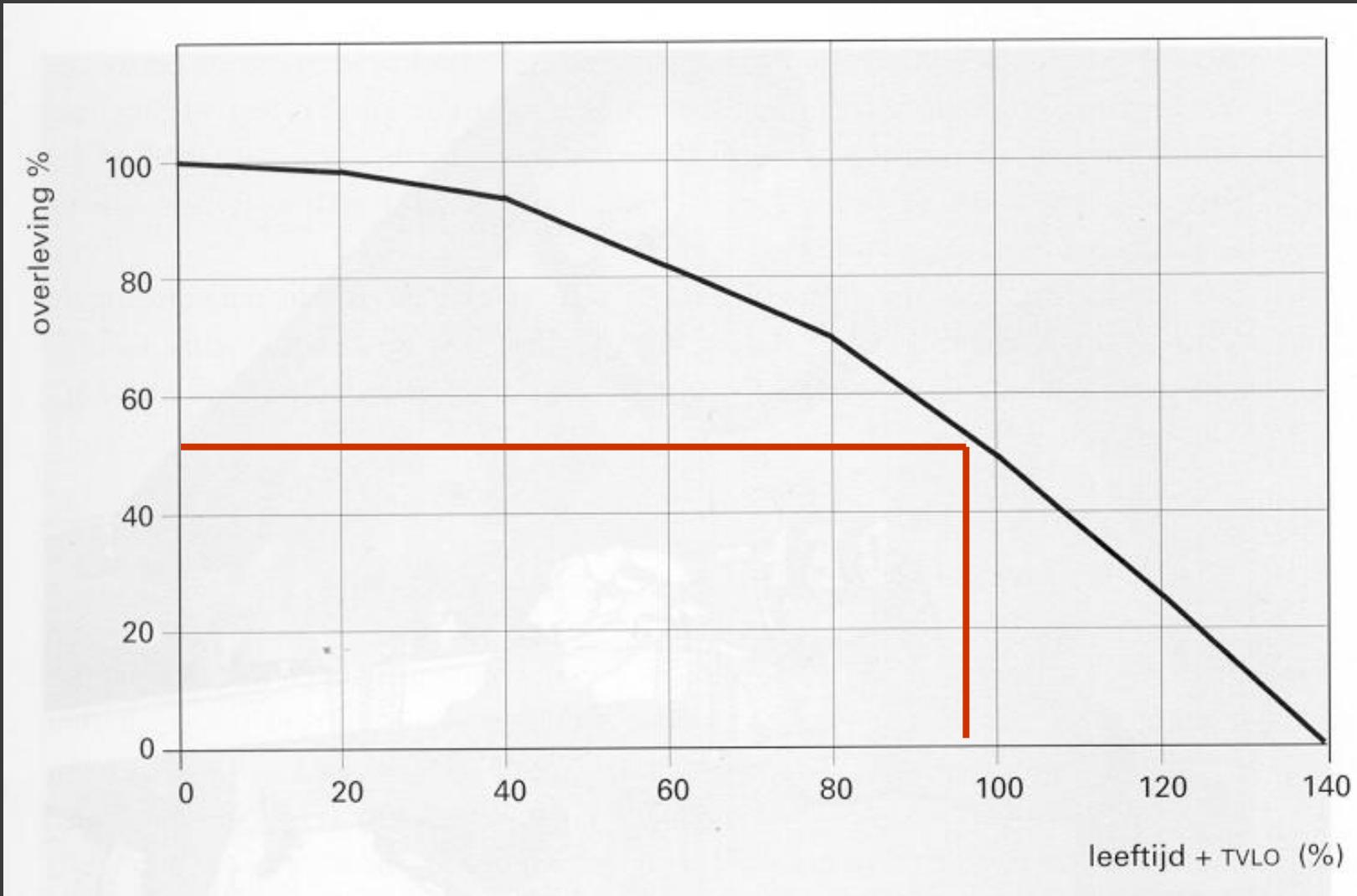
Burned



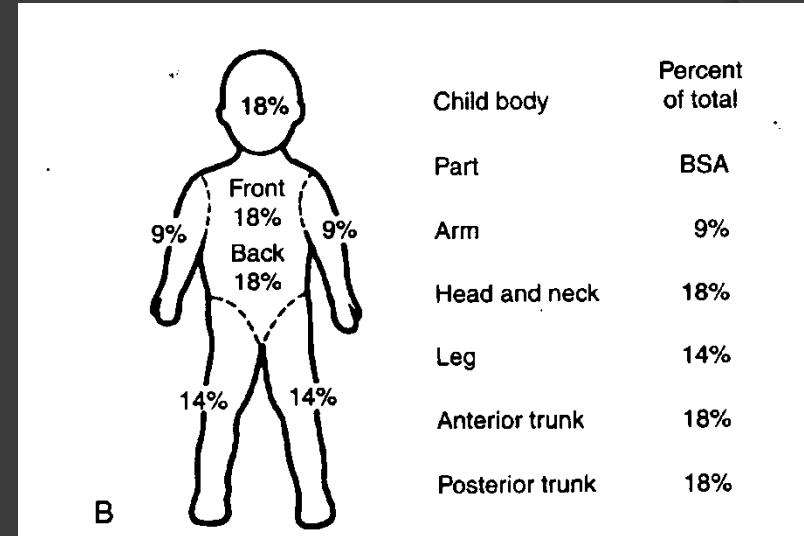
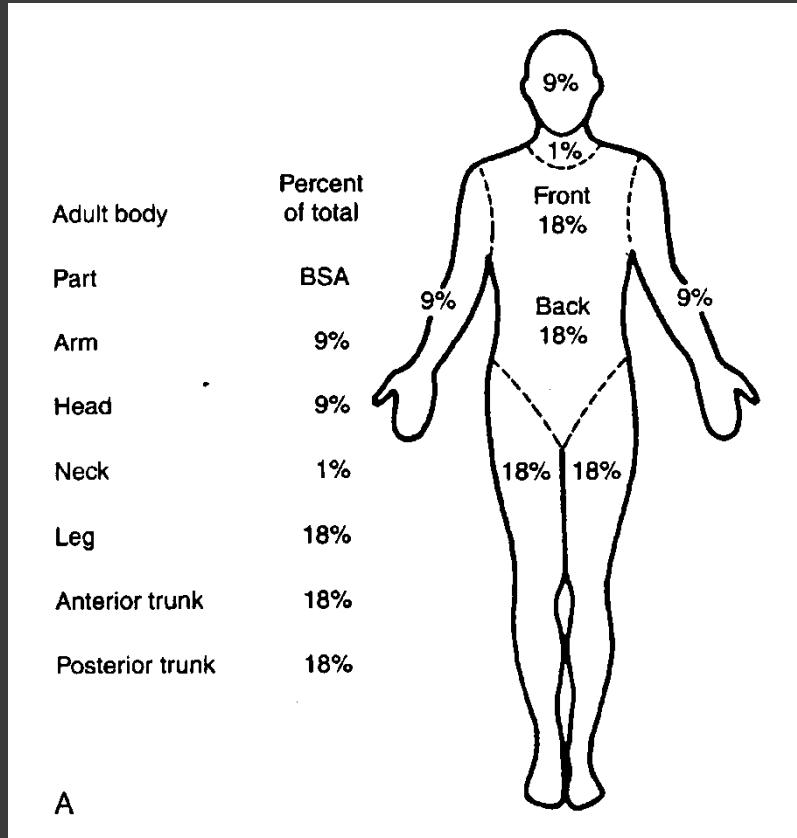
Les Brûlés Grands Traumatisés

- La règle des “3 B”: Brûlés Blessés Blastés
- Lésions associées: inhalation de fumée, plaies, fractures, blast
- **Grands brûlés si SCB/TBSAb > 15%**
- Très grands brûlés si SCB/TBSAb > 40%
- Tête et mains sont atteints chez 80% des grands brûlés
