



**CARUM**  
Club des Anesthésistes-Réanimateurs  
et Urgentistes Militaires

# La Revue du CARUM

N° 22  
mars 2008

# Réanoxyo

[www.carum.org](http://www.carum.org)



**Voie intraosseuse**



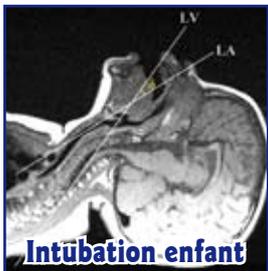
**Blast abdominal**



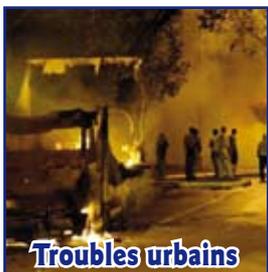
**Produits sanguins**



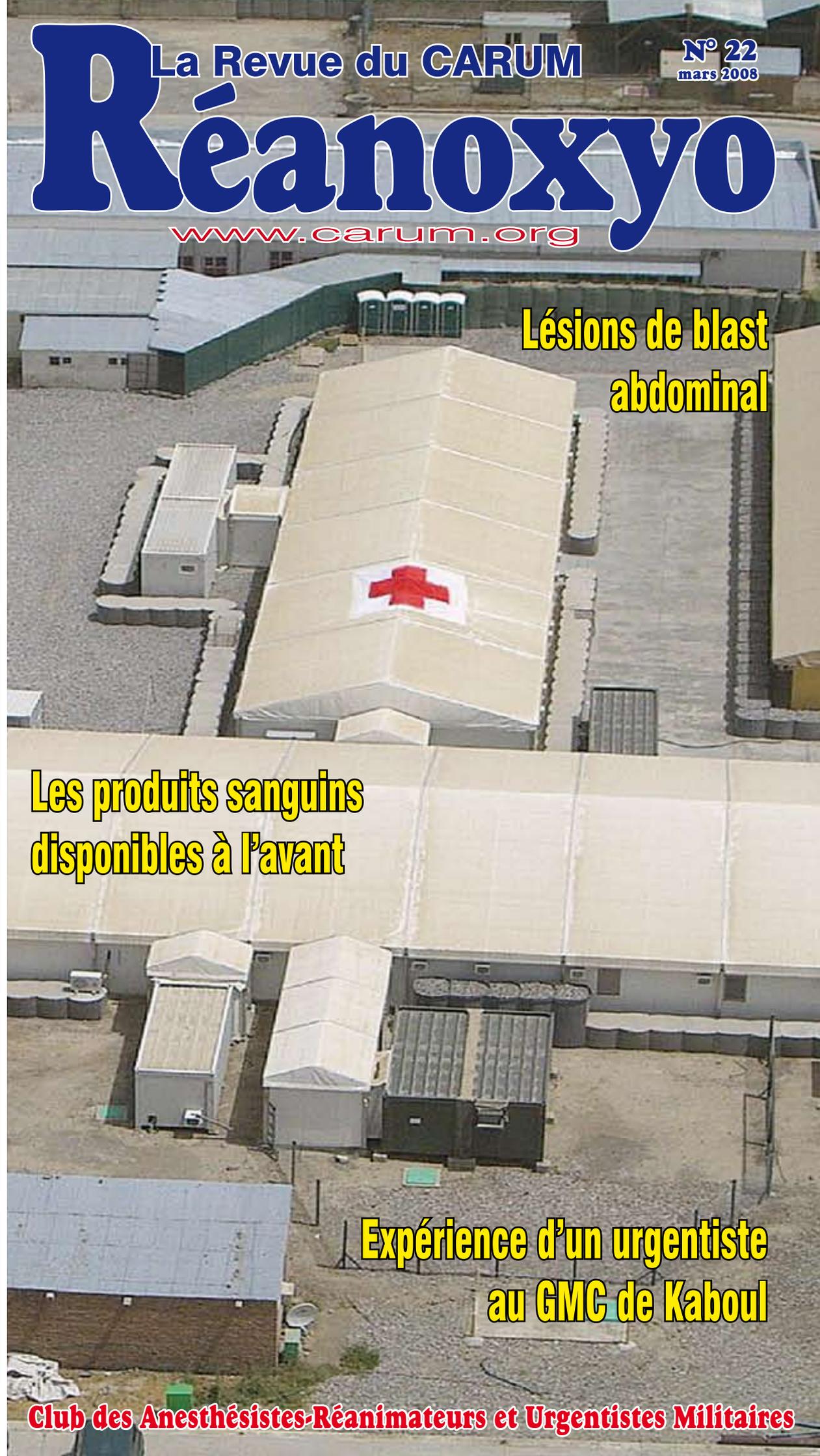
**Thérapie cellulaire**



**Intubation enfant**



**Troubles urbains**



**Lésions de blast  
abdominal**

**Les produits sanguins  
disponibles à l'avant**

**Expérience d'un urgentiste  
au GMC de Kaboul**

## Mobile Acuity LT™ de Welch Allyn

Un système de monitoring centralisé et autonome.



### Déploiement simple et rapide dans toutes les circonstances.

- Désincarcération, intervention de très longue durée, situations à risques.
- Rapidité de mise en place quand les hôpitaux sont surchargés.
- Monitoring sur site en cas de problèmes de contamination.
- Disponibilité accrue des personnels soignants pour un plus grand nombre de patients.

Malle de stockage et de transport



### Pour une mise en œuvre rapide dans la prise en charge des victimes dans les situations d'exception :

- catastrophes naturelles,
- accidents,
- opérations militaires,
- attentats, N.R.B.C, ...



### Système sans fil

Le système Mobile Acuity LT™ avec moniteurs Micropaq®, Propaq® LT et Propaq CS® (sans fils) s'installe en quelques minutes et vous permet de visualiser à distance (communications Bi-directionnelles) les paramètres vitaux et les informations sur les patients (12 patients sur 1 seul poste de travail) avec toute la flexibilité d'un réseau sans fil.

**WelchAllyn®**

Advancing Frontline Care™

### Le Comité de rédaction

#### RÉDACTEUR EN CHEF

J.P. Carpentier

#### COMITÉ DE RÉDACTION

C. Fuilla

P. Le Dreff

B. Lenoir

G. Mion

E. Kaiser

I. Vincenti-Rouquette

#### CORRESPONDANTS

**Dakar (Sénégal) :** B. Diatta

**Cotonou (Bénin) :** A. Gnangnon

**Libreville (Gabon) :** R. Tchoua

**Rabat (Maroc) :** S. Siah

#### Toute correspondance est à adresser :

- par mail impérativement aux 2 adresses suivantes :  
jean-pierre.carpentier@interieur.gouv.fr  
georges.mion@club-internet.fr

- par courrier à :  
CARUM-Réanoxyo

Service d'Anesthésie-Réanimation  
HIA Bégin - 94160 Saint-Mandé

3 numéros annuel

#### EDITION

#### Urgence Pratique Publications

##### Directeur de la Publication

Jean Claude Deslandes

##### Secrétaire de Rédaction

Georges Bousquet

BP 26 - 34190 Ganges

Courriel :

revue@urgence--pratique.com

Tél. : 04 67 73 53 61

#### IMPRESSION

Clément Imprimeurs (Le Vigan)

levigan@clementimprimeurs.fr

Imprimé en France

Droits de reproductions réservés pour tous pays, sous quelque procédé que ce soit. S'adresser au Directeur de la publication.

#### Photos de couverture :

GMC de Kaboul

Photo SSA pour Réanoxyo

# L'échographie à l'avant : où en est on ?

MC J-C FAVIER

Service de réanimation, HIA Legouest, Metz



Depuis plus de 2 ans, le Service de santé des armées a commencé à se doter d'échographes compacts (Sonosite Titan<sup>®</sup>). Ces appareils sont actuellement mis en place au niveau des antennes chirurgicales et des GMC et feront partie de la dotation des HMC. Pour l'instant, la téléexpertise doit progresser et ces appareils nécessitent d'être utilisés par un médecin formé, intégrant les données obtenues pour guider la prise en charge.

### Qui met en œuvre cet échographe en opérations extérieures (Opex) ? L'anesthésiste, le chirurgien, l'urgentiste dans les GMC ?

Face à ces questions un certain nombre d'éléments permettent d'apporter un éclairage. La communauté de anesthésistes-réanimateurs a bien compris tout l'intérêt de l'échographie en hémodynamique, et maintenant aussi pour la pose de cathéters centraux et pour les anesthésies locorégionales. Cela a particulièrement été illustré lors du congrès de la Sfar en 2007. Nombreux parmi nous ont consacré une énergie certaine à se former. Mais, il s'agit encore de démarches individuelles, toutefois éclairées par certaines recommandations anglo-saxonnes civiles (notamment pour la pose des cathéters jugulaires).

### Mais est-ce bien tout ?

L'acquisition de la maîtrise du *Focused Assessment with Sonography in Trauma patients* (FAST) apparaît être un point particulièrement important pour tous (médecins et chirurgiens) en traumatologie comme nous le rencontrons en Opex. Cet enseignement n'existe pas encore au sein des DU et des DIU accessibles aux anesthésistes-réanimateurs.

Il convient de suivre une formation comme le DIU d'échographie générale nécessitant de valider 2 modules de 50 heures de cours (physique des ultrasons + un module d'organe) et 65 vacations d'échographie. Ce DIU s'est un peu ouvert avec l'apparition de l'échographie appliquée à l'urgence (EAU) qui est un module d'organe à part entière. Le programme de l'EAU est bien adapté à nos besoins. D'autre part, les urgentistes sont enfin considérés comme des spécialistes pour ce DIU et ne sont plus obligés de valider 4 modules d'organe pour être échographistes diplômés. Malheureusement, même en version « light », le DIU d'écho générale reste très lourd. Alors que reste-t'il pour se former ? Des formations non universitaires comme celles mises en place dans les HIA à Lyon, Metz et maintenant Toulon ou le programme rapide d'échographie du polytraumatisé (PREP).

Les mentalités ont cependant évolué notablement et les chirurgiens militaires (viscéraux et orthopédistes) intègrent dès cette année une formation pratique au FAST dans le cadre du (cours avancé de chirurgie en mission extérieure (CACHIRMEX). Les chirurgiens américains et allemands font déjà un usage extensif de l'échographie en Opex. Le programme du DESC de médecine d'urgence comporte un enseignement à l'échographie type FAST même si cet enseignement s'avère difficile à mettre en place. Enfin dans la toute récente AMed P 22 RDI de l'OTAN (*requirements for military acute trauma care training*) est inscrite la nécessité pour les médecins militaires d'acquérir la maîtrise du FAST.

### Alors à quand un module FAST au sein d'un cours avancé de médecine de l'avant ?

## SOMMAIRE

- ◆ La formation à l'échographie d'urgence : les enjeux ..... p. 4
- ◆ Évaluation d'un nouveau cathéter intra osseux en Opex. .... p. 5
- ◆ L'évaluation des pratiques professionnelles (EPP) dans les HIA. .... p. 7
- ◆ Lésions de blast abdominal ..... p. 8
- ◆ Les produits sanguins disponibles à l'avant ..... p. 11
- ◆ Expérience d'un urgentiste au GMC de Kaboul. .... p. 15
- ◆ Thérapie cellulaire et brûlures ..... p. 17
- ◆ Effets de la position de la tête sur les conditions d'intubation de l'enfant. .... p. 20
- ◆ Une nouvelle approche de la médicalisation de l'avant ..... p. 22
- ◆ Communiqués au cours du Congrès Urgences 2007 ..... p. 23

# La formation à l'échographie d'urgence : les enjeux

D PLANCADE (MP)<sup>1</sup>, JC FAVIER (MC)<sup>1</sup>, C LABLANCHE (MC)<sup>2</sup>,  
P PRÉCLOUX (MP)<sup>2</sup>, J ESCARMENT (MCS)<sup>2</sup>

1. Fédération anesthésie-urgences, HIA Legouest Metz. 2. Fédération anesthésie-urgences, HIA Desgenettes Lyon.

*L'échographie au lit du malade comme moyen d'évaluation d'un traumatisé en situation d'urgence est utilisée depuis une décade (1). Dans ces conditions, les opérateurs ne sont plus des spécialistes en imagerie, mais des médecins urgentistes ou des chirurgiens.*

Les progrès techniques permettent actuellement d'utiliser des appareils portables miniaturisés autonomes d'un usage simple et performant (2,3). Le Service de santé des armées (SSA) a doté les antennes chirurgicales, les structures isolées (sous-marins, transports de chalands de débarquement ou TCD, porte-aéronefs, KC 135 « Morphée » notamment), du Titan® (Sonosite™), un appareil d'échographie compact et portable. Ainsi les médecins militaires non radiologues disposent d'un outil d'investigation clinique complémentaire.

## Applications et indications

Dans un contexte d'exercice en situation d'isolement, l'échographie peut se justifier dans deux circonstances.

### La prise en charge d'une urgence vraie.

Les applications cliniques sont logistiques et/ou décisionnelles. Il semble raisonnable de recommander un examen de type EFAST (Extended Focused Abdominal Sonography for Trauma) développé par les anglo-saxons depuis 1993 (4). Cet examen se limite à la recherche d'un épanchement pleural, péricardique ou intra-abdominal à l'aide de 6 coupes simples (Figure 1).

### La prise en charge d'urgences relatives.

Les applications sont plus difficiles à préciser. En s'appuyant sur les recommandations de la Société française de médecine d'urgence (Sfmu)(5), les indications se limitent à :

- l'appréciation de la contractilité myocardique,

- la recherche d'un épanchement pleural, péricardique ou intra-abdominal,
- la recherche d'une dilatation des cavités pyélo-calicielles,
- la recherche d'une grossesse extra utérine,
- la recherche d'une thrombose de l'étage fémoro-poplité.

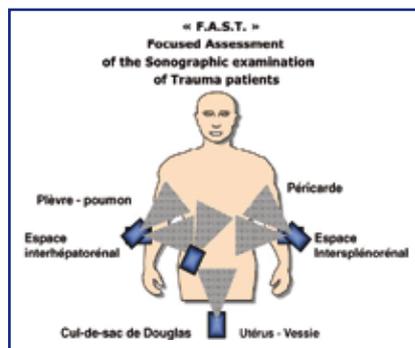


Figure 1. Coupes échographiques du FAST.

## Formations

En dehors de la télétransmission d'images, non encore de pratique courante, le contexte particulier d'exercice en situation d'isolement ne permet pas le recours à un radiologue. Une formation à la pratique de l'échographie est donc nécessaire.

### Les formations universitaires à la pratique de l'échographie :

- DU d'hémodynamique d'un an, spécifique à l'évaluation hémodynamique et d'intérêt limité pour un médecin généraliste.
- DIU d'échographie cardiaque sur 2 ans, s'adressant principalement aux cardiologues. Une variante est maintenant accessible aux réanimateurs.

- DIU d'échographie générale sur 2 ans, idéale pour des médecins non spécialistes, mais comportant plus de 30 journées par module.

**Le SSA propose aussi des formations**, qui sont en accord en terme de contenu pédagogique et de durée de formation avec les données de la littérature médicale (1,6).

