

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Risque, conditionnement et surveillance



J.L. Fortin
Médecine d'urgence
Médecine aéronautique et spatiale

DIU de Prise en charge et traitement de la brûlure, Hôpital St-Louis, 75 010 Paris
Année universitaire 2022-2023/ 24.11.2022

INTRODUCTION - DEFINITIONS



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Définition

Transfert d'un brûlé grave d'un centre hospitalier non spécialisé vers un centre hospitalier spécialisé:

Centre hospitalier non spécialisé :

Service d'accueil des urgences vitales (SAUV) d'un Service d'Accueil des urgences (SAU)



Centre hospitalier spécialisé :

Service de Traitement des Brûlés (CTB)



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Définition

Définition d'un Smur secondaire

« Assurer le transfert accompagné par une équipe hospitalière médicalisée, entre deux établissements de santé, des patients nécessitant une surveillance médicale pendant le trajet »

Décret n°97-619 du 30 mai 1997



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Définition

Conditions techniques de mise en œuvre des Smur

Décret n°97-620 du 30 mai 1997

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Définition

Conditions techniques de mise en œuvre des Smur

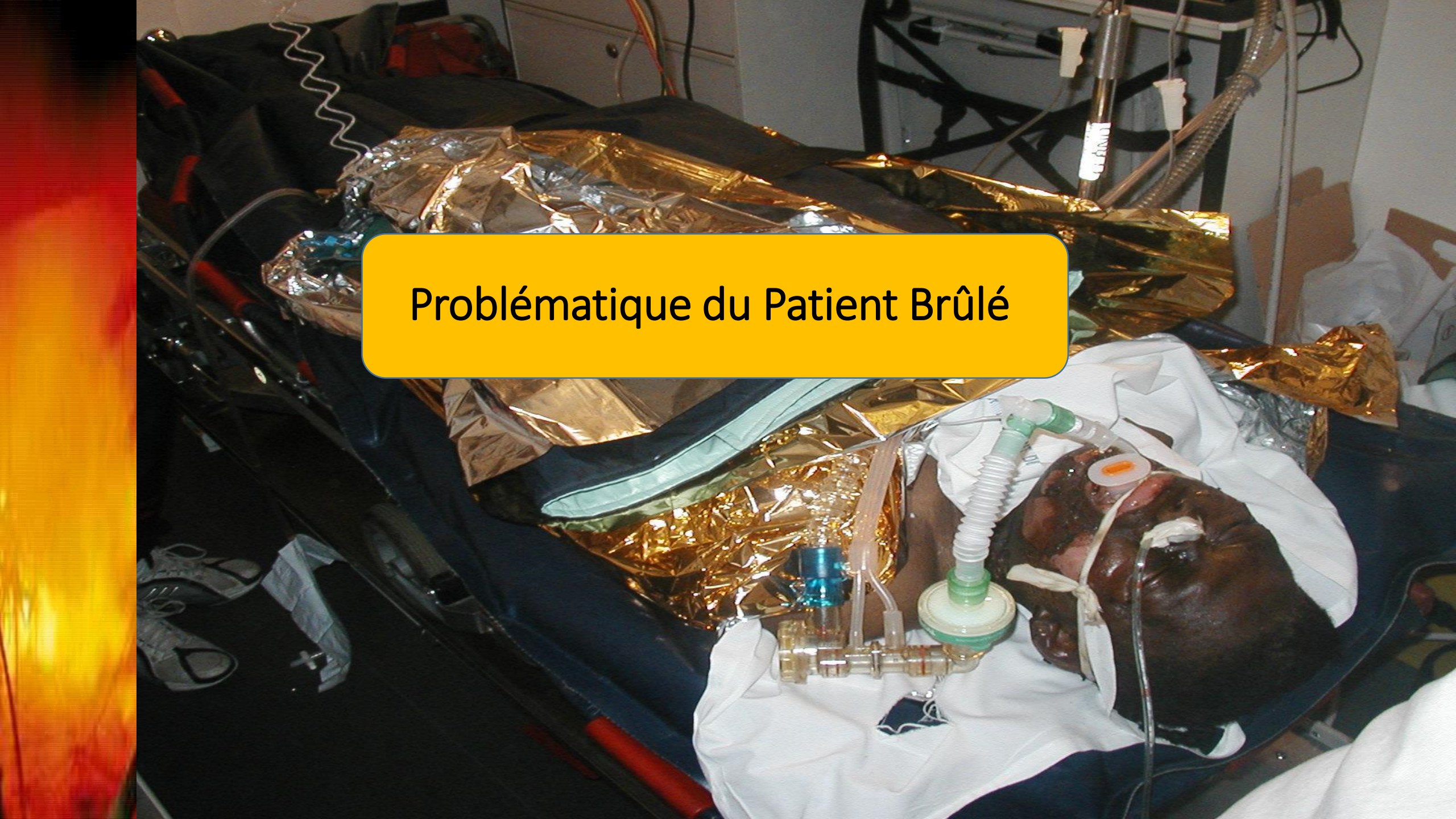
- SAMU + SMUR ➔ autorité médicale unique
 - Médecin responsable du Smur : formé et expérimenté dans le domaine de l'urgence
 - Equipes : Médecins + Infirmiers IDE en effectif suffisant pour assurer les missions H24
 - Médecin de l'équipe :
 - Praticien Hospitalier temps plein ou partiel, adjoint contractuel, assistants, attaché
 - Médecin contractuel
 - Interne de spécialité ayant validé 4 semestres
- Possédant:
- soit une qualification universitaire
 - soit une expérience d'au moins 1 an en urgence et réanimation
- Infirmier(e) IDE : expérience de l'urgence et de la psychiatrie

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Définition

Conditions techniques de mise en œuvre des Smur

- **L'équipe doit disposer :**
 - de moyens de télécommunication → Centre de Réception et de Régulation des Appels (C.R.R.A.)
 - de véhicules nécessaires à son transport et celui du patient (Unités Mobiles Hospitalières = UMH)
 - d'ambulanciers titulaires du CCA
- **Le Smur doit disposer:**
 - d'une salle de permanence
 - de moyens de communication → équipes Smur et le C.R.R.A
 - d'un garage et d'un local de stockage des matériels
 - d'une pharmacie fermant à clef
- **Le financement du Smur** = celui d'un service hospitalier
 - remboursement par l'assurance maladie
 - facturation sur la base d'un tarif horaire départemental