- Durée d'hospitalisation: 1 – 1,5 jour / % SCB
- Mortalité: indice de BAUX = âge + SCB si ≥ 95 : 50% de mortalité

Les Brûlés Grands Traumatisés



Calcul de la surface corporelle brûlée: la Règle des 9 de Wallace



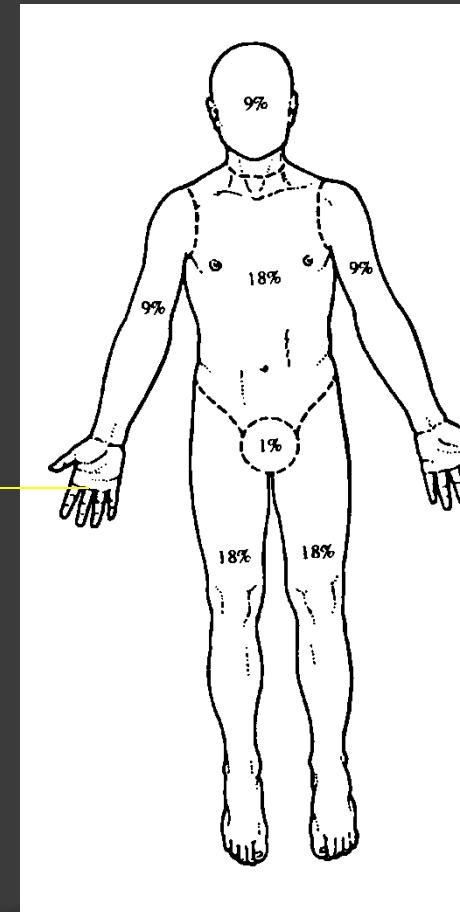
Chiffres à adapter à l'âge de la façon suivante:

- Soustraire 1% à la Tête par Année > 1 An
- Ajouter ce 1% pour les 2 Membres inférieurs
- 10 ans = âge adulte