- Le CITERA « échographie » propose une formation de 4 jours :

- une journée d'accueil, de présentation des bases techniques et la découverte des bases de l'exploration abdominale,
- une journée de révision et d'approfondissement de l'exploration abdominale échographique,
- une journée consacrée à l'exploration cardio-thoracique,
- une journée de révision et de synthèse, axée sur la pratique d'un examen standardisé.

- L'Institut de médecine aérospatiale du SSA (IMASSA) propose une formation de 1,5 jours orientée sur la prise en charge du choqué en Opération extérieure (Opex).

## Perspectives

Au cours du 3<sup>ème</sup> cycle des études médicales, certaines universités ont déjà prévu un programme d'enseignement pour l'échographie dans la maquette initiale du DESC de médecine d'urgence.

Au niveau du SSA, une formation à la pratique de l'échographie pourrait être envisagée avant le départ des équipes chirurgicales en Opex, au Centre de préparation aux Opex (CPOPEX) par exemple. ♦

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Adnet F, Galinski M, Lapostolle F. Echographie en traumatologie pour l'urgentiste : de l'enseignement à la pratique. Réanimation 2004 ; 13 : 465-70.
2. Vignon P, Cholley B. Echographie portable chez les patients en état critique. Réanimation 2005 ; 14 : 692-9.
3. Ashafian H, Boble RG, Rosen SD, Henein M, Evans TW. Portable echocardiography. BJM 2004 ; 328 : 300-1.
4. Shackford SR. Focused ultrasound examinations by surgeons: the time is now. J Trauma 1993 ; 35 : 181-2.
5. Schouman-Claeys E. Place de l'échographie au SAU. In : Collège de médecine d'urgence d'île de France. L'échographie de l'urgentiste ; 2000. Paris : HEGP, 3-6.
6. Shackford SR, Roger FB, Osler TM, Trubusly ME, Clauss DW, Vane DW. Focused abdominal sonogram for trauma : the learning curve of nonradiologist clinicians in detecting hemoperitoneum. J Trauma 1999 ; 46 : 553-62.

# Evaluation d'un nouveau cathéter intra osseux en Opex

D PLANCADE (MP), M RÜTTIMANN (MC), P BOULLAND (MP),  
J NADAUD (MP), C LANDY (Méd), JC FAVIER (MC)  
Département anesthésie-réanimation-urgences. HIA Legouest, Metz

*La première utilisation médicale de la voie intra osseuse a été publiée en 1922, mais sa connaissance est bien plus ancienne (1). Son utilisation en pédiatrie d'urgence est recommandée depuis 1988 par l'American Heart Association Pediatric Life Support (2).*

Plus récemment, les recommandations de l'European Resuscitation Council (ERC) de 2005 (3) ont réhabilité cette voie chez l'adulte dans la réanimation médicalisée de l'arrêt cardio-circulatoire. Cette voie est considérée comme une alternative à la voie veineuse périphérique lorsque celle-ci n'est pas immédiatement disponible (4). L'objectif de ce travail a été d'évaluer un nouveau dispositif comme alternative à la voie veineuse périphérique au cours d'anesthésies générales.

## Matériel et méthode

Il s'agit d'une étude prospective et descriptive réalisée dans le cadre de la mission de la 6<sup>ème</sup> antenne chirurgicale aérotransportable au Tchad de février à juin 2007.

### Matériel

Le dispositif utilisé a été le EZ-IO® (Vida Care) permettant la mise en place d'un cathéter intra osseux de diamètre 15 Gauges et d'une longueur de 15 (enfant) ou de 25 mm (adulte) à l'aide d'une perceuse de 455 g fonctionnant à l'aide de piles lithium (Photo 1).



Photo 1. Dispositif EZ-IO® (Vida Care)

### Méthode

La mise en place de l'EZ-IO® s'est faite soit en cas d'accès veineux difficile chez l'enfant (Photo 2), soit en cas de nécessité de pose d'un second accès veineux pour transfusion sanguine en urgence chez l'adulte (Photo 3). Les données recueillies pour chaque patient étaient : le site d'insertion, la facilité de mise en place, l'existence d'un reflux sanguin, la facilité d'injection à la



Photo 2. Voie tibiale antérieure chez l'enfant.

seringue, le recours à une poche de contre pression, l'évolution locale (recherche d'une complication infectieuse à distance) et la douleur.

## Résultats

Onze patients (8 adultes et 3 enfants) ont bénéficié de la mise en place de ce dispositif (Tableau I). L'âge moyen était de 28 ans (de 5 mois à 47 ans), avec 54 % d'hommes et 46 % de femmes. Le site d'insertion a été tibial antérieur dans 63 % des cas, et la tête humérale dans 37 %. La mise en place a été jugée facile pour l'ensemble des patients. Trois cas sur 11 ont nécessité

une deuxième ponction. Le reflux de sang a été présent dans 81 % des cas. L'injection à l'aiguille a été jugée facile dans 81 % des cas et difficile dans 19 %. Le recours à une poche de contre pression a été nécessaire dans 54 % des cas. Enfin aucune douleur majeure (EVA moyenne = 30/100 mm) n'a été notée en postopératoire. Il n'y a pas eu de complication infectieuse locale lors du suivi postopératoire.



Photo 3. Mise en place au niveau de la tête humérale chez l'adulte.

## Discussion

La mise en place et l'utilisation pratique de l'EZ-IO® ont été jugés faciles par l'ensemble des utilisateurs et aucun échec complet n'a

Tableau I. Principales données concernant les onze patients inclus dans l'étude.

sexe	âge (ans)	type de chirurgie	insertion	ponct.	insert.	reflux	inject.	poche contre pression	douleur post op. (jours)	suivi (I)
M	37	pseudarthrose fémur G	tibial ant.	1	facile	oui	facile	oui	non	45
M	1	lipome thorax	tibial ant.	1	facile	oui	facile	non	non	17
M	26	fract. fémur G	tibial ant.	1	facile	oui	facile	non	non	45
F	0,5	Brûlure membre inf. D	tibial ant.	1	facile	oui	facile	oui	non	25
F	38	kyste ovaire D hémorragique	tête hum.	1	facile	oui	facile	non	1	14
F	47	pseudarthrose fémur gauche	tête hum.	1	facile	oui	facile	non	1	14
M	37	pseudarthrose fémur G	tête hum.	2	facile	non	difficile	oui	3	14
M	40	fract. fémur D	tibial ant.	2	facile	oui	facile	non	1	9
F	35	hystérectomie	tibial ant.	2	facile	oui	facile	non	non	14
F	20	thyroïdectomie	tibial ant.	1	facile	non	facile	oui	non	14
M	7	fracture cubit.	tibial ant.	1	facile	oui	facile	non	non	9

été noté. Seuls trois patients ont nécessité deux tentatives (mauvais positionnement sur le site d'insertion). La durée d'insertion (10 secondes) est conforme aux données de la littérature (6), ainsi que le recours à une poche de contre pression qui est utilisée dans environ 55 % des cas (7).

#### D'autres dispositifs existent :

- Les dispositifs anciens à introduction manuelle comme le Jamshidi®, l'Illinois sternal® (Cardinal Health) ou le Dieckmann® (Cook Critical care) (Photo 4), ou tout simplement une aiguille de Tuohy ou un



Photo 4. Dieckman® (Cook Critical Care).

trocart de Mallarmé ont été responsables de mauvais positionnements, de fracture osseuse par franchissement de la corticale opposée, d'administration sous cutanée, d'extravasation, de désinsertion lors de manipulations (8).

- Les dispositifs à percussion comme le Bone Injection Gun® (BIG) (Waismed Ltd) (Photo 5) utilisent un puissant ressort afin de franchir la corticale. Compacts, légers, ils sont faciles à utiliser mais nécessitent un apprentissage de la technique (9),



Photo 5. Bone Injection Gun® (Waismed Ltd).

notamment parce qu'ils peuvent être responsables de mauvais positionnements, de fracture corticale, de déclenchement inopinés, de blessures de l'opérateur et du patient (6).



Photo 6. FAST-I® (Pyng Medical).

- Le FAST-I® (Pyng Medical) (Photo 6) utilise aussi un dispositif à percussion, mais son site d'insertion est exclusivement sternal ce qui limite son indication en cas de traumatisme thoracique, contrairement aux autres dispositifs dont les sites sont divers (calcanéum, sternum, tibial antérieur, crêtes iliaques, styloïdes radiales et même claviculaire) (10,11). Son utilisation standardisée (mise en place et retrait notamment) nécessite un apprentissage et une familiarisation avec le matériel (12). Sa mise en place est plus longue que pour le BIG® (13). En pratique, il est plus sécurisant (système de fixation performant) et les échecs de mise en place sont moins nombreux que pour le BIG® (13). C'est le modèle de cathéter intra osseux choisi par les forces spéciales américaines. Le EZ-IO® semblerait cependant plus rapide à mettre à œuvre que le FAST-I, tout aussi sécurisant en terme d'utilisation, et aussi efficace (14).

#### Conclusion

L'EZ-IO® est un dispositif qui apparaît simple d'apprentissage, d'utilisation, offrant une sécurité d'emploi et donnant satisfaction pour l'administration de médicaments au bloc opératoire. Son utilisation sur le terrain pour la prise en charge des blessés en Opex semble tout à fait réaliste. Ce dispositif pourrait être soumis à la commission du médicament et des dispositifs médicaux afin d'être inclus dans le catalogue des approvisionnements du service courant. ♦

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Drinker CK, Drinker KR, Lund CC. The circulation in the mammalian bone marrow. Am J Physiology 1922 ; 62 : 1-92.
2. American Heart Association and American Academy of Pediatrics : textbook of pédiatric avanced life support. American Heart Association 1988 ; 43-4.
3. European Resuscitation Guidelines. Resuscitation 2005 ; supp 6751 : S47.
4. Macnab A, Christenson J, Findlay J, Eng P, Asc, M et al. A new system for sternal intraosseous infusion in adults. Prehosp Emerg Care 2000 ; 4 : 173-7.
5. Notice d'information. Cathéter intraosseux EZ-IO®. Vidacare. Silver Médical-France-59777 Lille.
6. Wayne M. Perfusion intra osseuse chez l'adulte : il est temps d'y penser. Urgence Pratique 2006 ; 47 : 47-9.
7. Davidoff J, Fowler R, Gordon D, Klein G, Kovar J, Lozano M et al. Clinical evaluation of a novel intraosseous device for adults: prospective, 250-patient, multi-center trial. JEMS 2005 ; 30 suppl : 20-3.
8. Laspada J, Kisson N, Melker R, Miller R, Miller G, Petison R. Extravasation rates and complications of intraosseous needles during gravity and pressure infusion. Crit Care Med 1995 ; 23 : 2023-8.
9. Springs VM, White LJ, Martin SN, Brawley D, Chambers RM. Comparaison of two intraosseous infusion techniques in an EMT training program. Acad Emerg Med 2000 ; 7 : 1168.
10. Mc Carthy G, O'Donnell C, O'Brien M. Successful intraosseous infusion in the critically ill patient does not require a medullary cavity. Resuscitation 2003 ; 56 : 183-6.
11. Iwama H, Katsumi A, Shinohara K, Kawamae K, Ohtomo Y, Akama Y. Clavicular approach to intraosseous infusion in adults. Crit Care Med 1994 ; 22 : 728-9.
12. Miller DD, Guimond G, Hostler DP, Platt T, Wang HE. Feasibility of sternal intraosseous access by emergency medical technician students. Prehosp Emerg Care 2005 ; 9 : 73-8.
13. Calkins MD, Fitzgerald G, Bentley TB, Burris D. Intraosseous infusion devices: a comparison for potential use in special operations. J Trauma 2000 ; 48 : 1068-74.
14. Frascone RJ, Jensen JP, Kaye K, Salzman JG. Consecutive field trials using two different intraosseous devices. Prehosp Emerg Care 2007 ; 11 : 164-71.

# L'évaluation des pratiques professionnelles (EPP) dans les hôpitaux d'instruction des armées (HIA)

B ROUVIER (MGI)

Inspection du Service de santé des armées, Ilot Val-de-Grâce, Paris

*À ce jour sept des neuf HIA ont accompli le 2<sup>ème</sup> processus d'accréditation appelé V2 (ou V2 simplifiée) avec un relatif succès (pas de réserve majeure, une seule réserve avec suivi par production d'un rapport à 6 mois, 3 actions remarquables). Ils ont réalisés 83 évaluations des pratiques professionnelles dont on se propose de faire la synthèse.*

## Matériel et méthode

Les neuf constituent un ensemble de 3150 lits médico-chirurgicaux. L'HIA le plus petit (238 lits) dispose de 68 médecins et de 140 IDE, tandis que le plus important (480 lits) dispose de 90 médecins et de 306 IDE. Tous les HIA (sauf un) ont un service d'urgence, avec cinq à huit lits d'hospitalisation de courte durée, et réalisent en moyenne 15 000 à 28 000 passages par an. Le nombre moyen des hospitalisations par HIA et par an est de 9 500 (extrêmes : 6 550 – 13 278), dont 15,7 % sont des militaires d'active (extrêmes : 9,8 – 24,6). Les principaux motifs d'hospitalisation de ces militaires sont : rapatriement sanitaire pour trouble de l'adaptation, réaction de stress, rééducation du genou, surcharge pondérale et aptitude à l'emploi, risque de rupture de transplant ligamentaire et prise en charge d'un état délirant aigu. Leur entrée dans la démarche V2 a été accompagnée, puis les rapports d'auto évaluation et ceux du collège d'accréditation analysés, enfin un questionnaire complémentaire fut adressé aux chefferies.

## Résultats

Au cours des 18 mois à 2 ans qui ont précédé la visite d'accréditation, de 11 à 32 sujets d'EPP ont été proposés par chaque HIA. In fine, chacun a réalisé de neuf à 14. Pour chaque EPP, le groupe de travail multidisciplinaire comportait de cinq à 15 personnels (jusqu'à 30 pour un HIA), dont une proportion non négligeable de médecins (50 %, voire plus). En moyenne chaque EPP a nécessité 4 à 10 réunions d'une durée cumulée de 12 à 20 heures avec des extrêmes de 30 réunions et 60 heures. Il faut y ajouter les réunions du groupe de synthèse, du comité de pilotage, de présentation à l'ensemble des services et surtout le travail sur le terrain. Tout cela a porté à 200-250 heures le temps de travail moyen par EPP et par personnels (les plus concernés), sans compter les heures de recherches personnelles au

domicile et toutes les discussions informelles non tracées mais incontournables. Leur présentation sur le rapport d'auto évaluation a occupé de 29 à 35 pages (83 pages une fois). La référence 46 (patients alcoolo-dépendants, BPN, insuffisance cardiaque) a été la plus détaillée, puisque chacun des six critères concernant la prise en charge des pathologies y été décrits. Le nombre des références bibliographiques sur lesquelles s'est appuyée l'évaluation allait de 0 à 21 (2 à 4 en moyenne) avec une importante proportion de documents fournis par l'HAS.

## Commentaires

Les sujets communs traités par deux, voire trois HIA concernent les pathologies infectieuses (pulmonaire et digestive), les pathologies cardio-vasculaires (maladie thrombo-embolique, troubles du rythme, angor), l'alcoolisme et la durée d'hospitalisation. Paradoxalement il n'y a eu que 4 sujets « militaires » (dont 2 concernaient la psychiatrie) alors que le pourcentage des militaires d'actives représente 15,7 % de la totalité des admissions.