Problématique du Patient Brûlé



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

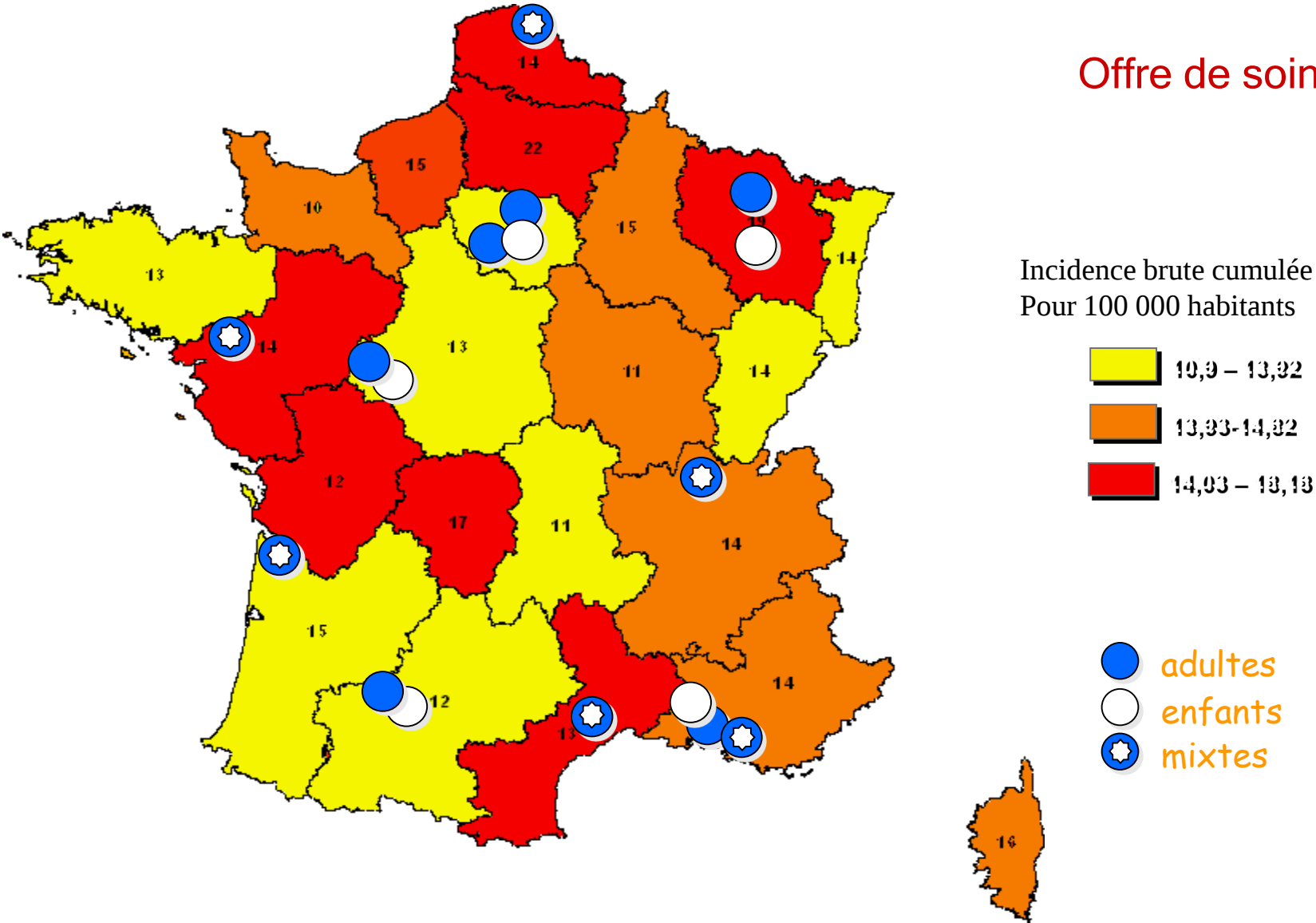
Problématique du patient brûlé

Orientation vers le service spécialisé:

- Facile → Centre de de Traitement des Brûlés régional
- Difficile , Centre de Traitement des Brûlés saturé
 - recherche d'un lit d'accueil au niveau national
 - pas de gestion nationale des lits de grands brûlés

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE
Problématique du patient brûlé

Offre de soins : Centres aigus





TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Hypovolémie et œdèmes

Hyperalgésie

Perte de la barrière cutanée

Brûlures cervico-faciales et risque de lésions d'inhalation

Atteintes de l'appareil respiratoire

Risques pharmacologiques



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Hypovolémie et œdèmes

- maximum dans les premières heures
- risque hémodynamique
- risque d'œdème extensif et compressif

Hyperalgésie



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRÛLE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Perte de la barrière cutanée:

- risque d'hypothermie (aggravée par les techniques de refroidissement initiales)
- risque infectieux
- difficultés de monitoring (électrodes de scope multiparamétrique)

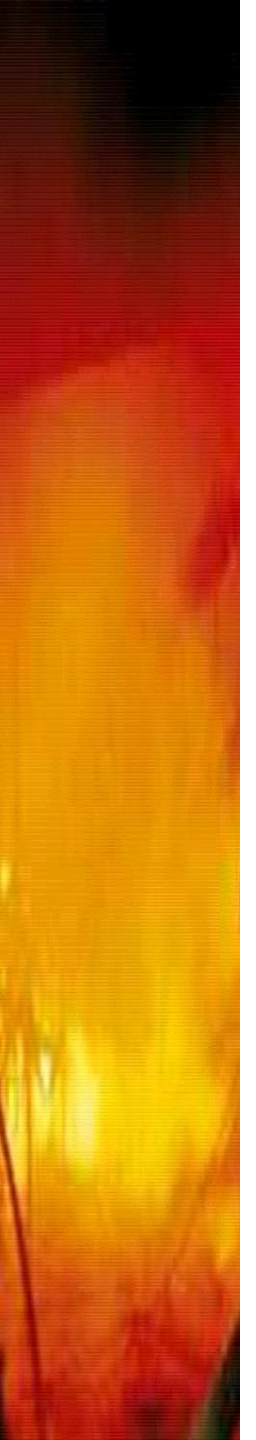


TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Brûlures cervico-faciales et risques de lésions d'inhalation:

- Problème du contrôle des voies aériennes
- Décision avant le transport (Hélicoptère ou avion)

A vertical strip on the left side of the slide shows a close-up of flames, with orange and yellow colors dominating the background.

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Atteintes de l'appareil respiratoire au cours des brûlures:

- Brûlures cervico-faciales
- Lésions d'inhalations lors d'incendies
- Brûlures associées à des lésions de blast lors d'explosions et d'incendies
- Brûlures profondes et circulaires de la paroi thoracique qui posent de l'ampliation thoracique

« Mieux vaut une intubation préventive qu'une intubation en catastrophe »



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Atteintes de l'appareil respiratoire au cours des brûlures:

2 critères ou plus :

- Espace clos
- Brûlures par flammes
- Brûlures de la face
- Crachats noirs ou suies endocavitaires
- Tirage

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Risques pharmacologiques chez le brûlé:

Paramètres de distribution	Liaison aux protéines Seule la fraction libre est active	↘ protidémie: ↗ fuite à la phase initiale ↗ réorientation à la phase métabolique
	Débit cardiaque et débits sanguins locaux	↘ à la phase initiale ↗ à la phase métabolique
	Volume de distribution	Si faible: adapter la dose de charge
Métabolisme hépatique	Coefficient d'extraction	Dépend du débit sanguin hépatique Dépend de la fraction libre et de la molécule
Excrétion rénale	Fonction du débit sanguin rénal	↘ à la phase initiale ↗ à la phase métabolique : - ↗ clairance par filtration glomérulaire - ↗ sécrétion tubulaire