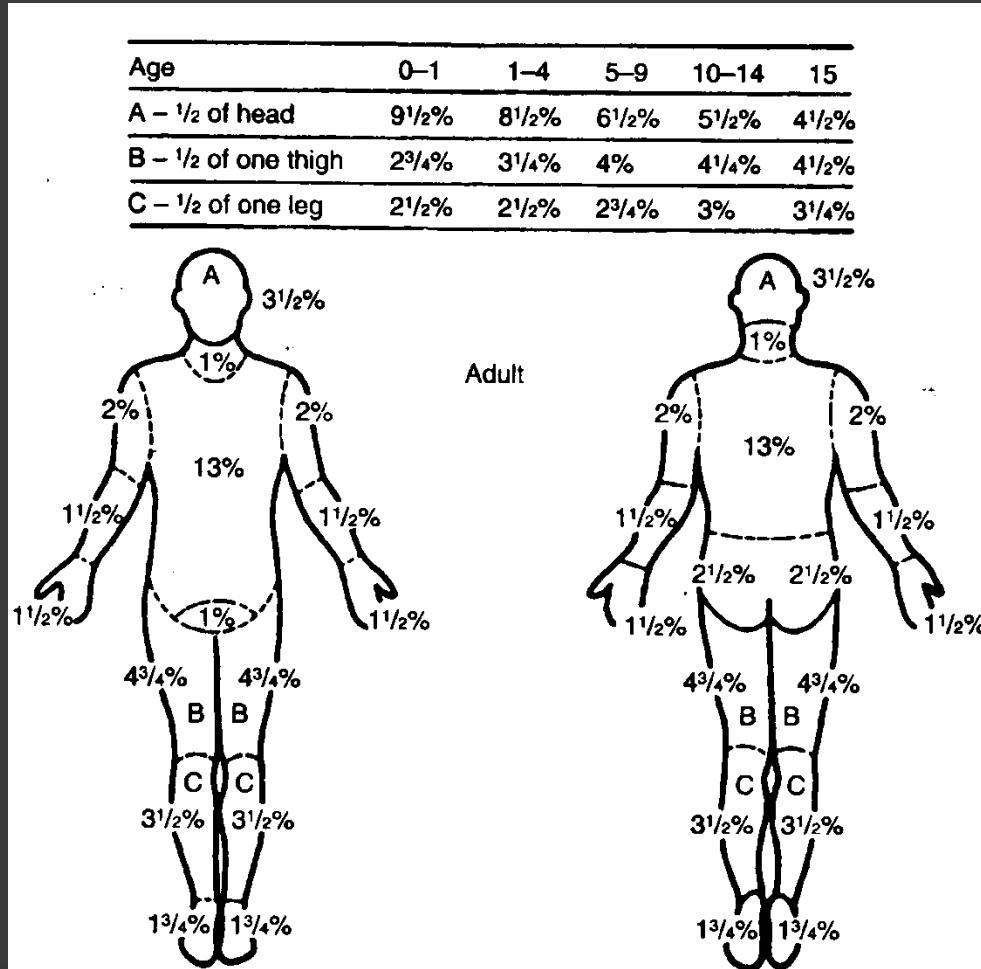
Calcul de la surface corporelle brûlée: la Règle de la Paume

La Surface Palmaire
de la Main du Patient

=
1 %



Surface corporelle brûlée : Diagramme de Lund et Browder



Parcimonie, Simplicité et Survie dans les Soins au Brûlés

- Burn care is not difficult, and that is the hard thing about it!
- The 3 interventions that consistently thwart death on a regular basis are : FLUID, FOOD & IMMEDIATE SURGERY

FIRST AID IN 7 POINTS

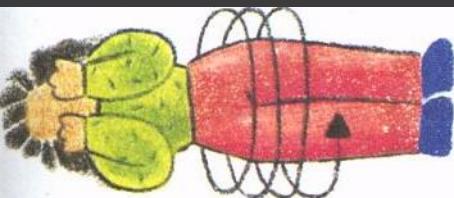
1. Stop the burning process (stop, drop and roll) and 112
2. AcBC
3. Cool the wound : tap water, 20°C, 20 minutes
4. Remove clothing, rings, watches, jewelry, belts
5. Elevate the burned part (head, limbs)
6. Prevent hypothermia at all costs (aluminium blanket)
7. Cover the wound: clean dressing or sheet (no topical antimicrobial agents)

FIRST AID



1. Stop the burning process: (Flame burns)

- Remove the patient from the source of injury
- « Stop, drop and roll » or blanket;
- Water
- Call 112
- Rescuer ≠ new victim



2. AcBC + O2



FIRST AID

3. Cooling :

tap water, 20°C, 20 minutes

chemical burns :60 minutes, till 3 hours after burn, hydrogel Watergel, no ice, no iced water, flowing>spray-sponging>wet towels

4. Remove the clothing (scald & flame burns), rings, watches, jewelry, belts



FIRST AID



5. Elevate the Burned Part (head and neck: limit upper airway swelling; children: head up position to prevent cerebral oedema with fluid resuscitation, limbs)
 6. Prevent Hypothermia (children, elderly, aluminium blanket, raising ambient T° to over 30°C , hydrogel < 30 minutes)
 7. Cover the Burn Wound: clean dry cloth or dressing or sheet or plastic cling film; no **topical antimicrobial cream**; chlorhexidine impregnated tulle gras; if $\text{tpt} > 3\text{h}$: clean the wound with soap and water or chlorhexidine 0,05%

MEDICAL CARE: PRIMARY and SECONDARY SURVEYS

- AMPLE
 - A - Allergies
 - M - Medications
 - P - Past illness
 - L - Last meal
 - E - Events/Environment
- AcBCDEFGF from the EMSB
- Rule of nines of Wallace and the palm=1% TBSA
- Depth assessment
- Associated trauma (BBI)