Une EPP a souvent été initiée par un événement grave, le meilleur exemple en est un geste suicidaire à l'hôpital (retrouvé 3 fois).

L'étude rétrospective de dossier, le chemin clinique et l'audit clinique ciblé ont été les trois méthodes d'évaluation le plus souvent choisies. La plupart du temps à l'issu d'une 1ère évaluation, une information, voire une formation des personnels, a été nécessaire (en particulier pour les internes) pour poursuivre l'EPP. Ensuite une grille d'indicateurs qualité a pu être validée, parfois même des indicateurs de performance.

Au décours des EPP présentées lors de la visite, les axes d'amélioration proposés par l'établissement et confirmés par les experts visiteurs ont été définis (161 dans l'un de

nos HIA). Il s'agissait d'actions correctives ou préventives, de nouvelles évaluations (qui pourront nécessiter un support méthodologique), voire de projets mettant un jeu des coûts financiers importants (nécessitant alors une planification). En première approximation 1/3 des actions correctives ou préventives prévues pourront être réalisées en six mois alors que les réévaluations ou les projets nécessiteront un an voire plus.

De l'avis de l'ensemble des HIA, la quasi-totalité des EPP proposées étaient transposables dans les autres HIA. Plus modestement peut être cinq ou six pourraient être présentées après avis d'experts.

Dans la lancée de cette V2, d'autres EPP sont envisagées soit dans le prolongement des précédentes, soit complètement nouvelles. Leur nombre varie de trois à 10 par établissement (jusqu'à 20), et ne comporte qu'un seul sujet militaire. Sur 24 sujets précis proposés, huit ont déjà été traités au moins en partie : l'hospitalisation, les antibiotiques, les coloscopies, la transfusion sanguine, les infections du site opératoire (ISO), le sevrage alcoolique, les TDM abdominales et la chimiothérapie anticancéreuse. Mais les EPP futures concerneront-elles les spécialités à risques, celles pour lesquelles la certification des médecins passe par la déclaration, puis l'analyse d'événements porteurs de risque (EPR) à un organisme agréé (OA) ?

## Conclusion

Si la démarche EPP devient une nouvelle approche de la médecine, quelle place doit-elle tenir par rapport aux activités déjà multiples de consultation, de soins et de diagnostique, d'information, d'enseignement, de recherche, d'expertise, de management et d'administration ? Surtout quelle place reste-t-il aujourd'hui pour le cœur du métier (le diagnostic, le soin), alors que le système de santé peine à satisfaire les besoins des malades ? ♦

# Lésions de blast abdominal

B DEBIEN (MC), P CLAPSON (MP), Th LECLERC, N DONAT, JP PEREZ (MC), B LENOIR (MCS)  
 Service d'anesthésie-réanimation. HIA Percy, Clamart

Le blast abdominal se définit comme l'atteinte d'un ou plusieurs organes de la cavité abdominale par l'onde de choc d'une explosion. La première description est due à O'Reilly JN et Gloyne SR qui, en 1941, en fait le diagnostic chez 5 survivants (sur 17) d'une explosion aérienne. Quatre de ces victimes décèdent. Il met en évidence, chez ces patients, des atteintes du tube digestif (hémorragies sous-séreuses de l'appendice, du caecum) mais aussi des hémorragies sous-capsulaires de la rate, des reins et du foie (1). Ces lésions sont ensuite décrites essentiellement lors d'explosions sous-marines chez des marins en partie immergés (2), mais aussi en milieu aérien clos (3).

## Les explosions

Ce sont des réactions chimiques qui s'accompagnent d'une libération brutale et importante d'énergie sous la forme d'une production de gaz à haute pression et haute température. La montée en pression est extrêmement brutale et l'onde de pression se propage en milieu ouvert de façon centrifuge comme une sphère de diamètre progressivement croissant en laissant place derrière à une onde de dépression d'amplitude plus faible mais plus prolongée avant un retour à la pression initiale. Le pic de pression et la vitesse décroissent progressivement avec la distance de l'épicentre. La majorité des explosions que nous connaissons en temps de paix sont des réactions de combustion ou de déflagration. La vitesse de propagation de l'onde de surpression y est égale à la vitesse du son (330 m/sec dans l'air). Dans des conditions particulières (explosifs militaires, terrorisme ou transition de régime d'explosion), il se produit une détonation. L'onde de surpression y est beaucoup plus importante et se propage à une vitesse très largement supersonique (8 000 m/sec). Elle est appelée onde de choc ou *blast wave* ou *blast*.

## Les lésions par explosion

Elles sont de différents types. Les lésions primaires sont liées à l'onde de choc et sont appelées « lésions de *blast* » ou improprement « *blast* ». Elles concernent préférentiellement les organes à contenu gazeux (tympans, poumons et tube digestif) mais peuvent toucher les organes pleins (foie, rate, cerveaux, os, cœur...). Les lésions secondaires sont des lésions projectilaires (débris du projectile ou de l'environnement). Elles entraînent des traumatismes pénétrants (criblage) inhabituels en temps de paix en France. Les lésions tertiaires sont la conséquence de la projection de la victime elle-même sur l'environnement. Ce sont des traumatismes habituellement fermés, comparables à ceux

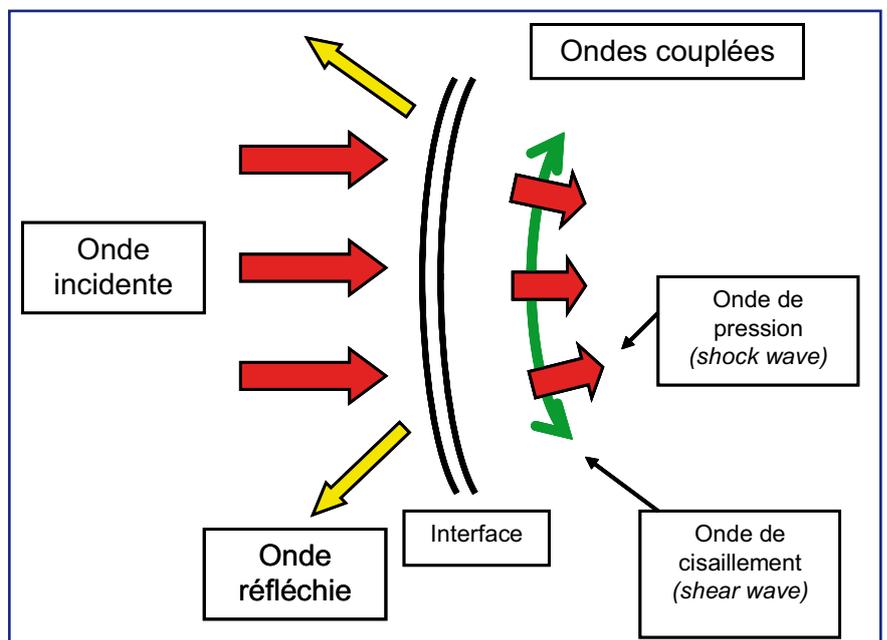


Figure 1. Mécanisme lésionnel d'une onde de choc.

de la traumatologie classique. Les autres lésions (brûlures, écrasement, traumatismes psychiques, intoxication par fumées) parfois appelées lésions quaternaires ne sont pas à proprement parler des lésions par explosion (4).

## Physiopathologie

Lorsqu'elle rencontre un obstacle, l'onde de choc est en partie transmise ou couplée au nouveau matériau (en fonction de son impédance acoustique) et en partie réfléchi. Dans le nouveau milieu, l'énergie se propage sous la forme d'ondes de choc (*shock waves* ou *stress waves*) entraînant une accélération importante sans grand déplacement des organes, touchant préférentiellement le grêle et sous la forme d'ondes de cisaillement (*shear waves*) avec une accélération plus faible mais un grand déplacement, lésant plutôt le colon (5) (Figure 1). Certains

dispositifs de protection efficaces pour atténuer les lésions sur le poumon et le grêle ne sont pas efficaces pour le colon, ce qui tend à confirmer que les mécanismes lésionnels sont de nature différente (5). D'autres phénomènes (compression détente, stress pariétal, pulvérisation) sont évoqués (6-7). Le poumon et le tube digestif sont lésés pour des niveaux de



Photo 1. Explosion en milieu marin.

surpression proches mais le colon semble plus sensible que le grêle (8). S'il est théoriquement possible de trouver des victimes d'explosion porteuses de lésions de *blast* isolées (protection des projectiles et du souffle de l'explosion par un mur très résistant), elles sont extrêmement rares en dehors des explosions en milieu liquide (Photo 1). Les lésions de *blast* concernent habituellement les victimes les plus proches de l'épicentre de l'explosion. Elles sont alors toujours projetées, porteuses de lésions de criblage et parfois brûlées ou amputées.

## Anatomopathologie

Au niveau du tube digestif, les lésions de gravité croissante vont de l'atteinte isolée de la muqueuse aux lésions transmurales atteignant la séreuse avec lacération et perforation d'emblée. On décrit des hémorragies muqueuses, sous-muqueuses, des pétéchies et des hémorragies intramurales (9) (Photo 2). Les perforations concernent préférentiellement le bord libre (anti-mésentérique) de l'intestin. Le mésentère peut être atteint avec des ecchymoses en coup de pinceau ou des plaques hémorragiques, voire des thromboses (8) (Photo 3).

Les organes pleins ne sont pas indemnes : dans de nombreuses séries autopsiques, il est mis en évidence des lésions du foie ou de la rate, sans qu'il puisse être précisé si ces lésions sont primaires ou tertiaires. Pour certains, les lésions des organes pleins sont plutôt des lésions par projection de la victime, pour d'autres elles peuvent être dues à l'onde de choc et touchent le foie, la rate, les reins, le pancréas, les surrénales (1-3,8).



Photo 2. Hématome de paroi (chez l'animal).

## Epidémiologie

La fréquence du *blast* abdominal est probablement sous-estimée car seules les perforations d'emblée sont aisément diagnostiquées. Les formes mineures et

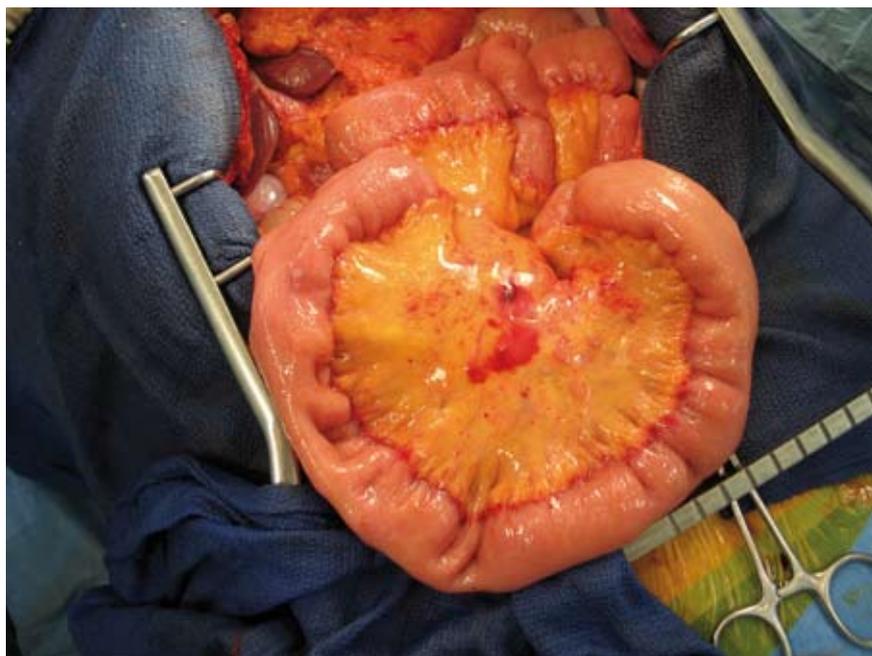


Photo 3. Flaque hémorragique du mésentère (chez l'homme).

modérées sont fréquemment masquées par les lésions associées, quasi constantes. Katz E et al retrouvent 14 % de *blast* digestif parmi les hospitalisés et Paran H et al 12,5 % (3,10,11). La fréquence augmente en cas d'explosion en milieu confiné, chez les victimes les plus graves et chez les morts (11).

## Diagnostic

### Clinique

Le diagnostic est habituellement clinique. Le patient décrit des douleurs abdominales (80 % des cas), des nausées, des vomissements, des ténés-

mes, des douleurs testiculaires ou des besoins impérieux. L'examen clinique recherche des signes de perforation (une défense abdominale, une contracture, du sang au toucher rectal) (2). Ces perforations peuvent toucher le caecum, l'iléon terminal mais aussi le colon transverse, le sigmoïde ou le duodénum. Parfois la résolution des signes digestifs est spontanée après une période d'iléus, mais parfois le *blast* digestif est découvert à l'occasion d'une perforation retardée (par nécrose secondaire à un hématome de paroi) jusqu'à 14 jours après

l'explosion (6,10). Quelquefois enfin, le diagnostic est fait à ciel ouvert lors d'une laparotomie pour une lésion associée (pénétration projectilique, fracture de rate) et l'examen du tube digestif trouve des hématomes de parois.

### Examens complémentaires

Devant des signes d'irritation péritonéale, l'examen tomodensitométrique est l'examen de choix pour mettre en évidence un pneumopéritoine (bulle d'air en position extra-digestive). Un épanchement péritonéal de faible abondance est moins spécifique (saignement à minima ? réaction péritonéale liée à une souffrance digestive ?). En cas d'afflux saturant, le service d'imagerie est un véritable goulet d'étranglement et le scanner un examen long à réaliser. Une radiographie de l'abdomen sans préparation en position debout ou en décubitus latéral à la recherche d'un croissant gazeux peut alors être utile.

L'échographie abdominale permet de mettre en évidence les épanchements liquidiens mais aussi, pour certains, les pneumopéritoines (12). En cas de doute diagnostique, la ponction lavage du péritoine affirme la perforation digestive si elle ramène, après irrigation avec un litre de sérum physiologique, plus de 500 globules blancs par  $\text{mm}^3$ , de la bile ou des selles (6,13). Pour certains, il n'y a pas lieu de réaliser d'examen complémentaire si le sujet est conscient sans point d'appel abdominal (13). Attention néanmoins à l'effet d'occlusion lié aux lésions associées, ou aux traitements administrés, morphiniques par exemple.

## Traitement

En cas de symptomatologie digestive sans perforation, le patient est laissé à jeun et surveillé cliniquement à la recherche de signes d'aggravation. En cas de perforation, la prise en charge chirurgicale est identique à celle des perforations digestives d'autres étiologies. La réalisation d'une suture simple ou d'une résection-suture sans stomie dépend du siège de la perforation, de la vitalité du tube digestif et du délai de l'intervention chirurgicale. Il en est de même pour l'antibioprophyxie (choix de la molécule et durée d'administration) (14).

En cas de découverte fortuite per-opératoire d'une lésion pariétale sans perforation, le chirurgien doit décider de la nécessité de réséquer ou non le segment intéressé. Cripps a étudié expérimentalement chez l'animal l'évolution des lésions pariétales. Pour lui, le risque de perforation est important si les contusions font plus de 20 mm de large ou sont confluentes sur le colon ou plus de 15 mm de large, intéressant plus de 50 % de la circonférence ou la bordure mésentérique sur le grêle (15). Dans ces cas-là, elles doivent être réséquées. Dans les autres cas, une surveillance simple suffit.