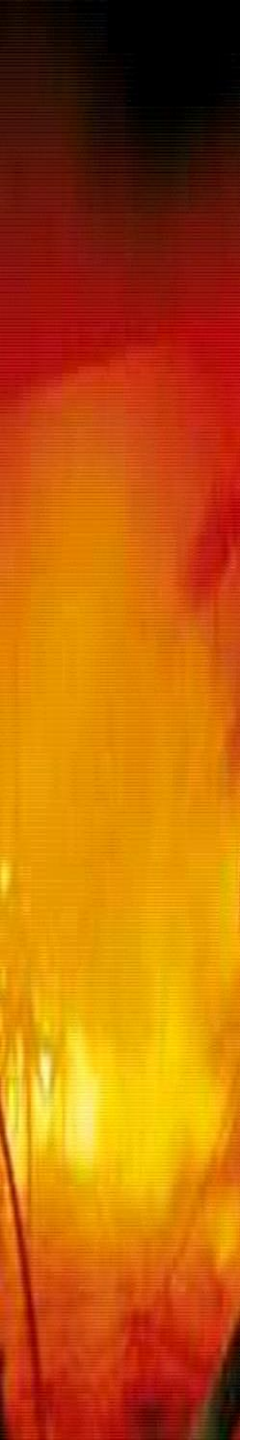


TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Modifications pharmacocinétiques:

- Pendant la **phase hydro-électrolytique**, on observe une mauvaise diffusion tissulaire des médicaments avec des pics sériques élevés
- Pendant la **phase secondaire**, en l'absence d'insuffisance hépatique ou rénale, il existe une augmentation de l'élimination des médicaments et de leurs métabolites



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Pharmacodynamie des agents anesthésiques

Les curares dépolarisants chez le brûlé:

- **Curares dépolarisants** : **contre-indication absolue à l'utilisation de succinylcholine après les 24 premières heures** et prudence jusqu'à deux ans après la brûlure

(Celocurine ®)

- **Curares non dépolarisants** : efficacité réduite par apparition d'une résistance et d'une diminution de leur durée d'action

(Mivacron ®, Tracrium ®, Esmeron ®, Norcuron ®, Nimbex ®, Pavulon ®)

Tableau récapitulatif des curares

DCI Nom commercial		Succinylcholine Célocurine	Mivacurium Mivacron	Atracurium Tracrium	Rocuronium Esmeron	Vecuronium Norcuron	Cisatracurium Nimbex	Pancuronium Pavulon
Famille			Benzylisoquinoline	Benzylisoquinoline	Stéroïdes	Stéroïdes	Benzylisoquinoline	Stéroïdes
Présentation		- 2 ml / 100 mg	- 5 ml / 10 mg - 10 ml / 20 mg	- 2,5 ml / 25 mg - 5 ml / 50 mg - 25 ml / 250 mg	- 5 ml / 50 mg - 10 ml / 100 mg - 25 ml / 250 mg	lyophilisat 4 mg	- 2,5 ml / 5 mg - 5 ml / 10 mg - 10 ml / 20 mg - 30 ml / 150 mg	- 2 ml / 4 mg
Types		Court	Court	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Long
Mode d'action		Dépolarisant	Non dépolarisant	Non dépolarisant	Non dépolarisant	Non dépolarisant	Non dépolarisant	Non dépolarisant
Conservation		T° ambiante	T° < 25°	Frigo (2° à 8°)	Frigo (2° à 8°)	T° < 25°	Frigo (2° à 8°)	Frigo (2° à 8°)
Induction (mg/Kg)		1	0,1 à 0,2	0,5	0,6	0,1	0,15	0,1
Délai d'action (min)		1	3	2,5	1,5	3,5	4,5	4,5
Durée clinique (min)		8 – 10	15	30 - 40	30 - 40	30 - 40	40 - 60	60 - 120
Durée totale (min)		12	20 - 30	50 - 60	50 - 60	50 - 60	70 - 80	> 120
Entretien			0,1	0,1 à 0,2	0,15	0,025	0,03	0,01 à 0,03
Réinjection (min)			10 - 15	20 - 40	15 - 20	20 - 30	20 - 30	45 - 60
Perfusion (mg/Kg/h)			0,5 - 0,6	0,3 - 0,6	0,3 - 0,5	0,1	0,06 à 0,12	(0,02 à 0,06)
Indication		- intub. difficile - estomac plein - acte bref - porphyrie - chirurgie ORL	- Chir 20 à 30 min - Réanimation - tétanos	- chir de 15 mn	- chir de 30 min - adaptation respi	- chir de 20 min - Réanimation - tétanos	- Intubation - Adaptation respi	- chir 30 à 45 mn - réanimation - tétanos
Contre-indications		- intoxic anti-cholinestérasiques - Hyperkaliémie - H maligne - Déficit PCHE - Myopathie - Allergie - Atopie - Tbles du rythme - oph globe ouvert - Myasthénie	- Hypersensibilité - Grossesse - Myasthénie - Intub difficile - Insuf rénale - IHC	- Hypersensibilité - myasthénie - asthme - intub difficile - grossesse	- Hypersensibilité - myasthénie - intub difficile - grossesse - insuf rénale - IHC	- Hypersensibilité - Myasthénie - Intub difficile - Grossesse - Insuf rénale - Cirrhose - Cholestase	- Hypersensibilité - Grossesse	- Myasthénies - Insuf rénale - Insuf hépatique - Intub difficile
Précaution d'emploi Effets secondaires		- ↑ PIO et PIGstriq - Larme, sialorrhée - Bradycardie - trble du rythme - anaphylactique - HM - Curarisat° longue - Myalgie post-op - Hyperkaliémie - fasciculation	- Hypothermie - Anaphylaxie rare	- Anaphylaxie rare	- Hypothermie - Anaphylaxie rare	- hypothermie - allergie rare - ↓ TP	- hypothermie - allergie rare - ↓ TP	- hypothermie - allergie rare - ↓ TP - curari résiduelle
Pharmacocinétique	Absorption	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
	Distribution	- monophasique - liaison prot 30 %	- pluriphasique	- Biphaseique - liaison prot 80 %	- Triphasique - liaison prot 30 %	- biphasique - liaison prot 20 %	- biphasique	- biphasique - liaison prot 15 %
	Métabolisme	- Hydrolyse par PCHE	- Hydrolyse par PCHE	- Voie d'hofmann	- Hépatique - peu métabolisé	- hépatique - métabolites actifs	- Voie d'hofmann	hépatique 10%
	Élimination	- Biliaire et rénale	- Biliaire et rénale	- Surtout biliaire - Laudanosine	- Biliaire et rénale	- Biliaire	- Surtout biliaire - Laudanosine	- Urinaire
Pharmacodynamie	Cardio-vasculaire	- Bradycardie - hypotension - fibrillation Vent - Rythme jetl. - Dépression ♥		- < 0,6 mg/kg : peu d'effet - à forte dose : ↑ FC, Qc, ↓ PA		- bradycardie	Stable	- ↑ PA et du Qc - tachycardie vagal
	Respiratoire	- Paralysie respi - Bronchospasme	- paralysie respi - ↓ Vt, puis apnée	- paralysie respi - ↓ Vt, puis apnée	- paralysie respi - ↓ Vt, puis apnée	- paralysie respi - ↓ Vt, puis apnée	- paralysie respi - ↓ Vt, puis apnée	- paralysie respi - ↓ Vt, puis apnée
	Œil					- ↓ PIO		- ↓ PIO
Allergie		++	+	+	++	++	+	+
Histaminolibération		Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Accumulation		Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Oui
Les terrains	Coronarien					- Bradycardie - Risque ↓ PAD		- Tachycardie sauf si β -
	Obèse	- ↑ dose pd réel		- Dose du pd réel		- dose du pd idéal		- dose du pd idéal
	Personne âgée	- ↑ durée d'action		- oui				- ↑ durée d'action
	Insuf rénal	- A éviter pour l'hyperkaliémie		- oui	- oui	- oui	- oui	- NON, risque d'accumulation