Brûlures par alcalins: soude caustique NaOH



Brûlures par alcalins: le ciment

- Oxyde de calcium
- $+H_2O: Ca(OH)_2$
- pH 12
- Bricoleur terrasse
- Nécroses de liquéfaction



Brûlures par alcalins



Sikalit : metasilicate de Na + ciment (imperméabilisant)

Brûlures par alcalins: soude caustique

- Alcalins les plus présents dans l'environnement domestique
- Lésion initiale moins spectaculaire que les acides
- Liquéfaction favorise pénétration
- Chirurgie pour les lésions profondes
- Durée d'irrigation plus longue que pour les acides



Brûlures par acides: acide sulfurique



Très douloureuses; érythème à escarre noir; irrigation copieuse; chirurgie si profond

Brûlures par acides: acide sulfurique





Acide Nitrique

Acide Fluorhydrique

- Utilisé dans des produits de nettoyage de façade et les produits décapants
- En cas de brûlures : toujours s'informer sur la présence de cette matière
- Cliniquement pas très spectaculaire
- Très agressif et perdurant
- Reste très douloureux si rinçage insuffisant
- Hospitalisation nécessaire pour administration de gluconate de calcium en application locale ou par voie intra-artérielle voire intraveineuse



ACIDE FLUORHYDRIQUE



Traitement: neutraliser l 'ion fluoride et prévenir une toxicité systémique

Laver copieusement

Gel au Gluconate de Ca 4-6x/J pendant 3-4 J

Injection in situ de Gluconate de Ca 10% (0,5 ml/cm²)

Perfusion Intra-Art. en amont: 10-20 ml Gluc Ca 10% in 40 ml G5% sur 4 Hr, 2eme voire 3eme traitement

Acide + poison métabolique

Acide: nécrose de coagulation et mort cellulaire

Ions fluorides:

chélatent les ions positifs (Ca, Mg)

poison inhibant la pompe Na-K ATPase

Sortie cellulaire de Ca et de K



Fluorure d'hydrogène

Sous-unguéal



nécrose



Extraction de l'ongle et traitement local avec
une pommade au gluconate de calcium

Brûlures par acides: acide fluorhydrique



Brûlure > 2% TBSA peuvent être mortelle

A 45-year-old healthy man was involved in demolishing an industrial plant in which glass had been etched



Dunser M and Rieder J. N Engl J Med 2007;356:e5

Calcifications cutanées à la 36-48 èmes heures



**The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE**

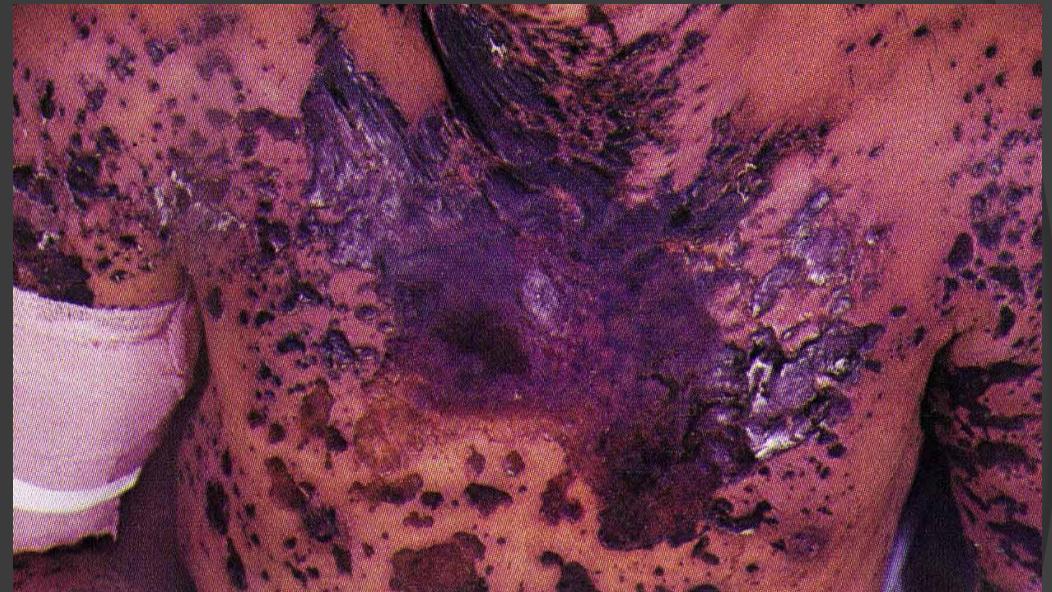
Brûlures par acides: HAC



HAC: Cetrimonium bromure & chlorhexidine digluconate 15 mg/ml (1,5%).
HACDIL-S: chlorhexidine 0,5 mg/ml (0,05%)

Brûlure par du phosphore blanc

- Insecticides, fertilisants, incendiaire, artificiers, militaires
- PB s'enflamme au contact de l'O₂
- Particules enchaînées dans les tissus
- Mortalité liée à l'Rénale, choc
- Ne pas utiliser « l'antidote » (sulfate de Cu)