## Conclusion

Les lésions de *blast* abdominales sont rares chez les survivants d'une explosion en milieu aérien. Elles sont souvent associées à des lésions majeures qui sont au devant de la scène clinique alors qu'une perforation digestive est possible d'emblée. Son diagnostic précoce s'impose. L'apparition différée de symptômes digestifs ou d'un état septique sévère doit faire évoquer une perforation retardée, même chez un patient sans point d'appel digestif à l'admission. Cette éventualité est peu probable chez un patient sans autre lésion associée. ♦

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. O'Reilly JN, Gloyne SR. Blast injury of the lungs. *Lancet* 1941 ; 423-8.
2. Huller T, Bazini Y. Blast injuries of the chest and abdomen. *Arch Surg* 1970 ; 100 : 24-30.
3. Katz E, Ofek B, Adler J, et al. Primary blast injury after a bomb explosion in a civilian bus. *Ann Surg* 1989 ; 209 : 484-8.
4. De Palma RG, Burris DG, Champion HR, Hodgson MJ. Blast injuries. *N Engl J Med* 2005 ; 352 : 1335-42.
5. Cripps NP, Cooper GJ. The influence of personal blast protection on the distribution and severity of primary blast gut injury. *J Trauma* 1996 ; 40 (3 Suppl) : S206-11.
6. Cripps NP, Glover MA, Guy RJ. The pathophysiology of primary blast injury and its implications for treatment. Part II : The auditory structures and abdomen. *J R Nav Med Serv* 1999 ; 85 (1) : 13-24.
7. Axelsson H, Yelverton JT. Chest wall velocity as a predictor of nonauditory blast injury in a complex wave environment. *J Trauma* 1996 ; 40 (3 Suppl) : S31-7.
8. Mayorga MA. The pathology of primary blast overpressure injury. *Toxicology* 1997 ; 121 (1) : 17-28.
9. Pats B, Lenoir B, Ausset S, Benois A. Blast et blessures par explosion. *Encycl Med Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS) Anesthésie-Réanimation*, 36-725-D-10, 2000, 11p.
10. Paran H, Neufeld D, Shwartz I, et al. Perforation of the terminal ileum induced by blast injury: delayed diagnosis or delayed perforation ? *J Trauma* 1996 ; 40 : 472-5.
11. Leibovici D, Gofrit O, Stein M, Shapira S, Noga Y, Heruti R, Shemer J. Blast injuries : bus versus open-air bombing. A comparative study of injuries in survivors of open-air versus confined-space explosions. *J Trauma* 1996 ; 41 : 1030-5.
12. Jones R. Recognition of pneumoperitoneum using bedside ultrasound in critically ill patients presenting with acute abdominal pain. *Am J Emerg Med* 2007 ; 25 : 838-41.
13. Argyros GJ. Management of primary blast injury. *Toxicology* 1997 ; 12 : 105-15.
14. Conférence d'experts. Antibiothérapie probabiliste des états septiques graves. En ligne : [www.srlf.org/Data/ModuleGestion-DeContenu/application/587.pdf](http://www.srlf.org/Data/ModuleGestion-DeContenu/application/587.pdf).
15. Cripps NPJ, Cooper GJ. Risk of late perforation in intestinal contusions caused by explosive blast. *Br J Surg* 1997 ; 84 : 1298-1303.

## Nouvelles internationales

### Sydney le 10 octobre 2007 (AFP)

Des médecins australiens ont révélé avoir administré trois jours de suite à un touriste italien des doses régulières de vodka pour lui sauver la vie après qu'il se fut empoisonné.

L'homme âgé de 24 ans avait été transporté dans un hôpital du nord du Queensland, après avoir ingéré une quantité importante d'un produit potentiellement mortel que l'on trouve dans l'antigel, dans ce qui semble avoir été une tentative de suicide.

Les médecins de l'hôpital Mackay Base avaient alors jugé que la meilleure façon de sauver la vie de cet homme inconscient

était d'inverser les effets du poison, du glycol d'éthylène, en lui administrant de l'alcool pharmaceutique, mais lorsque les stocks d'alcool pharmaceutique de l'hôpital ont été épuisés, ils ont été chercher une caisse de bouteilles de vodka pour poursuivre le traitement.

« Nous sommes rapidement venus à bout des fioles d'alcool à 100 % et nous avons décidé que la meilleure façon d'administrer dès lors de l'alcool à notre patient était de le lui faire passer par le biais d'une sonde nasogastrique », a indiqué l'un des médecins. Le patient a ainsi reçu l'équivalent de trois verres standard de vodka par heure pendant trois jours dans l'unité de soins intensifs.

« Heureusement pour lui, il avait été placé dans un coma artificiel pendant la majeure partie du traitement ». « Quand il s'est réveillé, je pense que sa gueule de bois était belle et bien partie », a-t-il ajouté.

Bien qu'insolite, ce traitement a été approuvé par les responsables hospitaliers.

« Les administrateurs de l'hôpital ont été très compréhensifs quand nous leur avons expliqué les raisons pour lesquelles nous avons acheté une caisse de vodka », s'est amusé l'un des médecins.

Le patient s'est complètement remis de son empoisonnement et a pu quitter l'hôpital 20 jours plus tard. ♦

## Les produits sanguins disponibles à l'avant

M JOUSSEMET (MG)<sup>1</sup>, A SAILLIOL (MC)<sup>1</sup>, A-V DESHAYES (PP)<sup>1</sup>,  
G JANUS (MC)<sup>1</sup>, V FOISSEAU (MC)<sup>2</sup>, P VEST (PC)<sup>2</sup>

1. CTSA Jean Julliard, Clamart ; 2. HIA Percy, Clamart

*Les produits sanguins disponibles à l'avant doivent répondre aux mêmes impératifs qu'en milieu hospitalier pour la prise en charge des patients hémorragiques. Ils doivent en particulier permettre d'assurer une transfusion massive puisque l'hémorragie est la première cause de mortalité à l'avant.*

Leur utilisation doit être conforme aux recommandations de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSaPS) (1-3). Mais l'une des caractéristiques du milieu dans lequel sont pris en charge ces blessés et sont réalisées ces transfusions est la précarité technique et logistique, du fait d'un environnement à la fois changeant et mobile, de l'absence d'infrastructure spécifique adaptée et des difficultés potentielles d'acheminement, les interventions ayant lieu, le plus souvent, loin du territoire métropolitain.

Trois éléments issus du sang sont nécessaires à la prise en charge thérapeutique des blessés graves hémorragiques: les hématies pour le transport de l'oxygène, le plasma et les plaquettes pour assurer l'hémostase. Plusieurs produits sanguins labiles (PSL) peuvent répondre à cette finalité, mais la spécificité de la réanimation de l'avant en limite la disponibilité pratique.

### Les concentrés de globules rouges

#### Les concentrés de globules rouges déleucocytés (CGRD)

Les CGRD, apportant au minimum 40 grammes d'hémoglobine sous la forme d'hématies et moins de  $1 \times 10^6$  leucocytes par poche, sont dans leurs contraintes de conservation parfaitement compatibles avec une utilisation sur le terrain (1,4) (Photo 1). Entre + 2 et + 6 °C, ils ont 42 jours de validité si le liquide de conservation employé est du SAG-Mannitol,



Photo 1. Concentré de globules rouges déleucocytés.

et 49 jours s'il s'agit du PAGGS comme utilisé par les allemands. La réglementation française autorise un dépassement de la température des CGRD jusqu'à + 10 °C pendant un maximum de 24 heures lors d'une phase de transport et permet une certaine adaptation des conditions de transport pour l'approvisionnement des opérations extérieures (Opex). Avec un conditionnement parfaitement établi et validé, il est possible de transporter pendant sept jours des CGRD pour peu que l'on assure un environnement thermique voisin de 20 °C pour positionner la caisse isotherme au cours du transport. Dans de telles conditions, tous les lieux de la planète sont à portée d'un approvisionnement correct sécurisé. Le ravitaillement en CGRD des troupes françaises projetées au Timor oriental, est une parfaite illustration de cette capacité.

#### Les concentrés de globules rouges déleucocytés et congelés (CGRDC)

Les CGRDC sont un mythe qui n'a raisonnablement que fort peu de place dans la réanimation de l'avant (1). Contenant un minimum de 35 grammes d'hémoglobine et moins de  $1 \times 10^6$  leucocytes par poche en SAG-Mannitol, il doit être maintenu à une température pouvant varier de - 30 à - 130 °C pendant la totalité de sa conservation à l'état congelé, ce qui autorise un stockage allant de quatre mois à plus de 20 ans. Une telle contrainte est incompatible avec les conditions rencontrées à l'avant tant pour ce qui est de la qualité de l'approvisionnement en électricité que pour la technologie de cryogénie imposée par ce niveau de froid. L'acheminement en lui-même est théoriquement assez aisé en utilisant une quantité suffisante de neige carbonique. Certaines armées ayant fait le choix d'un approvisionnement en partie reposant sur des CGRDC, les conservent loin du front soit dans des infrastructures lourdes en dur, soit à bord de bâtiments de la marine parfaitement équipés. Une seconde contrainte dans l'utilisation des CGRDC est l'obligation d'éliminer par dilution et lavage, le cryoconservateur, en l'occurrence le glycérol, qui est totalement

incompatible avec l'injection directe à un patient. Il s'agit d'une phase cruciale de la préparation du CGRD injectable nécessitant plusieurs solutés et du temps pour permettre l'élimination du glycérol sans entraîner l'hémolyse des hématies par choc osmotique. Le CGRD décongelé et déglycérolisé ne peut être disponible qu'en 25 à 30 minutes, et impose de disposer d'un automate proche des machines d'aphérèse. Globalement un technicien entraîné ne peut servir que trois automates et donc ne peut mettre à disposition que six CGRD par heure qu'il faudra ensuite acheminer sur les lieux où se déroule la transfusion. La réglementation européenne autorise un maximum de huit jours de conservation à + 4 °C après décongélation-lavage, ce qui limite très largement les possibilités d'utilisation. La lourdeur technologique nécessaire, la fragilité des produits conservés congelés et un taux de perte non nul du fait des transports, par cassure de la poche font que l'utilisation de CGRDC est peu compétitive avec le CGRD SAG-Mannitol.

### Le plasma frais congelé (PFC)

Il souffre des mêmes inconvénients à la limite prêt que les températures de conservation sont moins drastiques puisque limitées à - 25 °C (Photo 2). Mais en pratique l'impératif d'un approvisionnement électrique sans faille et la fragilité des contenants rendent la disponibilité de ce produit pourtant indispensable à la prise en charge des désordres de l'hémostase, extrêmement aléatoire et risquée. Aussi,



Photo 2. Plasma frais congelé déleucocyté.

les armées françaises, comme d'autres, ont fait le choix de remplacer le PFC par une forme lyophilisée permettant de se passer de la chaîne du froid négatif (5). Le plasma lyophilisé ou plasma cryodesséché sécurisé déleucocyté (PCSD) est obtenu dans des conditions permettant de maintenir des taux élevés des facteurs de coagulation (6,7) (Photo 3), ce qui le différencie de l'ancien « plasma sec » dont l'utilisation était celle d'un soluté de remplissage,



Photo 3. Plasma cryodesséché sécurisé déleucocyté.

aucune référence à l'hémostase n'étant prise en compte dans les modalités pratiques de sa production (8). Il se présente comme un flacon contenant une poudre jaunâtre qui se reconstitue avec le flacon d'eau distillée associé. La reconstitution se fait en moins de 10 minutes et permet de disposer d'un plasma de 200 ml immédiatement disponible. Il est issu de la lyophilisation de plasmas sécurisés par quarantaine, obtenus soit à partir de dons de sang total ou d'aphéreses. La sélection des groupes sanguins des plasmas entrant dans la constitution du mélange avant lyophilisation se fait de telle sorte que les hémagglutinines naturelles anti A et anti B sont diluées et en partie neutralisées. Le plasma thérapeutique obtenu est compa-

tible avec tous les groupes sanguins, avantage majeur lorsqu'on est dans l'urgence. Aucun plasma ayant des hémolysines anti A ou anti B n'est bien évidemment utilisé pour cette fabrication. La composition du PCSD apprécié par études de 20 PCSD fabriqués en 2000 et 2001 à péremption est donnée dans le tableau I

### Les concentrés de plaquettes

Quelle qu'en soit leur forme, mélange de concentré de plaquettes ou concentré de plaquettes d'aphérese, ils ne peuvent pas trouver leur place raisonnablement à l'avant : avec une durée de conservation maximum de cinq jours à laquelle il convient d'enlever au minimum une journée pour la qualification biologique, avec une condition de conservation entre 20 et 24 °C et sous agitation permanente, il n'existe aucune possibilité d'un approvisionnement de la zone de projection à partir d'un établissement de transfusion (8). La seule possibilité pour disposer de plaquettes est de disposer à l'avant de matériel de cytophèrese pour effectuer des prélèvements sur des personnels volontaires, avec bien évidemment le problème de leurs qualifications biologiques.

Il a été rapporté l'utilisation de plaquettes congelées par certains Pays : ce PSL pose deux problèmes : d'une part celui de la logistique de la chaîne du froid, d'autre part de l'efficacité de ce PSL. Concernant la chaîne du froid, les plaquettes sont conservées au mieux en azote gazeux, c'est à dire à - 150 °C, mais il est admis qu'une température de - 80 °C, voire - 60 °C sont compatibles avec une conservation de deux ans (2). Ces conditions de conservation sont raisonnablement incompatibles avec une stratégie d'approvisionnement d'une formation sanitaire de campagne, déployée

loin du territoire national. Si un tel produit devait être acheminé ponctuellement pour résoudre un problème spécifique, il serait peu compétitif en matière de logistique par rapport à un concentré plaquettaire thérapeutique issu d'aphérese ou de mélange à partir de dons en sang total car sa conservation doit être aussi courte que possible après décongélation, versus cinq jours après le don pour le second. La seconde raison tient à son inefficacité relative : les plaquettes décongelées ne re-circulent que très imparfaitement, de telle sorte qu'après une action pro-coagulante immédiate, le problème thérapeutique ayant fait poser l'indication ne se trouve pas résolu dans le temps. Au cours de la congélation-décongélation, une profonde modification de la structure cellulaire se produit malgré l'utilisation du DMSO comme cryoprotecteur : les cellules initiales sont réduites à des *ghosts* permettant une activation de la coagulation immédiatement avant de disparaître de la circulation sanguine. C'est pour cette raison que la réglementation française a limité l'utilisation des plaquettes congelées à de très rares cas où les plaquettes issues de donneurs non sélectionnés sont totalement inefficaces voire délétères et où il est nécessaire d'utiliser des plaquettes phénotypées soit dans les groupes tissulaires soit dans les groupes plaquettaires (2) : l'exemple d'indication admis étant le purpura thrombopénique néonatal du à une allo-immunisation HPA1a. La réglementation française exige donc que seuls les concentrés de plaquettes phénotypés dans les systèmes tissulaires ou plaquettaires puissent bénéficier d'une cryopréservation.