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Pharmacodynamie des agents anesthésiques

Les curares dépolarisants chez le brûlé:

- Augmentation du nombre de récepteurs cholinergiques et de récepteurs immatures sur la plaque motrice et sur la membrane musculaire extra-synaptique
- Libération accrue de potassium et risque d'arrêt cardiaque par hyperkaliémie

Risque proportionnel à la dose et à la gravité de la brûlure

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Pharmacodynamie des agents anesthésiques

Les hypnotiques chez le brûlé:

- Propriétés analgésiques originales et puissantes de la **kétamine** (*Ketalar®*)
- Stabilité hémodynamique de l'**hypnomidate** (*Etomidate®*)
- Maniabilité du **propofol** (*Diprivan®*)



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Pharmacodynamie des agents anesthésiques

Les benzodiazépines chez le brûlé:

- Le **midazolam** (*Hypnovel*®) représente la benzodiazépine de choix chez le brûlé car son élimination est rapide et qu'il n'y a pas d'accumulation
- Indiqué dans la sédation continue pour le transport



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Pharmacodynamie des agents anesthésiques

Les morphiniques agonistes récents:

- Sont puissants et de courte durée d'action sont indiqués pour les transports secondaires
- Le **sufentanyl**, bien toléré sur le plan hémodynamique, maniable et sans risque d'accumulation est idéal pour l'analgésie en perfusion continue.





TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Pharmacodynamie des agents anesthésiques

Les analgésiques non morphiniques sont indiqués:

- Pour les douleurs peu intenses
- En association pour potentialiser et épargner les morphiniques

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Problématique du patient brûlé

Anesthésie pour le transport

En résumé:

Sédation	Analgésie avec morphiniques en bolus avec titration Anxiolyse prudente avec midazolam seulement après analgésie efficace
Anesthésie ... Intubation ... Entretien ...	Patient à considérer comme un « estomac plein » Séquence : étomidate-célocurine Association : midazolam-sufentanyl ou fentanyl à la seringue électrique
Surveillance	Au minimum: cardioscope, pression artérielle, saturomètre de pouls

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé





TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Demande de transfert : informations sur le patient et sa famille:

- Identité, âge, statut social
- Surface cutanée brûlée, profondeur, localisations, photographies
- Agent causal
- Lésions d'inhalation
- Brûlures circulaires
- Etat septique



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Demande de transfert : informations sur le patient:

- Traumatismes associés
- Etats hémodynamique et respiratoire
- Terrain : état général, addictions, pathologies antérieures somatiques et psychiques



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Bilan avant le transfert : thérapeutiques entreprises

- Protocole de remplissage
- Intubation, sédation, mode de ventilation
- Autres monitorages
- Incisions de décharge
- Traitement local entrepris : type de pansement, topiques utilisés...

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Bilan avant le transfert : Programmation

- Horaires de départ et d'arrivée prévisible
- Type de vecteur
- Identification des intervenants:
 - médecin demandeur
 - médecin convoyeur
 - médecin réanimateur brûlologue d'accueil
 - médecin régulateur



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Les vecteurs :

Voie routière : Unité Mobile Hospitalière (UMH)

Voie aérienne :

Hélicoptère = cabine non pressurisée

Avion = cabine pressurisée



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Les vecteurs :

Voie aérienne :

Hélicoptère = cabine non pressurisée



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé



Les vecteurs :

Voie aérienne : Moyens militaires pouvant être mis à disposition en cas de blessé unique ou en cas de catastrophe :

EVASAN individuelle

1 médecin + 1 IDE
+ convoyeur
+/- 1 anesthésiste
réanimateur(MAR)



EVASAN collective « Morphée »

4 médecins dont 2MAR
5 IDE dont 3 IADE
2 convoyeuses

+/- 1 spécialiste
Psy ou CTB ou log



6 à 12 blessés

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé



Boeing C-135 F
Armée de l'Air Française

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé



INDUSTRIES & technologies

PAR STEPHANE FROIDURE

MORPHEE : l'évacuation sanitaire collective stratégique

Déclaré opérationnel le 3 juillet 2006, MORPHEE – pour Module de Réanimation pour Patients à Haute Elongation d'Évacuation – est un dispositif d'évacuation sanitaire aérienne collective stratégique des armées pour des patients nécessitant des soins de réanimation : il permet le transport de 6 à 12 blessés, selon la gravité de leur état, sur plus de 7 000 km, soit 10 heures de vol. Son rayon d'action couvre ainsi l'ensemble des théâtres d'opérations où sont engagées les troupes françaises.

Morphee est un système de modules intégrables en moins de huit heures sur un des Boeing 135 FR du Groupe de ravitaillement en vol 00 093 « Bretagne » de la base 125 d'Istres. Chacun des 11 appareils de cette unité peut recevoir le dispositif, ce qui garantit une permanence des moyens d'évacuation. Le système comprend des modules de transport pour blessés lourds (Intensive care module, ICM) ou légers (light care module, LCM) ainsi qu'un module de servitude. Deux configurations de l'avion sont possibles. Une version à 6 modules lourds, une autre à 4 modules légers contenant chacun 2 patients et 4 modules lourds, soit 12 patients au total (voir illustration). Outre la douzaine de membres d'équipage des C135 FR (pilotes, navigateurs, mécaniciens), Morphee exige une équipe médicale constituée de 12 personnes provenant du secteur hospitalier (médecins anesthésistes, infirmiers anesthésistes) et des unités médicales à vocation aéronautique de l'armée de l'air, de terre et de la marine (médecins, infirmiers) formées lors d'un stage à l'École du Val-de-Grâce.

Les modules sont réalisés par la société autrichienne Air Ambulance Technology et le manufacturier français JCB, sous la maîtrise d'ouvrage de la Sogerma EADS et avec le concours une équipe de spécialistes médicaux et aéronautiques du service de santé de l'armée de l'air et de la direction générale de l'armement.

Intégré au dispositif santé de veille opérationnelle (DSVO), Morphee vient en complément des Falcon de l'escadron de transport et de calibration (ETEC) de la base aérienne 107 de Villacoublay, qui peuvent procéder à des évacuations sanitaires individuelles.

> Comment ça marche ?



Module blessés lourds (Intensive Care Module ou ICM)

L'ICM offre l'ensemble des équipements indispensables aux soins d'un patient en réanimation. L'assistance ventilatoire est assurée par un respirateur électrique, qui vient s'ajouter, en cas de panne électrique, un respirateur pneumatique. Le circuit d'oxygène, alimenté à partir de bouteilles de service de santé des armées ou de normes aéronautiques, est certifié CE médical. Chaque patient dispose de deux pompes à perfusion et de 3 postes-ventilateurs pour l'administration de médicaments ou de perfusions. Pour le confort thermique des patients, trois réchauffeurs à air pulsé sont embarqués. Deux prius électriques restent libres sur chaque module pour charger éventuellement un appareil en option (échographe portable ou défibrillateur, par exemple).

Le Module de servitude

Un module central accueillant une zone de stockage et une centrale de surveillance des fonctions vitales de tous les patients.