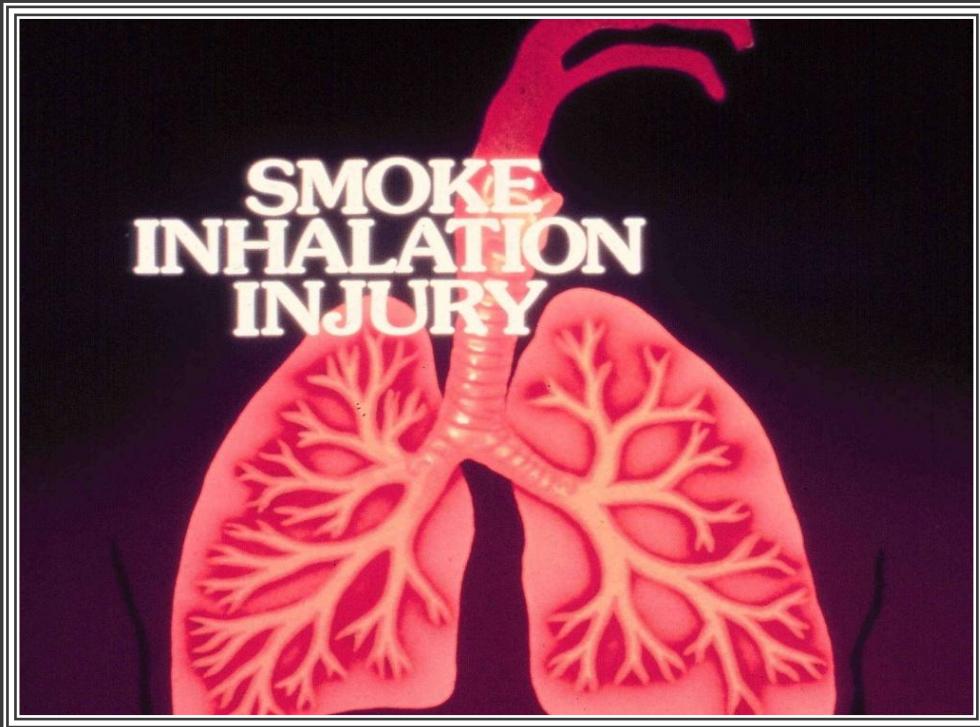
Brûlures par du bitume/goudron

- C'est une brûlure thermique (150-190°C)
- Cooling!
- Ôter avec huile de paraffine ou végétale: huile d'amande douce, kérrosène, huile d'arachide (beurre)
- Goudron contient phenols...



Brûlures chimiques et effets systémiques

- Hypocalcémie: acides oxaliques, fluorhydrique, phosphore
- Lésions hépatiques: acides picrique, tannique et formique
- Lésions rénales: acides sulfurique, picrique, tannique et formique
- Lésions respiratoires: acides fortss et l'ammoniac
- Méthémoglobinémie et hémolyse massive: crésol