### Le sang total

S'il a disparu en pratique de notre arsenal thérapeutique transfusionnel, le sang total occupe toujours une place, d'importance variable mais réelle, dans la prise en charge des blessés à l'avant (Photo 4). Selon les modalités de déroulement des conflits deux stratégies d'utilisation du sang total sont possibles :

- il peut être accepté lorsque les moyens disponibles sont soit quantitativement soit qualitativement insuffisants (9,10) ; l'absence de maîtrise de l'air empêchant un réapprovisionnement, ou un afflux massif de blessés au cours d'une phase du conflit sont par exemple des événements dont la probabilité d'occurrence est réelle et, dans ce contexte, la solution de prélèvement sur place des combattants pour assurer une prise en charge correcte de blessés est pratiquée par toutes les armées.
- mais on peut aussi concevoir cet approvisionnement de façon différente et tota-

Tableau I. Caractéristiques du PCSD. Evaluation à péremption sur 20 PCSD fabriqués en 2000 et 2001.

	Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type
Fibrinogène (g/L)	2,86	0.20	PC (UI)	1,09	0.05
II (UI)	0,90	0.06	Plasminogène (UI)	0,77	0.05
V (UI)	0,73	0.08	$\alpha 2$ antiplasmine (UI)	0,87	0.04
VII (UI)	0,80	0.09	IgG (g/L)	7,97	0.67
VIII (UI)	0,65	0.15	IgA (g/L)	1,67	0.37
VWF (UI)	1,07	0.10	IgM (g/L)	0,79	0.22
IX (UI)	0,57	0.05	Protéines totales (g/L)	56,79	0.99
X (UI)	0,88	0.08	Albumine (g/L)	32,76	0.79
XI (UI)	0,65	0.09	$\alpha 1$ globulines (g/L)	1,38	0.13
XII (UI)	0,76	0.07	$\alpha 2$ globulines (g/L)	5,89	0.29
ATIII (UI)	0,90	0.04	$\beta$ globulines (g/L)	10,55	0.51
PS (UI)	0,71	0.07	$\gamma$ globulines (g/L)	6,23	0.39



Photo 4. Sang total.

lement incluse dans la stratégie de soutien d'une opération militaire, en particulier lorsque le conflit est très asymétrique (8). Il est en effet impossible de disposer d'un stock de produits sanguins à la hauteur de la survenue d'attentats importants, causant de très nombreux blessés de façon brutale dans des périodes de relative accalmie. Comment organiser une logistique d'approvisionnement conformes aux besoins des forces lorsque ceux-ci n'obéissent à aucun schéma ? Dès lors, la stratégie de prise en charge transfusionnelle des patients peut se faire selon un scénario tout différent, dans lequel la banque de sang conservé à l'avant n'a plus pour objet que de laisser le temps nécessaire pour l'organisation d'une collecte sur le terrain qui constitue alors le cœur de l'approvisionnement en sang (Photo 5).

Par ailleurs, le sang dit « total » est structurellement un produit extrêmement mal défini car constitué d'une suspension de cellules à durées de vie très variables dans une solution de différents composés eux même de durées de vie très variables : les plaquettes ne restent efficaces que quelques jours, les polynucléaires commencent à libérer des enzymes de leur granules à partir de la première semaine de

conservation, le taux de facteur VIII coagulant a une demi vie qui se compte en heures alors que l'albumine est particulièrement stable. Les enzymes cellulaires libérées dans le milieu ajoutent leurs effets délétères à ceux du vieillissement du sang total conservé, entraînant de profondes modifications tant sur le plan de l'hémostase que de la rhéologie du

produit. Les capacités thérapeutiques du sang total, ainsi que les complications potentielles qui découlent de son utilisation, sont donc directement fonction du temps



Photo 5 : Collecte de sang total à l'avant. Kaboul octobre 2006.

qui s'est écoulé entre le prélèvement et son utilisation. Selon les armées, ce fait est pris en compte de façon variable : pour nous le sang total est d'utilisation immédiate, dans la journée qui suit son prélèvement. Pour d'autres il est un authentique moyen d'approvisionnement à moyen terme, et leur *banking* est autorisé jusqu'à trois semaines avec une conservation à + 4 °C (10). Cette conception s'oppose à celle de la transfusion actuelle qui vise à séparer rapidement les différents composés du sang total prélevé pour pouvoir utiliser des méthodes de conservation variables et adaptées à l'élément thérapeutique visé : + 2 à + 6 °C pour les hématies, + 20 à + 24 °C et sous agitation pour les plaquettes, congélation pour les facteurs de l'hémostase. Le sang total doit être utilisé, contrairement aux CGRD, en ABO identique du fait de l'impossibilité de mettre en évidence la présence d'hémolysines chez le donneur et de l'importance de la masse plasmatique apportée par le PSL. Cette politique impose une stratégie de prélèvement réfléchi et validée.

## Conclusion

En conclusion, les produits sanguins disponibles à l'avant sont identiques ou très proches de ceux en usage dans les hôpitaux pour ce qui est des concentrés de globules rouges et du plasma. Le sang total prélevé sur place occupe une place grandissante dans la réanimation de l'avant en rapport avec l'évolution des formes des conflits. Le caractère de moins en moins prévisible des besoins transfusionnels nécessaires ne permet pas un approvisionnement logistique des zones d'intervention toujours adapté aux besoins réels ; cet approvisionnement peut s'intégrer dans une logique nouvelle prenant en compte l'utilisation du sang total prélevé sur place. ♦

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AFSSaPS. Transfusion de globules rouges homologues : produits, indications, alternatives. Août 2002.
2. AFSSaPS. Transfusion de plaquettes : produits, indications. Juin 2003.
3. AFSSaPS. Transfusion de plasma frais congelé : produits, indications. Août 2002.
4. Fabre G, Joussemet M. Transfusion en situation de catastrophe. In Catastrophes de la stratégie d'intervention à la prise en charge médicale. Encyclopédie médico-chirurgicale. Editions scientifiques et médicales Elsevier 1996 : 271-6.
5. Notice technique relative à la transfusion sanguine en situation d'exception n°136/DEF/DCSSA/AST/TEC du 15 janvier 2003.
6. Joussemet M, Claudel P, Fabre G, Gozillon J, Hainaut J, Allary M, Saint Blancard J, Lombard C. Le plasma sec riche en facteurs de coagulation : un produit adapté à la médecine de catastrophe. Service de Santé des Armées. Trav Scient 1984 ; n°5 : 114-6.
7. Joussemet M, Almanza BA, Fabre G, Rouvier B. Plasma cryodesséché sécurisé : caractéristiques, intérêt, place dans la réanimation de l'avant. Médecine et Armées 1997 ; 25 : 43-5.
8. Repine TB, Perkins JG, Kauvar DS, Blackburne L The use of Fresh Whole Blood in Massive Transfusion. J Trauma 2006 ; 60 : S59-69.
9. Grosso SM, Keenan JO. Whole Blood Transfusion for Exsanguinating Coagulopathy in a US. Field Surgical Hospital in Postwar Kosovo. J Trauma 2000 ; 49 : 145-8.
10. Kauvar DS, Holcomb JB, Norris GC, Hess JR. Fresh Whole Blood Transfusion: A Controversial Military Practice. J Trauma 2006 ; 61 : 181-4.

**ACUPAN**  
NEFOPAM

**Analgésique central  
non morphinique <sup>(1,2)</sup>  
dans l'analgésie multimodale**

**Exemples pratiques de protocole d'administration  
par voie intraveineuse**

**En per-opératoire <sup>(3)</sup>, pour induire l'analgésie :**

1 ampoule en perfusion lente discontinue sur 30 minutes

**En post-opératoire, pour entretenir l'analgésie :**

Perfusion continue <sup>(4)</sup> : 4 à 6 ampoules sur 24 heures

ou

Perfusion lente discontinue : 1 ampoule sur 30 à 60 minutes,  
renouvelable toutes les 4 heures <sup>(3,5)</sup>

**Ne pas dépasser  
la dose de 120 mg  
(6 ampoules) par 24 heures**

**Stabilité dans les solutés  
habituels de perfusion :  
24 heures**



DÉNOMINATION, FORME PHARMACEUTIQUE ET PRÉSENTATION ACUPAN, solution injectable, boîte de 5 ampoules de 2 ml. COMPOSITION Néfopam chlorhydrique : 20 mg. Excipients : phosphates monosodique, disodique, eau ppi q.s.p. 1 ampoule de 2 ml. INDICATION THÉRAPEUTIQUE **Traitement symptomatique des affections douloureuses aiguës, notamment des douleurs post-opératoires.** POSOLOGIE ET MODE D'ADMINISTRATION Comme pour tous les médicaments analgésiques, la posologie doit être adaptée à l'intensité de la douleur et à la réponse clinique de chaque patient - Une injection de 20 mg, répétée si nécessaire toutes les 4 heures (IV lente sur plus de 15 minutes), ou 6 heures (IM profonde) sans dépasser 120 mg / 24 heures. CONTRE-INDICATIONS • Hypersensibilité au néfopam ou à l'un des constituants d'Acupan • Enfants de moins de 15 ans • Convulsions ou antécédents de troubles convulsifs • Troubles uréthroprostatiques • Risque de glaucome. MISES EN GARDE Il existe un risque de pharmacodépendance avec Acupan. Acupan n'est ni un morphinique, ni un antagoniste des morphiniques. De ce fait, arrêter un morphinique chez un patient physiquement dépendant, et traité par ailleurs par Acupan, risque d'aboutir à un syndrome de sevrage. Le rapport bénéfice/risque du traitement par Acupan doit être régulièrement réévalué. Acupan n'est pas indiqué dans le traitement des affections douloureuses chroniques. PRECAUTIONS D'EMPLOI insuffisance hépatique, insuffisance rénale, en raison du risque d'accumulation et donc du risque augmenté d'effet indésirable ; chez tous les patients avec pathologie cardiovasculaire en raison de l'effet tachycardisant du produit ; en raison de ses effets anticholinergiques, le traitement par Acupan est déconseillé chez le sujet âgé. INTERACTIONS MÉDICAMENTEUSES Certains effets indésirables peuvent être majorés par les sympathomimétiques ou anticholinergiques (association à éviter). GROSSESSE ET ALLAITEMENT par prudence, ne pas prescrire pendant la grossesse, ni l'allaitement. EFFETS INDÉSIRABLES Les effets indésirables qui ont été rapportés sont classés ci-dessous par système-organe et par fréquence : très fréquents (> 1/10) ; Système Nerveux Central : somnolence, Gastro-intestinal : nausée avec ou sans vomissement, Général : hyperhydrose\*, fréquents (> 1/100, < 1/10) ; Système Nerveux Central : vertige, Cœur : tachycardie, palpitation, Gastro-intestinal : bouche sèche, Rein : rétention urinaire et rares (> 1/10.000, < 1/1.000) ; Psychiatrie : excitabilité\*, irritabilité\*, hallucination, abus, pharmacodépendance, Système Nerveux Central : convulsion\*, Général : malaise, Système Immunitaire : réaction d'hypersensibilité (urticaire, œdème, de Quincke, choc anaphylactique). \* Bien que n'ayant jamais été rapportés, d'autres effets atropiniques que ceux décrits sont susceptibles d'être constatés. PROPRIÉTÉS PHARMACODYNAMIQUES ANALGÉSIQUE NON MORPHINIQUE D'ACTION CENTRALE PRÉDOMINANTE (ATC : N 02 B G06). • In vitro, sur des synaptosomes de rat, une inhibition de la recapture des catécholamines et de la sérotonine est évoquée. • In vivo, chez l'animal, le néfopam a montré des propriétés antinociceptives. Il a également été démontré une activité antihyperalgésique par un mécanisme qui n'est pas complètement élucidé. • Acupan a montré un effet sur le frisson post-opératoire au cours d'études cliniques. CONDITIONS DE PRESCRIPTION ET DE DELIVRANCE Liste I. DATE D'APPROBATION 9 janvier 1981. DONNÉES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES AMM 324 217.5. Prix : 4,16 € (5 ampoules). Cj : 0,83 à 4,99 €. Remb. Séc. Soc. 65 %. Coll. AP-HP Pour une information complémentaire, consulter le dictionnaire des spécialités pharmaceutiques. BIOCODEX 7 av. Gallieni 94250 GENTILLY. Tél : 01 41 24 30 00. Rév. juin 2007.

# Expérience d'un urgentiste au GMC de Kaboul

N GRANGER-VEYRON (MP)

Médecin Major du SNLE « Le Téméraire », équipage bleu, ESNLE, Brest.

*Depuis que l'Organisation du traité de l'Atlantique nord (OTAN) conduit les opérations multinationales en Afghanistan, cinq commandements régionaux ont été individualisés. Chacun d'eux est placé sous la responsabilité d'une Nation leader selon un tour rigoureux. En août 2006, la France a pris le commandement des opérations dans Kaboul et ses faubourgs, zone particulièrement sensible sur le plan militaire et politique. À ce titre, elle doit comme les autres Nations leaders, assurer un soutien santé adapté.*

## Le GMC de Kaboul

Le 14 juillet 2006 a été inauguré le Groupe Médico-Chirurgical (GMC) de Kaboul en remplacement de l'hôpital de campagne allemand de niveau III appelé à se redéployer à Mazar-e-sharif, en région Nord. Cette structure a été implantée au sein du camp militaire international de Warehouse, à la sortie Est de la ville, le long de la route qui relie la capitale afghane au Pakistan. Là, sont regroupés les troupes de l'opération Pamir, l'ensemble de l'état-major multinational régional des forces de l'OTAN (RCC/Regional Command Capital) ainsi que certains contingents étrangers. Au total, ce sont 2 000 personnes et 24 nationalités qui cohabitent dans cette enceinte.

La Direction centrale du service de santé des armées en choisissant de mettre en place ce premier exemplaire d'une nouvelle génération de structure sanitaire de campagne a fait le choix ambitieux de l'innovation. Cette structure métallo-textile a été montée en moins de deux mois par les hommes du 3<sup>ème</sup> Régiment Médical (3<sup>ème</sup> RMed) de la Valbonne (Photo 1). Spacieuse, ergonomique et innovante, elle abrite

trois blocs opératoires, une vaste salle d'urgence, quatre lits de réanimation et vingt d'hospitalisation (Photo 2). Avec sa dotation technique, elle offre des conditions de soins très proches de celles d'un hôpital métropolitain (radiographies numériques, tomodensitométrie, générateur d'oxygène, etc...).

Soutenue par une quarantaine de militaires français, l'équipe médicale se compose de deux chirurgiens, d'un anesthésiste réanimateur, d'un interniste, d'un dentiste et chose nouvelle, d'un urgentiste et d'un ophtalmologiste. Une équipe chirurgicale allemande vient renforcer cette organisation.

## Les missions de l'urgentiste

- Sa mission première est d'accueillir et de prendre en charge les malades et les blessés issus du contingent français et plus largement des Forces internationales d'assistance et de sécurité (FIAS) de l'OTAN. Le GMC occupant un rôle II +, dans la majorité des cas, les patients ont été adressés, et d'ailleurs le plus souvent accompagnés, par leurs médecins, infirmiers ou *medics* référents. Cette habitude a engendré une meilleure communication des informations médicales et a permis de tisser des liens avec nos confrères étrangers.



Photo 2. Prise en charge de blessés civils afghans à la porte du camp.

- A Kaboul comme sur de nombreux théâtres d'opération, l'urgentiste dans le cadre d'une consultation de médecine générale est amené à recevoir des patients adressés par le RCC, les actions civilo-militaires, le corps diplomatique, voire par les militaires français eux-mêmes. En effet, il n'est pas rare que durant leur patrouille dans la banlieue de Kaboul, la population leur présente des malades. Ils prennent alors des photographies numériques et viennent exposer les cas cliniques directement au GMC. Par son caractère organisé, réglé et prévu, ce type d'activité a permis de délivrer une aide efficace à la population tout en préservant notre capacité à assurer la mission prioritaire du GMC : faire face à un éventuel afflux de soldats blessés.