Un module-plan de travail conçu pour la préparation des médicaments.

Deux modules de rangement, dont un équipé d'un réfrigérateur.

Deux groupes de climatisation (un à l'avant, un à l'arrière de la cabine) afin de maintenir un air suffisamment frais à l'intérieur de l'avion, durant son stationnement au sol.

Module blessés légers (Light Care Module, LCM)

Représentant les principales caractéristiques de l'ICM, il peut recevoir 2 blessés de gravité moindre. Cependant, chacun d'eux ne peut être perfusé et oxygéné pendant le vol. Chaque module dispose d'un appareil de surveillance des constantes vitales, d'une pompe à perfusion et d'un « double poste-ventilateur ». L'accès à l'ICM est facilité par des plates supérieures comme aux plates inférieures. Si les conditions de transport d'un patient l'exigent, les modules légers comportent une civière superluxe amovible. La civière supérieure intègre un socle permettant la prise en charge d'un blessé de gravité intermédiaire.

Boeing C-135 F initialement
Puis Airbus A 330 MRTT Phénix
Armée de l'Air Française
Modules MORPHEE

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé



Voie aérienne : Evasan stratégiques - Module Morphée
(**MO**dules de **R**éanimation pour **P**atients à **H**aute **E**longation d'**E**vacuation)



Module Blessé Lourd - Intensive Care Module



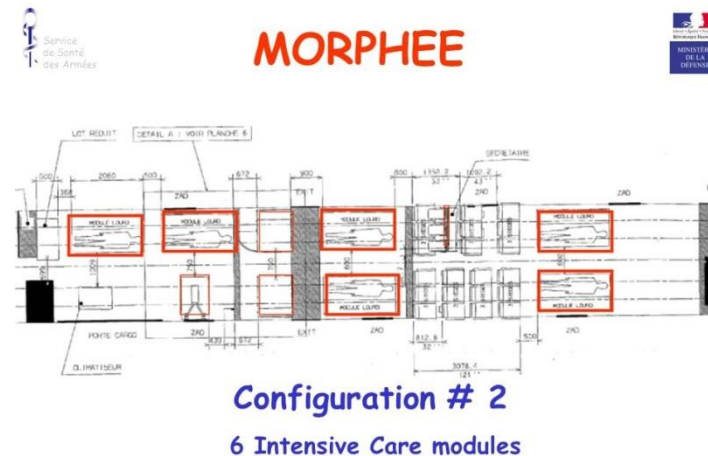
Module Blessé Léger - Light Care Module

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé



Voie aérienne : Evasan stratégiques - Module Morphée
(**MO**dules de **R**éanimation pour **P**atients à **H**aute **E**longation d'**E**vacuation)



Modules ont été utilisés lors des évacuations de patients graves atteints du Covid 19 lors de la première phase de la pandémie – Année 2020 (Airbus A 330 MRTT de l'Armée de l'Air Française)



France, Istres, Base aérienne 125 d'Istres, 18 mars 2020: Acheminement des patients vers les hôpitaux militaires de Laveran à Marseille et Ste-Anne à Toulon. (Ministère des Armées)



France, Istres, Base aérienne 125 d'Istres, 19 mars 2020: Module « Morpée » (Ministère des Armées)



CORONAVIRUS
ÉDITION SPÉCIALE

MULHOUSE L'ARMÉE ÉVACUE DES PATIENTS PAR VOIE AÉRIENNE

France, Mulhouse, Aéroport de Bâle-Mulhouse 18 mars 2020: Evacuation de 6 patients de l'hôpital de Mulhouse vers les hôpitaux militaires de Laveran à Marseille et Ste-Anne à Toulon par Airbus A 330 MRTT Phenix. (TF1)



France, Istres, Base aérienne d'Istres, 18 mars 2020: A bord de l'Airbus A 330 MRTT avant son décollage de la base aérienne 125 pour Bâle-Mulhouse Evacuation de 6 patients de l'hôpital de Mulhouse vers les hôpitaux d'Instruction des Armées de Laveran (Marseille) et Ste-Anne (Toulon) (Ministère des Armées)



© Axel PFEIFFER/Armée de l'air/Défense

France, Base aérienne d'Istres, 21 mars 2020: Vol aller d'évacuation sanitaire de l'A 330 Phenix équipée du kit Morphée afin de désengorger les hôpitaux du Grand-Est



Allemagne, Cologne, 28.03.2020: Intérieur d'un Airbus A 310 Medivac de l'armée de l'air allemande avant son départ pour Bergame en Italie



Suisse, 2020: Disposition d'un patient brulé évacué à bord d'un Challenger CL-604 de la REGA

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULÉ GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Les vecteurs : Avantages et inconvénients

Voie routière :

avantages : accessibilité au patient brûlé +++

inconvénients : inconfort

lenteur du moyen d'évacuation / mobilisation d'une équipe pendant
plusieurs heures

Voie aérienne héliportée :

avantages : rapidité, confort

inconvénients : inaccessibilité au patient brûlé +++

bruit +++

surveillance limitée des paramètres vitaux



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULÉ GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Les vecteurs : Avantages et inconvénients

Voie aérienne avion :

avantages : rapidité, confort pour le patient et le personnel soignant

accessibilité au patient brûlé

surveillance des paramètres vitaux

long rayon d'action

réalisation de gestes techniques en vol

vol IFR en conditions météorologiques dégradées

inconvénients : cout +++

modification des volumes +++

nécessité d'un effecteur routier secondaire à l'atterrissage +++



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Les vecteurs : Avantages et inconvénients

Voie aérienne – avion cabine pressurisée (Avion de ligne) :

Généralités :

Cabine pressurisée entre 1500 et 2500 mètres : conséquences sur

⇒ la pression barométrique (pB),

⇒ la pression partielle d'O₂ dans l'air inspiré (piO₂)

⇒ la pression partielle d'O₂ dans le sang artériel (paO₂)

⇒ la saturation de l'hémoglobine (SaO₂)



Altitude (m)	pB (mm de Hg)	piO ₂ (mm de Hg)	paO ₂ (mm de Hg)	SaO ₂ (%)
0	760	159	100	98
1500	630	130	80	95
2500	565	118	69	93

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Les vecteurs : Avantages et inconvénients

Voie aérienne – avion cabine pressurisée (Avion de ligne) :

Généralités :

Modifications des volumes (Loi de Boyle – Mariotte) :

=> Ballonnets des sondes d'intubation et vésicale

augmentation des volumes pendant la phase de montée

diminution des volumes durant la phase de descente

Matelas coquille

- désadaptation pendant la phase de montée de l'avion
- rigidité pendant la phase de descente de l'avion

Perfusion avec des flacons en verre (Albumine diluée ou concentrée)

- Accélération de la perfusion pendant la phase de montée en altitude
- Reflux de sang dans la ligne de perfusion durant la phase de descente