INDOOR FIRE

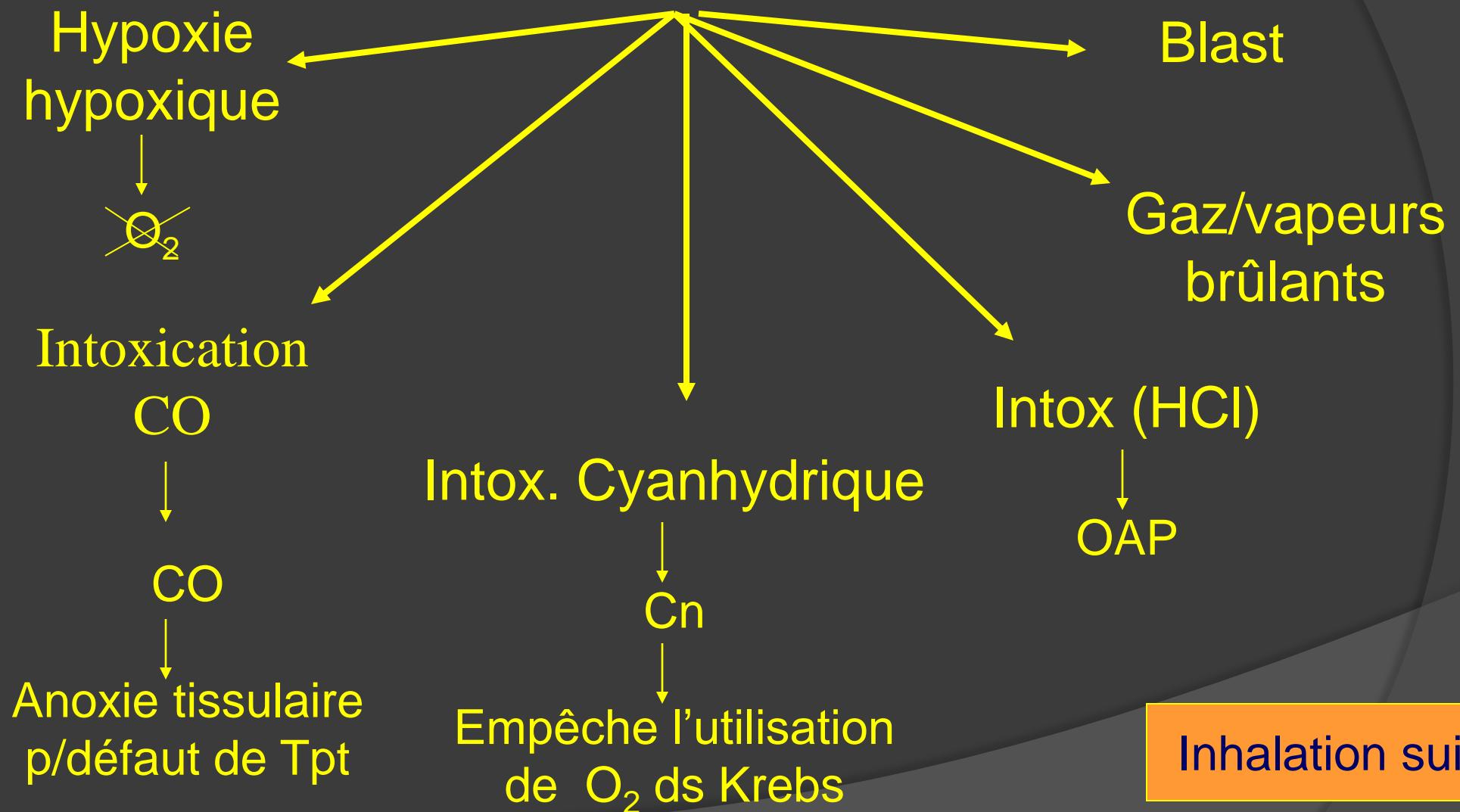
ASPHYXIANTS
CO, HCN

LESIONS LOCALES
>CORDES VOCALES
< CORDES VOCALES

Brûlures chimiques des voies respiratoires et Substances chimiques toxiques des fumées d'incendie

CO	Tous les matériaux organiques	hypoxie
CNH	Laine, soie, polyuréthane, papier, polyacrylonitrile, polyamide, résines	Blocage respiration cellulaire
Aldéhydes : Acroléine, acétaldéhydes	Hydrocarbures (kérosène), cellulose (bois...), coton, caoutchouc, acryliques et polypropylène	Très caustique :irritants, œdème pulmonaire
Oxydes d'azote : NO2	Cellulose, bois	Œdème pulmonaire, pneumonie chimique, dépression cardiovasculaire et acidose
Ammoniac	nylon, laine, soie, polyuréthane polyamide, résines	Trachéo-bronchite
HCl	PVC, polyester	Oedème pulmonaire, lésions tractus respiratoire
Autres acides halogénés : - bromure H - fluorure H	Fire retardants teflon	Sd irritatif
SO2	caoutchouc	OAP
Isocyanates	polyuréthane	OAP
Acrylonitriles	polyuréthane	
Sulfure d'H	Laine, soie, caoutchouc	
Hydrocarbures - benzènes - styrènes	Plastiques pétroliers Polystyrène	OAP
Phosgène	PVC	OAP

CAUSES DETRESSE RESPIRATOIRE



Cyanid Antidote Kit Indications

- Unconsciousness
- Arrhythmias
- Collapse or Cardiac arrest
- Unexplained hemodynamic instability
- Smoke Inhalation Injury

Intoxication au CN par inhalation

Elimination :



Alternative :



Antidote :

Cyanokit : 4 gr vit.B12 + 8 gr thiosulfate iv en 20 min.

NE PAS ATTENDRE LE LABO



CYANOKIT

Hydroxocobalamine 2,5 g/flacon

Posologie :