- L'aide médicale prend aussi un tout autre visage : celui de l'urgence. Le camp de Warehouse se situe dans les faubourgs extrêmement pauvres de Kaboul où il n'existe pas d'hôpital de proximité. C'est donc tout naturellement que la population en détresse se tourne vers le GMC. Régulièrement des civils afghans blessés se présentent à la porte du camp, parfois nombreux et souvent dans un état grave. Ce sont en majorité des enfants, impliqués dans les



Photo 1. Vue aérienne du GMC en métallo-textile.



Photo 3. Salle d'urgence du GMC.

accidents quotidiens de la voie publique, brûlés lors d'une chute dans un foyer domestique ou victimes d'anciennes munitions abandonnées. Ce flux de patients est difficilement maîtrisable et fait courir au GMC un véritable risque d'engorgement. Dans cette situation, le rôle de l'urgentiste et de son équipe (brancardiers-secouristes, infirmiers) est de se porter au poste d'accès du camp, de prodiguer les premiers soins et d'effectuer un triage lors de l'arrivée de plusieurs blessés (Photo 3). Aucune victime n'est éconduite ; les simples éclopsés sont accueillis en consultation dès le lendemain alors que les patients les plus graves sont orientés vers le GMC. Là, avec le reste de l'équipe médico-chirurgicale franco-allemande, l'objectif est de stabiliser les victimes et de les mettre en condition d'évacuation vers un hôpital local. Leur transport est organisé par la cellule de régulation médicale du RCC. Il s'effectue en général par les moyens d'une société d'ambulance civile. Toutefois, en fonction de la technicité du transport (respirateur), l'urgentiste peut être amené à accompagner le patient grâce dans les Véhicules de l'avant blindés sanitaires (VAB-SAN) du 3<sup>ème</sup> RMed. Certains patients sont toutefois hospitalisés au GMC selon des critères médicaux et opérationnels.

## L'organisation face à l'urgence

Cette organisation a toujours permis de recevoir les militaires blessés dans des conditions optimales. Ainsi à titre d'exemple, le 26 septembre 2006 à 08 h 20, la cellule de régulation médicale du RCC a prévenu le GMC de l'arrivée imminente par voie hélicoptérée, de deux

blessés graves : un véhicule blindé léger italien venait d'exploser sur un *Improvised Explosive Device (IED)*. Aussitôt, la salle des urgences a été préparée et deux équipes franco-allemandes ont été constituées comprenant chacune un anesthésiste-réanimateur, un médecin urgentiste, un infirmier anesthésiste et un aide-soignant. Deux VAB-SAN du 3<sup>ème</sup> RMed ont récupéré les blessés classés Urgences Absolues sur l'héliport. Après une phase de déchocage de plus de 90 min, les blessés ont été conduits au bloc opératoire. La prise en charge chirurgicale multidisciplinaire (viscérale, orthopédique et ophtalmologique) s'est prolongée sur plus de six heures. Le développement de troubles de l'hémostase ont justifié, après dépassement des moyens habituels (concentrés érythrocytaires, plasmas cryodesséchés sécurisés et Novoseven<sup>®</sup>), le recours à une transfusion de sang total. C'est une procédure exceptionnelle, mais parfaitement codifiée par le Centre de transfusion sanguine des armées (CTSA). Le service des urgences a été transformé en centre de collecte de sang. Un appel aux dons a été effectué dans tout le camp de Warehouse. Le concours d'un médecin italien, intégré à l'équipe médicale dès son arrivée au GMC, a permis de traduire les questionnaires de la note technique sur la

transfusion en situation d'exception et de sélectionner les donneurs. Le pharmacien de la section de ravitaillement sanitaire attenante au GMC a pris en charge l'organisation de la collecte. Le technicien de laboratoire du GMC s'est chargé des examens pré-transfusionnels. En moins d'une demi-heure, les premières transfusions ont pu être réalisées. Au total, 42 personnes ont été prélevées et 24 unités transfusées. Une fois stabilisés, les blessés ont été admis en réanimation durant une nuit, temps mis à profit pour organiser l'évacuation sanitaire vers l'Italie. Dès le lendemain après-midi, deux équipes médicales franco-allemandes ont accompagné les blessés vers l'aéroport international de Kaboul, à bord d'hélicoptères italiens. Une équipe italo-germanique s'est chargée du transfert définitif vers Rome, dans un KC160 sanitaire allemand. Grâce à ces soins et à la parfaite entente entre les équipes médico-chirurgicales françaises et allemandes, les deux militaires ont été évacués vers l'Italie en moins de 24 heures.

À l'heure où la médecine d'urgence est reconnue comme une spécialité médicale à part entière, intégrer un médecin urgentiste à une formation sanitaire de campagne confirme la spécificité de ce domaine. Depuis près d'un an, ce sont des médecins d'unités de tous horizons qui se relaient au GMC. Ce poste occupé par un médecin de sous-marin n'est pas anachronique. Il donne l'opportunité aux médecins d'unités de côtoyer des confrères d'autres horizons et d'autres Nations. De plus, outre le fait, qu'il permet de faire bénéficier aux plus grands nombres d'une formation médico-chirurgicale habituellement destinée aux seuls sous-marinières dans le cadre de la dissuasion, il démontre encore une fois, l'unité du service de santé ainsi que la polyvalence de ces praticiens. ♦

## Nouvelles internationales

### Genève le 23 octobre 2007 (AFP)

Près de la moitié des injections administrées dans les Pays en développement sont faites avec des seringues non-stérilisées, qui tuent chaque année 1,3 million de personnes à la surface du globe, a dénoncé l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Chaque année, six milliards d'injections sont données à l'aide de seringues ou d'aiguilles réutilisées et non-stérilisées, ce qui représente 40 % du total des injections pratiquées dans les pays en développement, a calculé l'OMS dans un communiqué.

Dans certains pays, le pourcentage monte jusqu'à 70 %. Selon l'OMS, ces pratiques sont à l'origine de 5 % des nouveaux cas de contamination par le virus du sida et de 2 millions de cas d'hépatite C.

«L'utilisation de seringues qu'on ne peut réutiliser et qui préviennent les blessures éviteraient 1,3 million de morts chaque année dans le monde en empêchant les infections et les épidémies qui en résultent», selon l'organisation.

L'OMS a demandé depuis 1999 à ses Etats membres de recourir aux injections de façon sûre, «mais la plupart des pays ne peuvent pas s'offrir les nouvelles technologies»

de stérilisation, selon le communiqué. Des seringues bas de gamme ne coûtent que 0,02 €, contre 0,10 € pour les modèles les plus sophistiqués et les plus sûrs.

L'OMS a réuni des experts à Genève pour un colloque de trois jours destiné à convaincre les producteurs de réduire le prix des seringues tout en appelant les Pays du monde à mieux chiffrer leurs besoins et leurs commandes.

L'institution onusienne espère aussi favoriser les transferts de technologie entre fabricants des pays riches et pauvres. ♦

# Thérapie cellulaire et brûlures

H CARVIN (MCSHC), T LECLERC (MP)

Centre de Traitement des Brûlés, HIA Percy. Clamart.

*La brûlure est guérie lorsqu'elle est recouverte d'une peau. C'est l'aboutissement de la cicatrisation spontanée dans les brûlures les moins profondes et des greffes lorsque la peau est totalement détruite. La brûlure grave est une maladie inflammatoire générale où l'équilibre entre substances pro et anti-inflammatoires est compromis par la persistance de tissus nécrotiques. Le but est donc de disposer de substituts cutanés qui permettent l'ablation immédiate des tissus brûlés et leur remplacement, tout en ne laissant qu'un minimum de cicatrices.*

## La problématique

Entre la lésion qui écrête simplement la membrane basale, celle qui ne laisse subsister que quelques îlots pileux et la destruction totale, tous les intermédiaires existent qui rendent artificielle la classification de la profondeur des brûlures en degré. Dans les cas les plus fréquents, il s'agit d'empêcher une mort cellulaire induite par l'environnement local, quelquefois, il faut remplacer les éléments détruits : dans le premier cas, il faut à la fois stimuler la multiplication de certaines cellules et limiter l'activité inflammatoire d'autres cellules, dans le second, il faut remplacer les cellules manquantes et les organiser dans l'espace. Remplacer, reconstruire, régénérer telles sont les trois mamelles de l'ingénierie tissulaire.

## Le remplacement

### La peau : un organe

Pour le législateur, la peau reste un tissu. C'est pourtant le plus gros des organes. Elle est constituée d'un épiderme dont les cellules migrent en 3 semaines à partir de la membrane basale pour constituer une couche cornée protectrice. Cet épiderme pénètre plus ou moins profondément dans un derme qui contient les structures vasculaires et nerveuses de la peau. Son organisation autour de fibres noyées dans une matrice (sorte de gel) donne à la peau ses qualités mécaniques et fonctionnelles. Les cellules principales du derme sont les fibroblastes, celles de l'épiderme sont les kératinocytes. Les kératinocytes peuvent être à l'origine du rejet des greffes, les fibroblastes peuvent provenir d'un autre individu (allogéniques). En clinique, seules les cultures de kératinocytes ont trouvé une place dans l'arsenal thérapeutique des centres de brûlés en remplacement d'une peau brûlée au 3<sup>ème</sup> degré.

### Les cultures d'épiderme autologue (CEA)

L'obtention en 2 à 3 semaines, à partir d'une biopsie de quelques cm<sup>2</sup>, de plus d'un

m<sup>2</sup> d'épiderme cultivé est possible depuis 1975 (1). La première application clinique date de 1980 (2), la commercialisation de 1986 et le premier cas traité au Centre de traitement des brûlés (CTB) de l'HIA Percy de 1991 (Photo 1). Les kératinocytes sont



Photo 1. Biopsie 4 cm<sup>2</sup> de peau.

cultivés dans un milieu dont la composition est bien définie. Ils sont ensemencés sur une couche de fibroblastes de souris dont la multiplication a été arrêtée par irradiation. Le rôle de ces fibroblastes n'est pas connu précisément, mais ils sont nécessaires à la multiplication des kératinocytes. Le produit de la culture, transporté sur un



Photo 2. Pose des CEA.

support de gaze, est greffé sur un socle dont la préparation doit être minutieuse : excision de la brûlure et couverture par des allogreffes, puis abrasion de la couche épidermique des allogreffes (Photo 2). Le résultat exprimé en terme de % d'épidermisation des zones greffées n'est connu qu'après ablation de la gaze de support, 10 jours après la pose. La couverture de brûlés sur plus de 90 % de la surface corporelle peut ainsi être obtenue et l'indication des CEA reste avant tout vitale (3). La qualité des cicatrices est problématique : fragilité, hyperkératose et rétraction coexistent, ce qui limite la rééducation et génère des plaies chroniques. La lourdeur de mise en œuvre de cette technique et son coût en limitent les indications et en freinent le développement. La culture d'épiderme sur un support de fibrine constitue un progrès intéressant.

## La reconstruction

Le seul remplacement de l'épiderme par des kératinocytes autologues cultivés ne suffit pas à obtenir une cicatrice de qualité. La jonction dermo-épidermique et le derme sont immatures, ce qui explique les problèmes cicatriciels rencontrés. L'apport de fibroblastes qui participent pour 30 % à la constitution de la jonction dermo-épidermique est sans doute la clé du problème. L'obtention d'un support dermique constitué d'un mélange des cellules du derme des allogreffes mises en place après excision et des cellules du receveur, permet d'améliorer la prise des cultures de kératinocytes greffés sans résoudre réellement le problème à moyen terme.

Deux techniques permettront dans le futur d'obtenir un tel derme :

- La culture de peau complète est actuellement développée par une équipe américaine. Les fibroblastes autologues sont d'abord cultivés sur une matrice de collagène et de glycosaminoglycanes, et les kératinocytes y sont secondairement ensemencés (4). Les résultats cosmétiques et fonctionnels sont supérieurs à ceux obtenus par la seule culture de kératinocytes. Cependant le rendement de la culture paraît insuffisant pour permettre de couvrir rapidement un brûlé très grave.

- La seconde façon d'aborder le problème est d'avoir en réserve une matrice dermique contenant des fibroblastes allogéniques. Cette matrice pourrait être greffée précocement après excision des brûlures profondes et recouverte, 2 à 3 semaines après, de kératinocytes autologues cultivés. L'utilisation de matrices dermiques à base de collagène et de glycosaminoglycanes est aujourd'hui chose courante (5). La cicatrice est alors de meilleure qualité, moins inflammatoire et moins sujette à rétraction, mais d'expérience personnelle, les cultures mises sur ces dermes n'y survivent pas. L'adjonction de cellules cultivées au derme permettrait peut-être d'y accélérer la migration cellulaire et la néo-angiogénèse.

### La régénération

La régénération, c'est-à-dire la reconstruction de l'organe à partir des éléments résiduels n'est possible que si la brûlure n'est pas trop profonde. La classification des brûlures est imprécise et tout thérapeute de brûlés se souvient de patients survivants, brûlés au 3<sup>ème</sup> degré, chez lesquels sont apparues, au bout de plusieurs semaines d'évolution, des petites tâches épidermiques, plus larges chaque jour, venues de la profondeur des lésions. Il y a des cellules souches épidermiques profondes. Elles sont dans une « soupe » inflammatoire qui gêne leur multiplication et peut en entraîner la mort. Il faut éviter cette destruction et stimuler ces cellules. L'apport de facteurs de croissance est nécessaire. Ces facteurs qui sont des dizaines, ont des effets complémentaires, synergiques ou antagonistes et sont sécrétés en quantités infinitésimales. La manière la plus harmonieuse d'en apporter est de greffer des cellules qui les libèrent avant de disparaître. Les cellules en culture sont intéressantes car en phase de multiplication.

### Cultures de kératinocytes

Les cultures de kératinocytes permettent d'obtenir la cicatrisation rapide et solide du maillage très large d'autogreffes sur

lequel elles ont été posées. Elles permettent aussi d'accélérer la cicatrisation des lésions superficielles et des zones donneuses de greffe et représentent donc un bénéfice dans la prise en charge de brûlures très étendues (6). Les cultures ainsi proposées sont des autogreffes. La législation interdit en effet la commercialisation des produits du corps et a, jusqu'à présent, retardé l'utilisation dans ces indications de cultures allogéniques dont le bénéfice devrait être voisin de celui obtenu avec des cellules autologues.

### Cultures de fibroblastes

L'industrie a proposé dans le traitement des plaies chroniques des cultures de fibroblastes. Ces cultures étaient obtenues à partir de souches répertoriées de fibroblastes extraits des résidus de postectomie. Placées sur une membrane constituée de collagène et de nylon, elles permettaient la cicatrisation rapide des brûlures du second degré profond et des



Photo 4. Début de radionécrose au fond du lit d'excision autogreffé.

prises de greffes mais nécessité pour leur conservation une intendance lourde et coûteuse. Ce produit (Transcyte™) n'est plus fabriqué aujourd'hui.