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

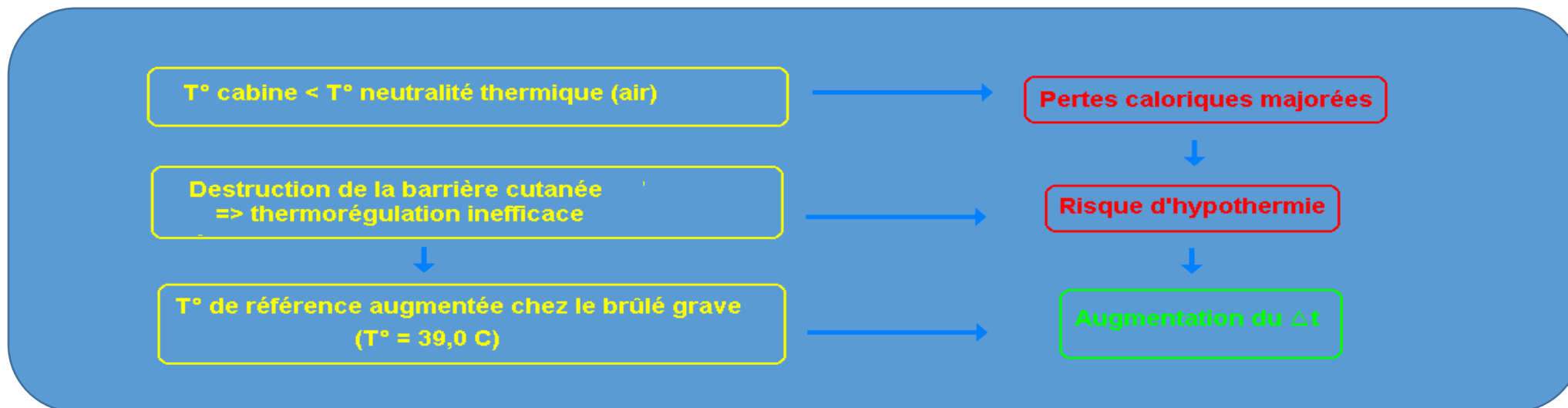
Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Particularités aéronautiques d'une évacuation sanitaire:

Généralités :

Température cabine : modulable de 15 à 30 °C

(neutralité thermique dans l'air = 25°C)



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Particularités aéronautiques d'une évacuation sanitaire:

Généralités :

Degré d'hygrométrie : 7 % => Air sec => assèchement des muqueuses

- risque de bouchons muqueux dans la sonde d'intubation
- risque d'ulcère de cornée
- perte des qualités hydriques des topiques cutanés plus rapide

Oxygène aéronautique plus sec que l'oxygène médical.

Nécessité d'un raccord d'oxygène spécifique adapté à la bouteille d'O2 aéronautique



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé



Bouteilles d'O₂ aéronautique (137 bars)
Calcul du nombre de bouteille nécessaire pour le vol +++



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Particularités aéronautiques d'une évacuation sanitaire:

Généralités :

Respirateurs automatiques en système ouvert pour ventilation artificielle

Nécessité de réglage de la ventilation en fonction de l'altitude cabine

3 types utilisés actuellement:

- respirateurs à débitmètre massique type: Oxylog 1000

=> nécessité d'utilisation d'abaque débit volumique /altitude

- respirateurs type T-Bird

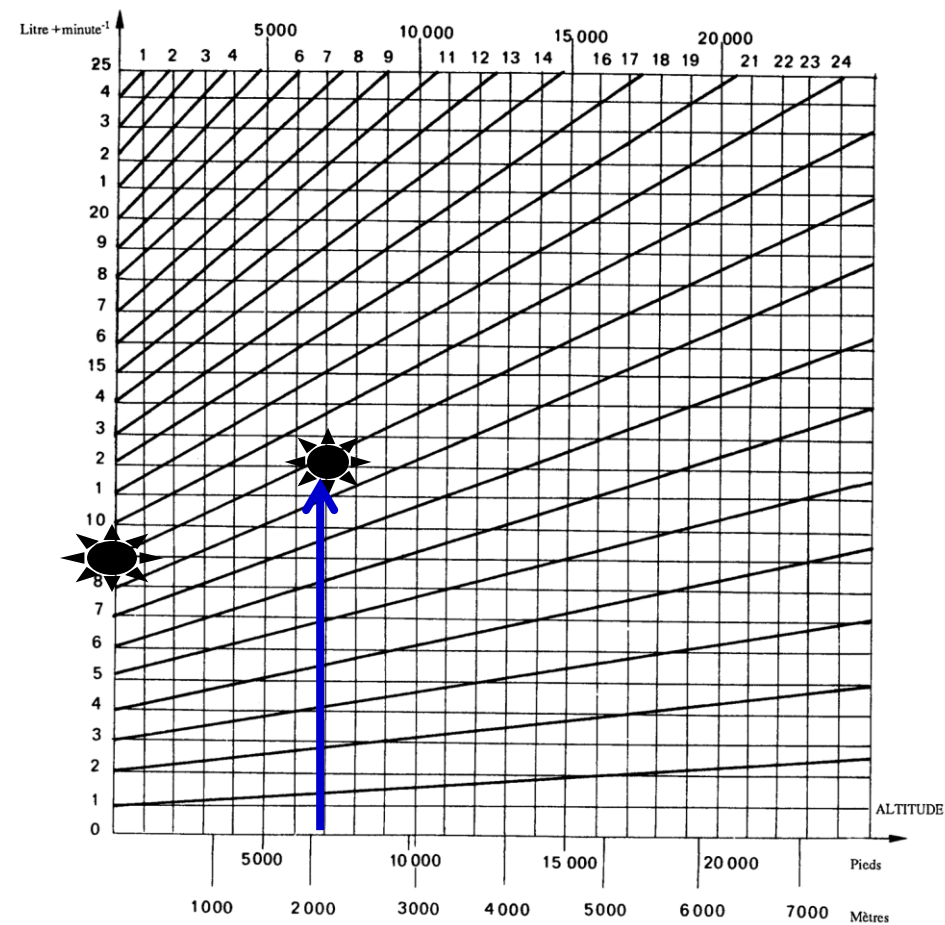
=> nécessité d'un réglage manuel de l'altitude et compensation effectuée par le respirateur

- respirateurs type LTV 1000 Breas ou Oxylog 3000 avec une compensation altimétrique automatique

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Respirateur tronçonneur
de débit

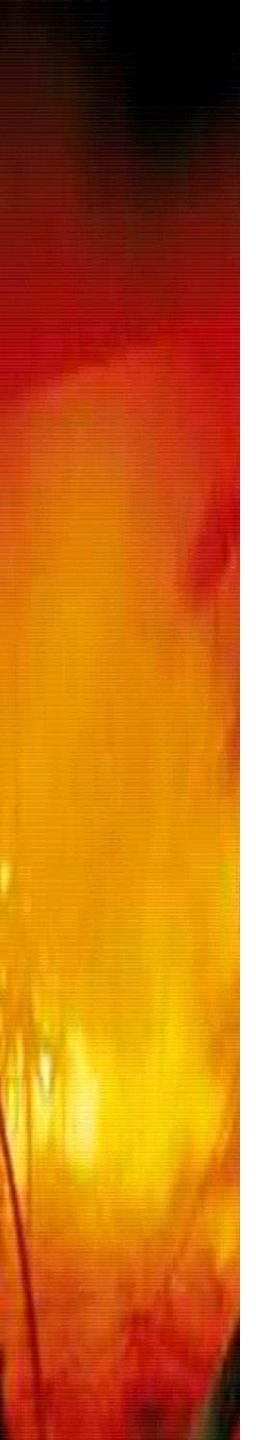


TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé



LTV 1000 Breas



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Les vecteurs : Choix du vecteur