Adulte : 2 flacons

Enfant : 1 flacon ou 70 mg/kg

Coût : 21 444,- FB

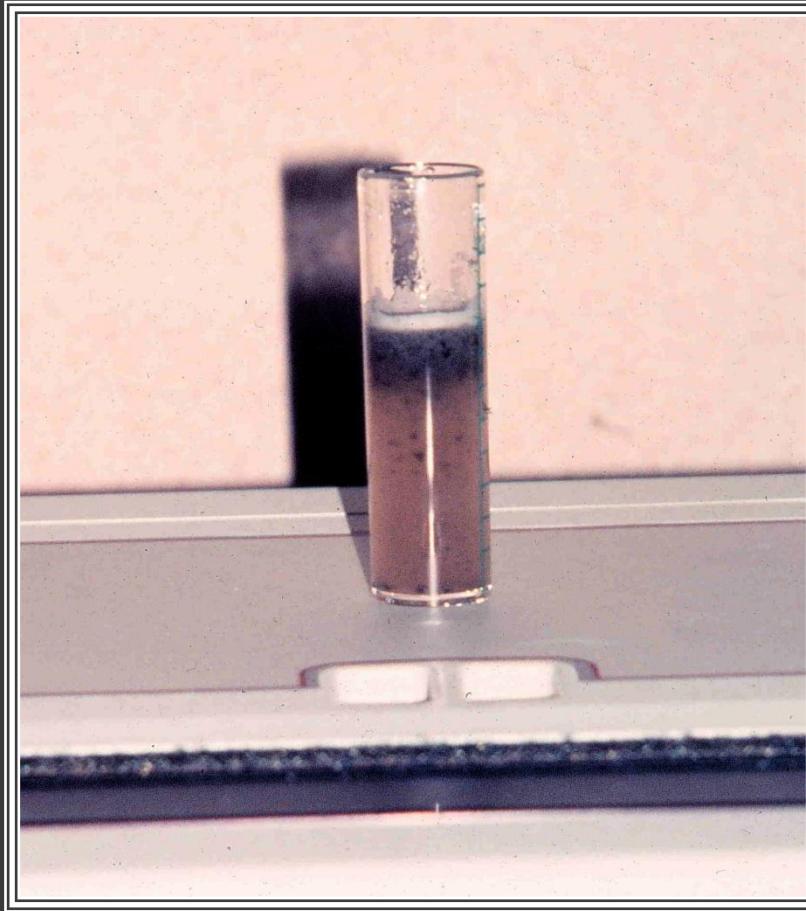
Centre antipoison: 070/245 245

Suspicion of Smoke Inhalation Injury

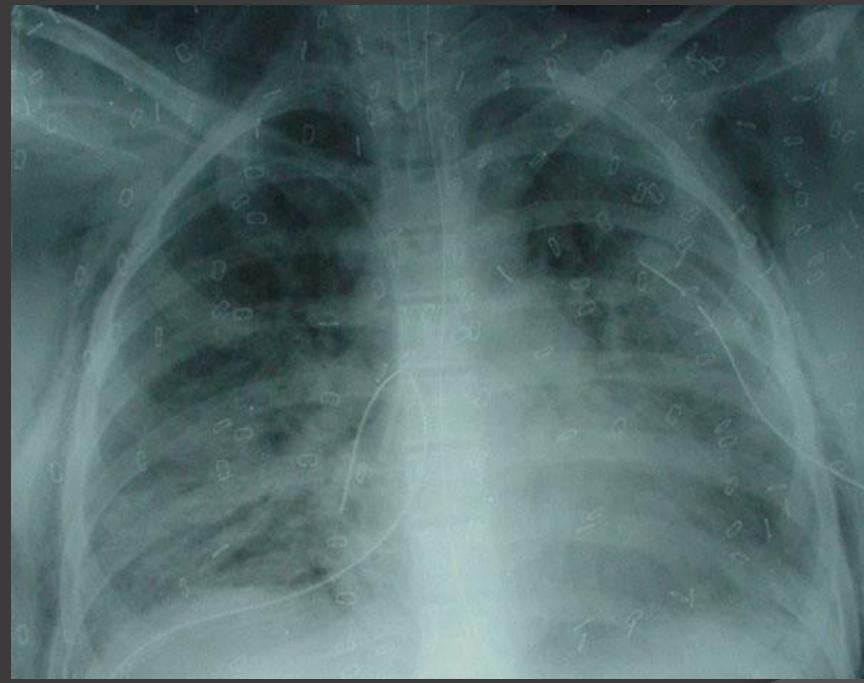
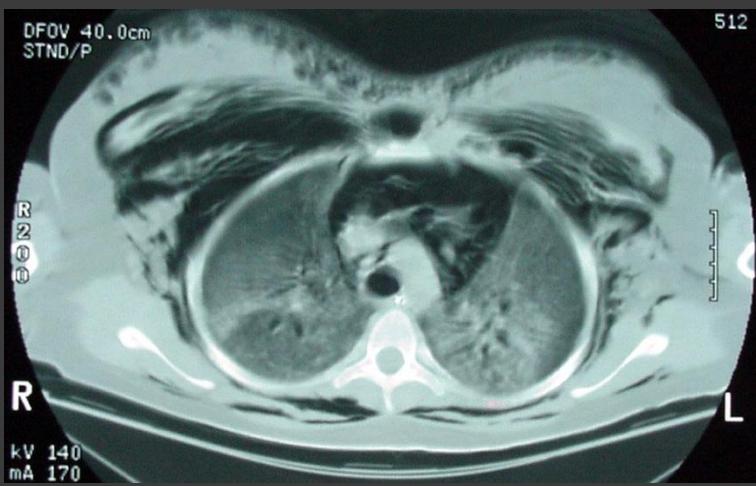
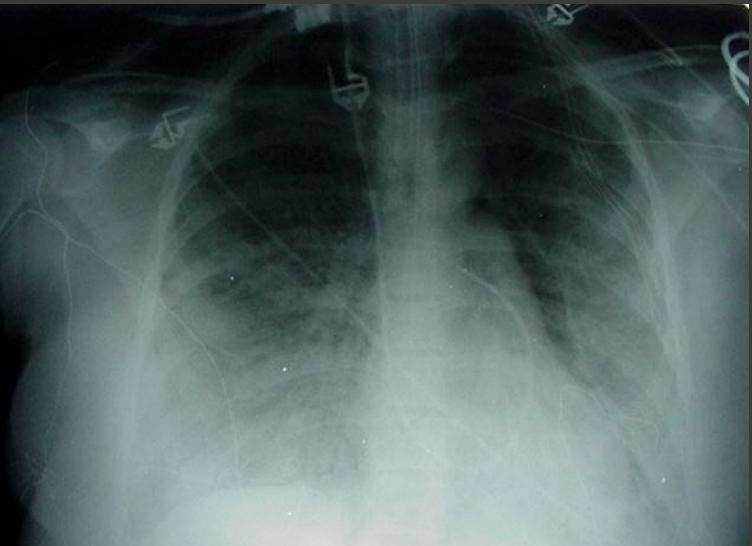
- closed-space fire
- singed nasal vibrissae
- facial burns
- carbonaceous sputum
- unconscious
- respiratory distress
- carboxyhemoglobin level > 10%
- major burns