### Cultures de peau totale

La culture de fibroblastes dans une membrane de collagène en permet la rétraction. Dans un second temps, l'incorporation d'îlots de peau à la surface de cette membrane permet d'obtenir une peau totale avec son derme et son épiderme. L'obtention de ces greffons de peau totale est trop longue et l'expansion insuffisante pour obtenir la couverture de brûlures graves. Ce modèle est utilisé en clinique pour obtenir la cicatrisation de plaies ou pour des études toxicologiques, il est commercialisé sous le nom d'Apigraf™.



Photo 3. Lésion radiologique de la fesse par émetteur gamma limités excision.

### Culture de peau foetale

La peau foetale guérit sans cicatrice, ceci est inhérent aux propriétés des cellules. Des cultures de cette peau ont été utilisées récemment sur des brûlures de l'enfant (7). Elles ont sans doute évité des greffes, la qualité des cicatrices étant excellente. Ces cellules cultivées ne présentent pas d'antigène d'histocompatibilité de classe I et ne sont plus retrouvées dans la plaie dans une biopsie prélevée quelques semaines plus tard. Leur mode d'action reste hypothétique.

### Cellules souches mésenchymateuses

Les cellules souches mésenchymateuses (CSM) cohabitent dans la moelle hématogène avec les cellules souches hématopoïétiques (CSH) dans la survie, la prolifération et différenciation desquelles elles jouent un rôle. Ces cellules souches multipotentes peuvent se différencier entre autres en fibroblastes,

elles sont également présentes dans le sang de cordon ombilical et dans le tissu adipeux (8,9).

La courte expérience clinique que nous en avons concerne les lésions cutanées radio-induites. Ces lésions sont rares. Elles résultent du contact avec une source radioactive. Les brûlures n'apparaissent que 2 à 3 semaines après l'exposition sous la forme d'un érythème puis d'une lésion épithéliale sèche capable d'évoluer, pour les irradiations les plus fortes, vers une lésion exsudative et une nécrose (Photo 3). La zone nécrotique est entourée d'une couronne macroscopiquement saine où persiste cependant une réaction inflammatoire extensive (Photo 4). Ceci explique que les tentatives de parage chirurgical précipitent la nécrose de ces tissus d'aspect pourtant



Photo 5. Injection de CSM avant autogreffes.

normal. Des interventions successives de plus en plus invalidantes se succèdent ainsi. Le malade souffre de douleurs mal calmées par les morphiniques, mais partiellement sensibles à l'Ibuprofen. L'injection in situ de CSM (Photo 5) semble bien limiter cette évolution vers la nécrose (Photo 6) et avoir une action antalgique. Deux hypothèses peuvent être avancées : celle de la transformation des cellules apportées en fibroblastes voire kératinocytes ou celle, bien plus probable, d'une modi-

fication de l'état inflammatoire local par la sécrétion in situ de facteurs divers. Chez l'animal d'expérience, ces cellules sont mobilisées de la moelle vers les zones irradiées. Le traitement de souris par de telles cellules limite de façon spectaculaire la radionécrose. L'effet immuno-suppresseur de ce type de cellules est utilisé en hématologie pour traiter les réactions de la greffe contre l'hôte (GVH) et dans le traitement anti-rejet des greffes de tissus composites. Plusieurs questions restent posées qui recevront réponse dans les mois à venir : ces cellules injectées immédiatement après une irradiation cutanée empêcheront-elles l'évolution vers la nécrose, l'effet bénéfique se poursuit-il dans le temps, quelle est la meilleure voie d'administration de ces cellules ?

L'intérêt des CSM dépasse les seules brûlures radio-induites. Elles sont proposées dans la médecine régénératrice osseuse (10). On sait que le métabolisme d'une plaie dont la cicatrisation perdure est profondément modifié et que l'obtention d'une épidermisation devient alors très difficile même avec des greffes, on parle alors de plaie chronique. L'adjonction de CSM permettrait peut-être un retour à des conditions de plaies aiguës. La brûlure grave est une maladie inflammatoire généralisée dont l'évolution vers la défaillance



Photo 6. Cicatrisation définitive.

multiviscérale s'accompagne d'un désert de la moelle incapable de mobiliser des CSM; la transfusion de telles cellules pourrait modifier ce déséquilibre (8) !

### Conclusion

La thérapie cellulaire n'en est qu'à ses balbutiements (11). La réanimation et la chirurgie réparatrice en seront de grands bénéficiaires. Les premiers résultats obtenus chez le brûlé augurent de suites passionnantes. La création au Centre de transfusion sanguine des armées (CTSA), en collaboration avec les laboratoires « L'Oréal », d'une unité de recherche en thérapie cellulaire cutanée, jointe à celle existant déjà en hématologie est la preuve, s'il en est besoin, de l'engagement de notre service vers cette médecine du XXI<sup>ème</sup> siècle dans des pathologies qui restent un risque pour les armées. ♦

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Rheinwald JG, Green H. Serial cultivation of strains of human epidermal keratinocytes : the formation of keratinizing colonies from single cells. Cell 1975 ; 6 : 331.
2. Gallico GG, O'Connor NE, Compton CC et al. Permanent coverage of large burn wounds with autologous cultured human epithelium. N Eng J Med 1984 ; 311 : 448-51.
3. Carsin H, Ainaud P, Le Bever H et al. Cultured Epithelial Autografts in extensive burn coverage of severely traumatized patients : a five year single center experience with 30 patients. Burns 2000 ; 26 : 379-87.
4. Boyce ST, Kagan RJ, Meyer NA et al. Cultured skin substitutes combined with Integra artificial skin to replace native skin autograft and allograft for the closure of excised full-thickness burns. J Burn Care Rehabil 1999 ; 20 : 453-61.
5. Sheridan RL, Tompkins RG. Skin substitutes in burns Burns 1999 ; 25 : 97-103.
6. Braye F, Dumortier R, Bertin-Maghit M et al. Les cultures d'épiderme pour le traitement des grands brûlés. Etude sur 2 ans (18 patients). Ann Chir Plast Esthet 2001 ; 46 : 599-606.
7. Hothfeld J, de Buys Roessingh A, Hirt-Burri N et al. Tissue engineered fetal skin constructs for pediatric burns. Lancet 2005 ; 366 : 840-2.
8. Burd A, Ahmed K, Lam S et al. Stem cell strategies in burns care. Burns 2007 ; 33 : 282-91.
9. Cha J, Falanga V. Stem cells in cutaneous wound healing. Clinics in dermatology 2007 ; 25 : 73-8.
10. Bourin P, Gadelorge M. Les espoirs des cellules souches mésenchymateuses en médecine réparatrice. Transfusion clinique et biologique 2007 ; 14 : 120-6.
11. Shi C, Zhu Y, Su Y, Cheng T. Stem cells and their applications in skin cell therapy. Trends in Biotechnology 2006 ; 1 : 48-52.

# Effets de la position de la tête sur les conditions d'intubation de l'enfant.

A NAU (MP)<sup>1</sup>, R VIALET<sup>2</sup>, K CHAUMOITRE<sup>3</sup>, C MARTIN<sup>2</sup>

1. DARU, HIA Laveran, Marseille ; 2. DAR, CHU Nord, Marseille ; 3. Service d'Imagerie Médicale, CHU Nord, Marseille.

*Idéalement, chez l'enfant comme chez l'adulte, la position d'intubation trachéale devrait permettre d'aligner au mieux la ligne de vision de la glotte en laryngoscopie directe (LV) avec l'axe du larynx (Figure 1). En 2001, Adnet F et al ont démontré par IRM, chez huit adultes jeunes volontaires sains, que la mise en extension de la tête permettait de réduire significativement l'angle compris entre LV et LA passant de  $42^\circ \pm 12^\circ$  à  $29^\circ \pm 9^\circ$ , améliorant ainsi les conditions d'intubation orotrachéale (1).*

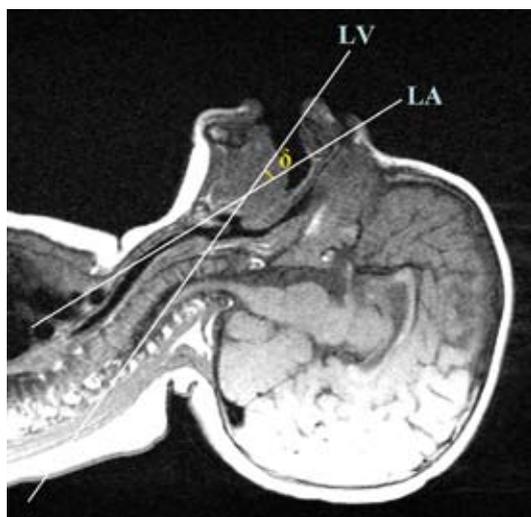


Figure 1. La position idéale d'intubation oro-trachéale devrait tendre à aligner au mieux la ligne de vision de la glotte en laryngoscopie directe (LV) avec l'axe laryngé (LA).

Ils ont également montré que la *sniffing* position (flexion du cou associée à l'extension de la tête) n'apportait aucun bénéfice par rapport à la simple mise en extension de  $15^\circ$  de la tête. Chez l'enfant, bien que la position d'intubation idéale ne soit pas clairement définie ni consensuelle, il est souvent admis que la *sniffing* position améliore les conditions de la laryngoscopie directe. Cette position s'obtient sans placer de coussin sous la tête du patient, En raison de la macrocéphalie relative des enfants, cette position s'obtient, contrairement à l'adulte, sans placer de coussin sous la tête. Le but de cette étude a été d'analyser les conséquences sur les conditions d'intubation orotrachéale, de la mise en extension de la tête chez l'enfant.

## Matériel et méthode

Entre novembre 2004 et décembre 2005, tous les enfants ASA 1 ou 2 sans difficulté prévisible d'intubation qui devaient bénéficier d'une IRM sous anesthésie générale, quelle qu'en soit l'indication, ont été inclus dans l'étude. Après avoir

recueilli le consentement éclairé des parents, 15 coupes cervicales sagittales ont été réalisées en position neutre, puis en extension simple de la tête. L'extension de la tête était réalisée par le médecin anesthésiste qui positionnait l'enfant comme s'il voulait l'intuber (Figure 2).

Différents axes ont été tracés en position neutre et en extension : l'axe de la face (passant par le front et le menton), l'axe du cou (passant par l'extrémité antérieure du cartilage cricoïde et la fourchette sternale), l'axe de la bouche (MA) parallèle au palais osseux, l'axe du pharynx (PA) parallèle à la face antérieure de C1 et C2, l'axe du larynx (LA) passant par le centre des orifices supérieur et inférieur du larynx, et la ligne de vision de la glotte (LV) passant par l'extrémité inférieure des incisives supérieures et par le cartilage corniculé.

Différents angles ont été mesurés : les angles de la face et du cou avec l'horizontale, l'angle alpha ( $\alpha$ ) compris entre MA et PA, l'angle bêta ( $\beta$ ) compris entre PA et LA et l'angle delta ( $\delta$ ) compris entre LV et LA (Figure 3).

## Résultats

Trente enfants, âgés de  $33 \pm 28$  mois et pesant  $14 \pm 9$  kg ont été inclus. Après mise en extension de la tête, les angles de flexion du cou et d'extension de la tête par rapport au plan horizontal étaient respectivement de  $22^\circ \pm 8^\circ$  et  $11^\circ \pm 8^\circ$ . Par rapport à la position neutre, l'extension de la tête était de  $20^\circ \pm 9^\circ$  ( $p < 0,05$ ), ce qui diminuait de manière significative l'angle  $\delta$  de  $38^\circ \pm 7^\circ$  à  $18^\circ \pm 8^\circ$  ( $p < 0,05$ ) (Tableau 1).

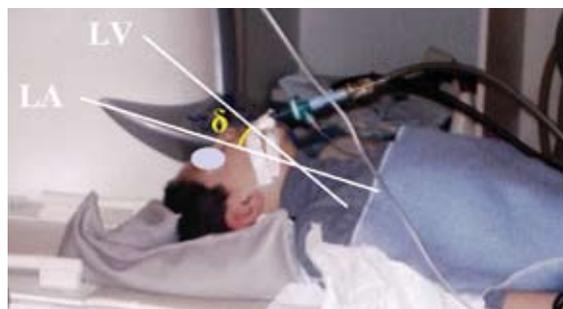


Figure 2. La mise en extension de la tête était maintenue par des coussins de calage.

L'alignement de LV avec LA est amélioré par la mise en extension de la tête, et ceci d'autant plus que cette extension est importante (Figure 4A). Par contre, l'angle  $\beta$  compris entre PA et LA augmente d'autant plus que la tête est en extension (Figure 4B).

Tableau 1. Résultats (moyennes et écarts-types) des mesures en position neutre et après mise en extension de la tête. Résultats exprimés en degrés.

	Position neutre	Extension	Amplitudes (Extension - Position neutre)
Angle de la face	$-9 \pm 7^a$	$11 \pm 8^*$	$20 \pm 9$
Angle du cou	$17 \pm 9$	$22 \pm 8^*$	$5 \pm 9$
Angle $\delta$	$38 \pm 7$	$18 \pm 8^*$	$-19 \pm 7$
Angle $\beta$	$8 \pm 4$	$17 \pm 5^*$	$9 \pm 7$

a : une valeur négative de l'extension de la face indique qu'ici en réalité la face est en flexion. \*  $p < 0,05$  (versus position neutre)

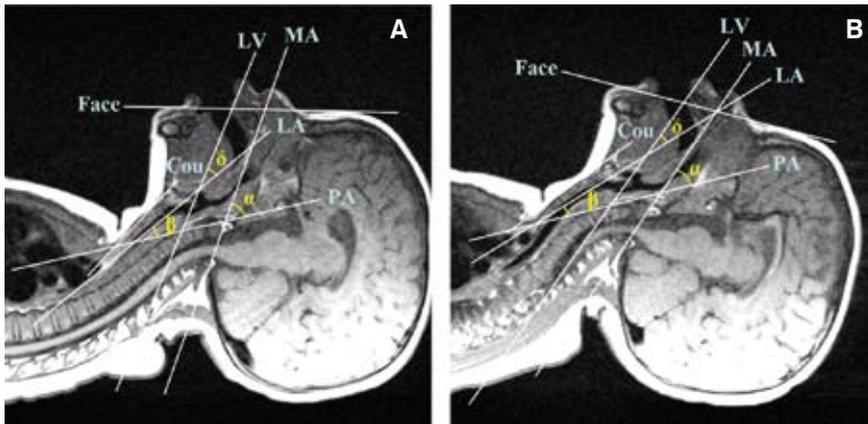


Figure 3. Tracés des axes chez l'un des patients inclus dans l'étude, et angles  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\delta$  en position neutre (A) et après mise en extension de la tête (B).  
 LV : ligne de vision de la glotte en laryngoscopie directe ; MA : axe de la bouche ; PA : axe du pharynx ; LA : axe du larynx ; Face : axe de la face ; Cou : axe du cou.