« On impose pas le transfert à un pilote d'avion ou d'hélicoptère »

Réglementation aéronautique => Pilote = Commandant de bord

C'est le pilote en dernier ressort qui décide de la faisabilité du transfert secondaire par voie aérienne

- en fonction de la météorologie
- en fonction des contraintes aéronautiques spécifiques (zones aériennes traversées)
- en fonction du poids de l'ensemble des passagers + matériel / spécificités de l'aéronef
- en fonction du rayon d'action de l'aéronef et des possibilités de ravitaillement en kérosène

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Transport : quelle que soit la gravité

- Assurer la stabilité des grandes fonctions vitales
- Mettre en place un monitoring minimum
- Respecter le confort thermique: chauffage de la cellule de l'ambulance
- Immobiliser le patient dans un matelas coquille
- Assurer l'isolement: asepsie, pansement fermé





TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Brûlé non ventilé :

- Protocole de remplissage à poursuivre
- Analgésie : Méopa, morphiniques, immobilisation, pansement fermé
- Sédation: uniquement si analgésie insuffisante
- Posture : extrémités brûlées surélevées, position demi-assise si brûlure cervico-faciale



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Brûlé grave sédaté ventilé :

- Difficulté du monitoring
- Assurer la sécurité du monitoring: intubation, voies veineuses, sonde urinaire, drains...
- Tenir compte de la pharmacocinétique des drogues administrées



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conduite à tenir spécifique pour le transport secondaire du brûlé

Surveillance :

- Hémodynamique, diurèse, fréquence cardiaque
- Respiratoire : saturomètre, capnomètre, pression d'insufflation
- Analgésie et sédation
- Surveillance des œdèmes (en particulier de la face)
- Température centrale

A person is seen from the chest up, wearing a white t-shirt with the words 'COPIERS' and 'PARIS' printed on it. They are also wearing a red helmet with a white circular logo. The person is looking out of a helicopter window, and a city is visible in the background. A yellow rounded rectangle is overlaid on the image, containing the text 'Observations cliniques'.

Observations cliniques

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 1



8 mai 2002 – Karachi (Pakistan)

Attentat – Suicide contre un bus transportant des employés français de la Direction des Constructions Navales

14 morts

12 blessés polytraumatisés (Blast + Brûlures)

9 mai 2002 – Evacuation sanitaire à bord de l'Airbus A 330 MRT – Luftwaffe

Arrivée Aéroport D'Orly

Mobilisation des ambulances médicalisées et non médicalisées de la BSPP

(BSPP = Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris)

Répartition des blessés entre les 3 hôpitaux militaires parisiens (Val de Grâce, Percy, Bégin)

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 1





TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 2

Le 15.08.2001 :

Agression d'une jeune femme avec immolation dans le métro parisien (Station République)
et enlèvement de son enfant le 15 août 2001 à 21h53 :

Crime barbare dans le métro parisien

Brûlée au white-spirit, Naïma, 27 ans, est dans un état critique.

On voulait vraiment la faire souffrir en la faisant souffrir. C'est la seule certitude confiée, vendredi, par un policier qui enquêtait sur l'agression particulièrement barbare dont a été victime, mercredi soir, une jeune femme à la station de métro République à Paris. Vers 22 heures, Naïma, 27 ans, a été brûlée vive après avoir été aspergée de white-spirit par un ou plusieurs agresseurs.

Pas de témoin. La jeune femme, qui serait d'origine nord-africaine, se trouvait dans un couloir souterrain à proximité de la sortie «Place de la République-René-Boulanger». C'est un endroit isolé de la station, où la seule caméra de surveillance est orientée en direction du tourniquet d'accès au métro. Il n'y a pas de guichet de vente et d'information. Il n'y a pas eu de témoins oculaires de l'agression, selon la police, qui dans un premier temps, jeudi, n'avait pas exclu l'hypothèse de la tentative de suicide.

Alerté par des passants, un agent de la RATP a porté secours à la jeune femme, qui lui aurait parlé de «protéger son enfant». Très grièvement brûlée sur tout l'arrière du corps



Naïma a été agressée par un ou plusieurs personnes dans un couloir isolé de la station République.

— elle portait des vêtements en Nylon, selon un enquêteur —, elle a d'abord été transportée à l'hôpital d'instruction des armées Percy à Clamart (Hauts-de-Seine). Jeudi, elle a été transférée dans le service des grands brûlés de l'hôpital de la Conception, à Marseille.

Vendredi, la jeune femme était

inconsciente en raison de son état critique», affirme un policier. Selon les premiers éléments de

l'enquête, confiée à la deuxième division de police judiciaire (DPJ), Naïma serait domiciliée en Seine-Saint-Denis, Colibaire et sans enfant, elle exercerait la profession de nourrice.

«Avertissement». Vendredi soir, une source proche de la PJ n'exclut d'ailleurs pas qu'il ait voulu viser à travers la jeune femme les gens pour qui elle travaillait. C'est une hypothèse, il pourrait s'agir d'un avertisse-

ment à ses employeurs. Dans tous les cas, ce n'est pas l'œuvre d'un «dégoupillé».

Cette même source remarquait que le mode opératoire de l'agression n'est pas sans rappeler des méthodes qui sévissent «au Proche-Orient et en Asie». Mercredi soir, les enquêteurs ont retrouvé dans le couloir du métro la bouteille de white-spirit et un briquet.

1. 2.



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 2



Le 15.08.2001 :

Examen clinique de la victime brûlée :

- âge = 29 ans, sexe féminin
- Surface cutanée brûlée = 80%
- Localisation: cou, tronc, membres supérieurs et inférieurs circulaires
- Profondeur : 3e degré / 2e degré profond
- Baux = 109 , UBS = 360% , ABSI = 12