Smoke Inhalation Injury



Smoke Inhalation Injury: ARDS





Blast

Onde de pression statique = “onde de choc”
responsable du BLAST = lés primaire

Onde de choc dynamique = vent
responsable des lésions secondaires de
type projectilaire; lés tertiaires(déplacement
du corps)

Onde de chaleur : flash et brûlures

Incidence : milieu aérien fermé ou liquidiens

Symptomes:

hypoacusie, vertiges, nausées, attitude

Signes: perforation tympanique

Features of Selected Major Chemical Exposures.

Table 1. Features of Selected Major Chemical Exposures.

Feature	Asphyxiants	Cholinesterase Inhibitors	Respiratory Tract Irritants	Vesicants
Most likely agent in accidental release	Carbon monoxide	Organic phosphorus pesticides	Chlorine and its derivatives, ammonia	—
Most likely agent in act of terrorism	Cyanide	Sarin and VX	Chlorine, phosgene	Sulfur mustard
Hallmark	Tissue hypoxia in cardiovascular system and central nervous system; usually, absence of respiratory tract irritation; no increase in secretions	Cholinergic syndrome with pupil constriction (miosis) and increased exocrine secretions, with or without fasciculations; increasing effects on central nervous system with increasing exposure	Respiratory tract irritation and symptoms, usually more prominent than irritation of eyes and skin	Eye injuries and skin burns with vesicle formation, followed by respiratory irritation and, in the case of exposure to high concentrations, systemic effects
Typical presentations				
Mild symptoms	Headache, fatigue, anxiety, irritability, dizziness, nausea	Miosis, dim vision, eye pain, rhinorrhea, irritability, headache, chest tightness, sweating	Nose and throat irritation, sore throat, cough, chest tightness, eye irritation	Conjunctivitis, limited erythema, epistaxis, sore throat, cough
Moderate-to-severe symptoms	Dyspnea, altered mental status, cardiac ischemia, syncope, coma, seizure	Salivation, lacrimation, urination, defecation, gastrointestinal cramping, and emesis (SLUDGE); wheezing, muscle weakness, fasciculations, cognitive impairment, incontinence, coma, seizure	Laryngitis, wheezing, stridor, laryngeal edema, acute lung injury	Corneal damage, vesicles and bullae, nausea, wheezing, stridor, laryngeal edema, acute lung injury
Hyperacute onset — sudden collapse	High concentrations of cyanide or hydrogen sulfide and oxygen deficiency within a confined space	Exposure to VX or high-vapor concentrations of other nerve agents	—	—
Acute onset — typically within minutes to hours after exposure	Most exposures to asphyxiants gases (carbon monoxide, cyanide) or oxygen deficiency	Vapor exposure, ingestion of liquid form, or moderate-to-large dermal exposure	Riot-control agents, irritants highly and intermediately water soluble (ammonia, hydrochloric acid, chlorine)	Lewisite, phosgene, oxime, high concentrations of sulfur mustard
Delayed onset — typically 4 to 6 hr after exposure	Low-to-moderate concentrations of substances that metabolize to primary asphyxiants — methylene chloride (carbon monoxide), acrylonitrile, and propionitrile (cyanide)	Limited exposure of skin to droplets but not vapor	Poorly soluble gases (phosgene, nitrogen dioxide)	Sulfur mustard



Brûlures chimiques: conclusions

- Nombreuses substances chimiques donnent des brûlures.
- Toutes les brûlures chimiques nécessitent une irrigation copieuse et prolongée (>30 minutes) surtout bitume et les alcalins.
- La brûlure à l'acide fluorhydrique nécessite une neutralisation par du calcium.
- Une toxicité systémique est habituelle après exposition à l'acide fluorhydrique, l'essence et le crésol.
- Les brûlures oculaires nécessitent aussi une irrigation copieuse et un suivi ophtalmologique prolongé.

Diphotérine

- Est commercialisée comme dispositif médical et non comme médicament
- Pas d'étude randomisée contrôlée en double aveugle
- Pas d'étude clinique comme les médicaments (phases 1 à 3)
- Peu ou pas d'information sur la composition et le/les mécanisme(s) d'action
- Articles et livres de référence qui prône son utilisation dans les brûlures chimiques oculaires

Conclusions: premiers soins



- Ôter les vêtements ASAP
- Lavage/rinçage copieux à l'eau courante: 30-60 min & ASAP < 10 min
- Protection de la peau saine de la victime
- Protection des secouristes
- Pas d'immersion
- Si effet(s) systémique(s): règles ABC
- Analgésie iv morphinique ou similaire
- Pas d'antidote sauf hydroxocobalamine gel de gluconate de calcium