Pas de place de brûlés disponible sur les centres de brûlés parisiens

Hospitalisation au centre de brûlés de l'hôpital de la Conception - Marseille

Vecteur aérien militaire - Mystère 50 du CFAP - Base aérienne de Villacoublay



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 2



BRIGADE DES SAPEURS-POMPIERS DE PARIS SERVICE MEDICAL D'URGENCE 55 boulevard de Port Royal 75013 PARIS		INTERVENTION MEDICALISEE Date: 15/08/2001 AR : MENIL 1 Fiche d'observation médicale N° : 20252		Cher confrère Nous vous remercions d'accepter ce patient et vous prions de bien vouloir nous transmettre une copie de votre compte rendu d'hospitalisation à l'adresse suivante : Monsieur le Médecin en Chef 25 Avenue du Dr A. B. L. L. L. 95 Boulevard de Port Royal - 75013 PARIS Dr Wiels Médecin Urgentiste																																																																																																																																																													
Nom : BEL Prénom : Naima Date de naissance : Age : 29 ans Sexe : féminin Adresse intervention : 16 place de la République Commune : Paris 10e Département : 75		Personne à prévenir: Tel: Médecin traitant: Tel: Type de lieu : Domicile Travail VP Lieu public X Enceinte militaire Autre																																																																																																																																																															
Horaire Appel : 21h57 Présentation : 22h04 Arret des soins : 06h00 Scanner cérébral à l'hôpital: Etablissement d'accueil: Marseille Service : Brûlés Conception		Présent sur les lieux : x Police DSM : Dr Fortin																																																																																																																																																															
Glasgow: Y=4/4 V= 5/5 M=6/6 Total= 15 Désorientation Agitation Convulsions Pupille D: ● ● ● ● Pupille G: ● ● ● ● Réflexes présents: Photomoteur D Photomoteur G Cornéens Fr= 18/mn Tirage Cyanose Sueurs Auscultation pulmonaire: Normale DEP= 1/mn SpO2= % sous O2 l/mn Conjonctives décolorées Marbrures Pouls imprenable PA= 100/70 FC= 80 /min Auscultation cardiaque : ECG: PR=0, sec QRS=0, sec QT=0, sec sinusal autre axe: Glycémie=1,2 g/l Hb= g/100ml CO= %HbCO		Antécédents: non connus Horaire de la brûlure = 21h53 Traitement suivi: non connu Histoire maladie / circonstances: Agression par asperersion de white spirit et mise à feu . Clinique/traitement/évolution: brûlure avec SCB=80% 2e et 3e degré - totalité du dos : 3e degré - face antérieure thorax, abdomen, cou : 2e et 3e degré - 2 bras, avant bras et mains circulaires: 2e et 3e degré - 2 cuisses circulaires: 2e et 3e degré - fesses et périnée Réalisation par le Dsm (Dr Fortin) d'incisions de décharge au CTB Percy et transfert par voie aérienne (Base aérienne de Villacoublay) pour Marseille (centre des Brûlés - Conception) Départ Percy = 01h30 Arrivée BA Villacoublay = 01h40 Départ Villacoublay= 02h00 Arrivée Marseille Aéroport = 03h00 Transfert du malade achevé à 05h00 Retour de mission Villacoublay = 06h30																																																																																																																																																															
cathéter 1: bras G - G16 cathéter 2: bras D - G16 cathéter 3: Fémorale G double voie Inhal. O2: l/mn Masque HC Nébulis. Sonde nas. Intub. trachéale orale nasale sonde n° 8 Ventilation mécanique F=18 l/mn V= 12 l/mn FiO2= 0,5 PI= cm H2O PEP= cm H2O Drain thoracique Sonde gastrique Sonde urinaire Att. gonflable Collier cervical Donway Aluform Coquille déc.dorsal 1/2 assis PLS déclive Transfusion Groupe/Rh: N°poches: PAC en attente PAC gonflé à h Pressions (cm Hg): MID= MIG= Abdomen= EES F= /min I= mA		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Traitement</th> <th>22h00</th> <th>22h30</th> <th>23h00</th> <th>23h30</th> <th>00h00</th> <th>01h00</th> <th>02h00</th> <th>03h00</th> <th>04h00</th> <th>05h00</th> <th>06h00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ringer L.</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>1L</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Esteril</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hypnovel</td> <td>10mg</td> <td></td> <td>10mg</td> <td></td> <td>5 mg</td> <td></td> <td>5mg/h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fentanyl</td> <td>100µg</td> <td></td> <td>50µg</td> <td></td> <td>100µg</td> <td>10µg</td> <td>250µg/h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ethomidate</td> <td>40mg</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gamma-OH</td> <td>4 g</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2g</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Glasgow</td> <td>15</td> <td>03</td> <td>03</td> <td>03</td> <td>03</td> <td>03</td> <td>03</td> <td>03</td> <td>03</td> <td>03</td> <td>03</td> </tr> <tr> <td>Pouls</td> <td>80</td> <td>60</td> <td>58</td> <td></td> <td>62</td> <td></td> <td>70</td> <td>58</td> <td>57</td> <td>60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PA</td> <td>100/70</td> <td>80/60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>120/80</td> <td>115/88</td> <td>123/72</td> <td>140/70</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ETCO2</td> <td>28</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diurèse</td> <td></td> <td></td> <td>100cc</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50cc</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SpO2 (%)</td> <td></td> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td>100</td> <td></td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Traitement	22h00	22h30	23h00	23h30	00h00	01h00	02h00	03h00	04h00	05h00	06h00	Ringer L.	500	500	500	500	1L	500	500	500	500	500		Esteril	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500		Hypnovel	10mg		10mg		5 mg		5mg/h					Fentanyl	100µg		50µg		100µg	10µg	250µg/h					Ethomidate	40mg											Gamma-OH	4 g						2g					Glasgow	15	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	Pouls	80	60	58		62		70	58	57	60		PA	100/70	80/60					120/80	115/88	123/72	140/70		ETCO2	28											Diurèse			100cc				50cc					SpO2 (%)		100			100		100	100	100		
Traitement	22h00	22h30	23h00	23h30	00h00	01h00	02h00	03h00	04h00	05h00	06h00																																																																																																																																																						
Ringer L.	500	500	500	500	1L	500	500	500	500	500																																																																																																																																																							
Esteril	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500																																																																																																																																																							
Hypnovel	10mg		10mg		5 mg		5mg/h																																																																																																																																																										
Fentanyl	100µg		50µg		100µg	10µg	250µg/h																																																																																																																																																										
Ethomidate	40mg																																																																																																																																																																
Gamma-OH	4 g						2g																																																																																																																																																										
Glasgow	15	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03																																																																																																																																																						
Pouls	80	60	58		62		70	58	57	60																																																																																																																																																							
PA	100/70	80/60					120/80	115/88	123/72	140/70																																																																																																																																																							
ETCO2	28																																																																																																																																																																
Diurèse			100cc				50cc																																																																																																																																																										
SpO2 (%)		100			100		100	100	100																																																																																																																																																								

HLA PERCY **Transport Evasan**
 (Incisions de décharge)

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 3

Le 07.09.2002 :

Evacuation aérienne secondaire entre l'hôpital KAT d'Athènes et le centre des brûlés de l'hôpital d'instruction des armées Percy à Clamart :

- homme d'origine grecque, ouvrier électricien , brûlé à 60%
- Évacuation secondaire par voie aérienne par Learjet Rega à J+11

Examen clinique du patient :

- indice de Baux = 134, UBS = 250
- Glasgow = 15, Pouls = 106, SpO2 = 95%,
- Température = 37,9°C (Paracétamol 1 g/j)
- Antibiothérapie = Amiklin 500 mg x 2/j + Tazocin
- VVP + Ringer lactate 3 l/j

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 3



TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 4

Le 27 juin 2016 :

Transfert secondaire d'une brûlée grave (Femme de 86 ans , SCB = 20% dont 10% en profond), Baux = 106 , UBS = 50 ,
entre le Service des brûlés du Centre Hospitalier Universitaire Vaudois de Lausanne et le Centre des brûlés de l'Hôpital Saint-Luc-Saint-Joseph de Lyon

Date de la brûlure : 26 juin 2016

Vecteur aérien : Hélicoptère EC-135 Samu de Besançon

Antécédents : cardiopathie ischémique et rythmique, diabète insulino-dépendant

Prise en charge : (17h15) : Ta = 120/59 mm Hg, FC = 96 bpm, Glasgow = 15

Arrivée Hôpital St-Luc-St-Joseph à 19h00

TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Observation 4





TRANSFERT SECONDAIRE D'UN BRULE GRAVE

Conclusion

Spécificités liées au transport secondaire du brûlé :

- Assurer la continuité de la réanimation hydro-électrolytique
- Décision du contrôle des voies aériennes
- Isolation et confort thermique
- Service d'accueil identifié



Merci de votre attention

PELOUSE
INTERDITE

24.11.2022