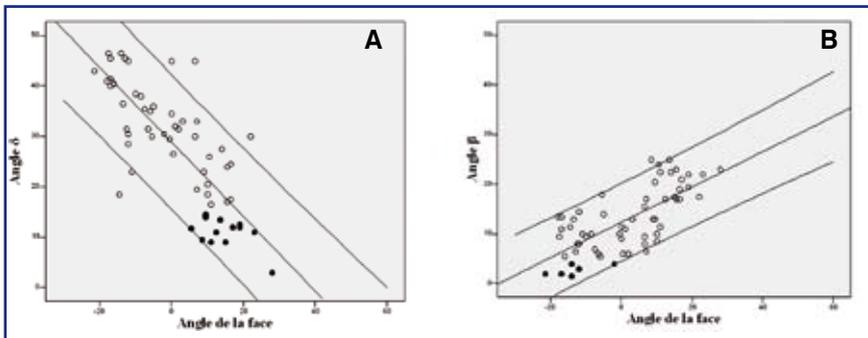


Figure 4. Quand l'angle de la face (avec l'horizontale) augmente (augmentation de l'extension de la tête),  $\delta$  diminue (l'alignement entre la ligne de vision de la glotte et l'axe laryngé est amélioré) (A), mais  $\beta$  augmente (l'alignement entre l'axe pharyngé et l'axe laryngé est moins bon) (B). Valeur des angles en degrés : angle  $\delta < 15^\circ$  ;  $\delta = 28,9 - 7,4 \times \text{Face}$  ;  $\beta = 12,3 + 0,4 \times \text{Face}$ .

## Discussion

Comme chez l'adulte, La mise en extension de la tête optimise les conditions d'intubation orotrachéale chez l'enfant en améliorant l'alignement des axes LV et LA chez l'enfant comme chez l'adulte. Les résultats obtenus concernant l'angle  $\delta$  sont comparables à ceux retrouvés par Adnet F et al chez l'adulte.

Ici chez l'enfant, comme dans l'étude de Adnet F et al chez l'adulte, le laryngoscope n'était pas en place au moment de l'acquisition des images IRM. On peut donc se demander ce que deviendraient les résultats dans ces conditions. La mise en place d'un laryngoscope et les manœuvres d'exposition de la glotte en vue l'intubation ne devraient entraîner qu'un mouvement d'ascension de la mandibule. Cependant, aucun des repères utilisés ne prend appui sur la mandibule, ce qui laisse supposer

que ces résultats seraient peu modifiés par la mise en place d'un laryngoscope et par l'exposition de la glotte (Figure 5).

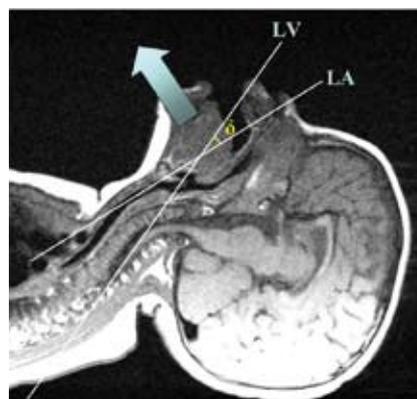


Figure 5. La réalisation d'une laryngoscopie entraîne le déplacement de la mandibule et de tissus mous, mais ne modifie probablement pas les repères utilisés dans cette étude.

Sans doute à cause de la macrocéphalie relative des enfants, la simple mise en extension de la tête permet de se rapprocher d'une sniffing position. L'axe de rotation de la tête étant différent du centre de la tête, la simple mise en extension entraîne une élévation de la tête et une flexion du cou (Figure 6). En particulier chez l'enfant, la sniffing position peut s'obtenir sans mettre de coussin sous la tête. Ce résultat justifie la pratique qui veut qu'en pédiatrie, on ne mette pas de coussin sous la tête des enfants que l'on veut intuber.



Figure 6 - L'axe de rotation de la tête étant différent du centre de la tête, la simple mise en extension de la tête entraîne une élévation de la tête et une flexion du cou.

Au cours de la mise en extension de la tête, l'axe du pharynx bascule en arrière, alors que l'axe du larynx est peu modifié, ce qui entraîne une augmentation de l'angle  $\beta$  (Figure 7). Contrairement à ce qu'il se passe

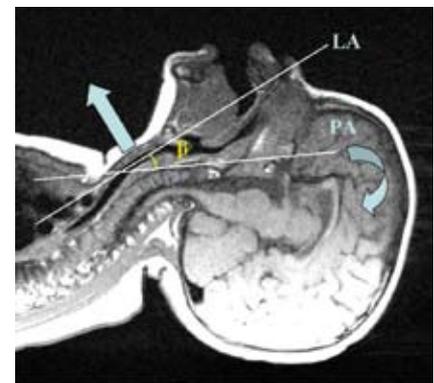


Figure 7. Lors de la mise en extension de la tête, l'angle  $\beta$  augmente, l'axe PA bascule vers l'arrière alors que l'orientation de l'axe LA est peu modifiée (simple translation vers l'avant).

lors d'une intubation orotrachéale, si lors d'une intubation nasotrachéale chez l'enfant, la difficulté rencontrée est de passer la sonde d'intubation dans le larynx alors que celui-ci est correctement visualisé, cette étude par IRM montre qu'il faut alors réduire l'extension de la tête. ♦

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Adnet F, Borron SW, Dumas JL, Lapostolle F, Cupa M, Lapandry C. Study of the "Sniffing Position" by Magnetic Resonance Imaging. *Anesthesiology*, 2001 ; 94 : 83-6.

# Une nouvelle approche de la médicalisation de l'avant : les troubles urbains et les grandes manifestations

O DE STABENRATH (MC), S PAQUIN (MC), D JOST (MC), C FUILLA (MC)

Service de santé et de secours médical, BSPP, Paris

## Introduction

Entre octobre 2005 et avril 2006, le Service de santé et de secours médical de la BSPP a dû faire face à deux événements d'ampleur nécessitant l'engagement de très nombreux moyens de secours dans des conditions difficiles :

### Des émeutes urbaines dans les banlieues.

De très nombreux moyens d'incendie et de secours sont engagés pendant 21 nuits consécutives, pour répondre à de multiples incendies volontaires. Les sapeurs-pompiers, autre « force publique en tenue », subissent des agressions ciblées (jets de pierres, cocktails Molotov...) (Photo 1).



Photo 1. De multiples incendies dont plusieurs de très grande ampleur.

**Des débordements en marge de manifestations** contre le projet de loi « contrat première embauche (CPE) ». De violents affrontements avec les forces de l'ordre, au décours de manifestations de grande ampleur, obligent les secours à mettre en place des procédures spécifiques visant à optimiser la prise en charge de nombreuses victimes, tout en assurant leur propre sécurité (Photo 2).



Photo 2. Une ambiance de guérilla urbaine.

**Dans les deux cas**, l'engagement des secours s'est fait en milieu hostile, avec un risque d'agression physique pour les personnels de secours et un potentiel important de victimes. Le but de ce travail était de valider deux nouveaux concepts tactiques d'engagement et d'organisation des secours dans le cadre de violences urbaines.

## Matériel et méthode

L'Etat-major des Sapeurs-Pompiers de Paris a mis en place un groupe de travail qui a formalisé deux procédures appelées « troubles urbains » et « grandes manifestations ».

**Le plan « troubles urbains »** crée un cordon de sécurité policier autour de la chaîne des secours : les différents moyens de secours, notamment médicaux, sont pré positionnés dans les casernes des zones « à risque ». Des renforts sont également prévus comme cela a été le cas lors en 2005 (moyens associatifs et moyens des SDIS). Toute intervention ne se fait qu'après une sécurisation optimale de la zone d'intervention par les forces de l'ordre (Photo 3).



Photo 3. Une zone d'intervention sécurisée par les Forces de l'ordre.

**Le plan « grandes manifestations »** procède à un cloisonnement autour de l'itinéraire prévu puisque les moyens des centres de secours de proximité deviennent totalement dédiés à la manifestation. Des équipes médicales, un directeur des secours médicaux et un médecin régulateur en liaison permanente avec les centres de régulation du 15 sont exclusivement dédiés à l'évènement afin d'optimiser la prise en charge des victimes et leur orientation.

**Dans les deux cas**, les véhicules de secours et les personnels d'encadrement sont exclusivement dédiés à l'évènement afin d'optimiser la prise en charge des victimes, leur orientation, en liaison permanente avec les centres de régulation des structures d'urgences. Cette prise en charge repose sur la triade classique « extraction et mise à l'abri des victimes, soins, évacuation ». La médicalisation se fait en zone sécurisée ou, en cas d'afflux massif, dans des points de regroupement de victimes (PRV) pré-définis.

## Résultats

La mise en application des procédures spécifiques a permis d'établir un bilan des victimes en temps réel. Au cours de ces deux types d'évènements survenus au cours des années 2005-2006, 150 patients ont été pris en charge par les personnels de secours. Le taux de transports médicalisés est resté faible au cours des émeutes urbaines (2 %) bien que les moyens médicalisés aient été largement disponibles sur place. Le taux de transport était en revanche plus élevé lors des grandes manifestations (7 %). Enfin, 13 personnels de secours ont été blessés (Photo 4).



Photo 4. Des sapeurs-pompiers pris à parti par les émeutiers.

## Discussion et conclusion

Les concepts tactiques de troubles urbains et de grandes manifestations ont montré qu'ils permettaient de mener des interventions en milieu hostile avec une protection efficace pour les personnels engagés. Ils ont permis de prendre en charge un nombre important de victimes avec une régulation rapide et adaptée en relation immédiate avec les centres de régulation des structures d'urgence. Au décours de ces événements, ces deux plans de secours ont été validés. ♦

# Impédance thoracique et pouls carotidien au cours de la prise en charge d'un arrêt cardiaque extrahospitalier

D JOST (M1C)<sup>1</sup>, H DEGRANGE (M2C)<sup>1</sup>, C VERRET<sup>2</sup>, A SPIEGE (MC)<sup>2</sup>, C FUILLA (MC)<sup>1</sup>

1. Service médical d'urgence, BSPP, Paris. 2. Département d'épidémiologie et de santé publique Nord, Ecole du Val-de-Grâce, Paris

## Introduction

Au cours d'un arrêt cardiaque extrahospitalier (ACEH) les électrodes de défibrillation d'un défibrillateur semi-automatique (DSA) permettent de mesurer l'impédance thoracique et d'observer ses variations sur écran électrocardiographique. Le but de cette étude a été de déterminer, en dehors des périodes de massage cardiaque externe, s'il existe une concordance entre variation de la courbe d'impédance thoracique (CIT) et réapparition d'un pouls carotidien palpable.

## Matériel et méthode

Une étude rétrospective a été menée par des secouristes professionnels et des médecins urgentistes formés à la lecture de tracés enregistré par le DSA. Pour chaque ACEH réanimé, le secouriste devait noter la réapparition d'un pouls palpable. Six médecins urgentistes ont effectué une lecture rétrospective des tracés correspondants

de la CIT en l'absence tout renseignement clinique. Il était demandé aux médecins de quantifier la variation de la CIT sur les segments de tracés proposés. La concordance entre les réponses des médecins et des secouristes a été mesurée par le calcul du coefficient kappa.

## Résultats

Du 1<sup>er</sup> janvier au 1<sup>er</sup> avril 2006, 42 patients ont été inclus (tableau). La reproductibilité entre médecins était considérée comme bonne (kappa = 0,72). 45,2 % des sujets étaient considérés par les médecins comme ayant un pouls palpable en se basant uniquement sur la mesure de la variation de la

CIT. 94 % des patients présentant une variation de la CIT détectée par les médecins avaient effectivement un pouls palpable perçu initialement par les secouristes. La concordance entre médecins et secouristes était donc excellente (kappa = 0,81).

## Discussion et conclusion

La mesure de la variation de la CIT semble une bonne méthode pour évaluer à postériori la présence d'un pouls carotidien détecté initialement par le secouriste. Ce travail confirme que la CIT peut être utilisée comme un outil complémentaire de détection d'une activité hémodynamique efficace au cours de la prise en charge d'un ACEH. ♦

Tableau. Résultats obtenus par palpation du pouls et analyse de la variation de la CIT.

Variation de la courbe d'impédance thoracique	Pouls palpable	Absence de pouls palpable
Présence de variations	18	1
Absence de variations	3	20

# Le médecin urgentiste face à l'obstacle médico-légal : une formation à renforcer

C COMBALIER, H SAVINI (ML), D GUNEPIN (MP), P LE DREFF (MC)

Service médical d'urgence, BMPM, Marseille

## Introduction

Dans le cadre d'une démarche qualité de la rédaction des certificats de décès et plus particulièrement de la mise ou non d'un obstacle médico-légal selon les recommandations nationales du conseil de l'ordre, nous avons étudié les décès en intervention et évalué la connaissance théorique de la rédaction de ces certificats par les médecins du service.

## Méthode

Notre étude a été réalisée en deux phases : d'une part une étude rétrospective sur l'ensemble des décès pris en charge par nos SMUR lors des six premiers mois de l'année 2005, d'autre part un questionnaire adressé à l'ensemble des médecins du service. Il comportait 15 questions théoriques sur la nécessité de mettre un obstacle médico-légal lors de situations pratiques et sept questions sur l'ensemble des autres items du certificat de décès.

## Résultats

Au cours de la période étudiée, 302 patients ont été déclarés décéder sur les lieux, soit 9,3 % de nos interventions. La moyenne d'âge était de 67,7 ans (3 mois-103 ans). Dans 68,5 % des cas l'étiologie du décès était inconnue et seul 24 % de ces décès ont fait l'objet d'un obstacle médico-légal. Les médecins ont mis moins souvent d'obstacle lorsque le patient à plus de 70 ans (9,45 versus 48,7 % ; p < 0,01), cette population représentant 63 % des décès de pathologie inconnue. La notion de douleur thoracique avant le décès diminue de façon significative le nombre d'obstacle mis (12 versus 32,7 % ; p < 0,05). Vingt-huit médecins du service sur 33 ont répondu au questionnaire. 66,1 % des réponses sur l'obstacle médico-légal et 61,5 des réponses sur les autres items étaient exactes. Certaines situations ont donné lieu à un taux important de réponses inexactes. On distingue cinq médecins ayant bénéficié

d'une formation médico-légale. Les réponses exactes étaient plus nombreuses dans ce sous-groupe (18,8 versus 13,1 ; p < 0,05) et ce, quel que soit le type de question (question obstacle : 13,4 versus 9,1 ; p < 0,01 – questions autres item : 5,4 versus 4 ; p < 0,01).

## Discussion et conclusion

Le nombre de décès pré-hospitalier pose de nombreuses questions médico-légales. L'obstacle médico-légal est souvent influencé par des critères subjectifs comme la notion de douleur thoracique et l'âge. Une bonne rédaction de ce certificat semble améliorée par une formation médico-légale. La rédaction du certificat médical de décès engage la responsabilité du médecin justifiant une bonne pratique par le suivi des recommandations nationales et une formation continue. ♦

## Evaluation des pratiques et démarche qualité dans un service de médecine pré hospitalière. Exemple de la douleur

S PAQUIN (MC), D JOST (MIC), S DUBOURDIEU (MIC), C FUILLA (MC)

Service médical d'urgence, BSPP, Paris

### Introduction.

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence les effets d'une action engagée de démarche qualité dans un service de médecine pré hospitalière, selon le modèle proposé par WE Deming, en prenant pour exemple la prise en charge de la douleur.

### Méthode.

Une nouvelle procédure d'analgésie-sédation a été élaborée par un groupe de travail et diffusée à tous les médecins du service en décembre 2005. Une analyse rétrospective, sur une période allant de février à août 2006, a été faite sur des fiches d'observation médicale tirées au sort. Les fiches où figurait le mot « douleur » étaient sélectionnées et analysées. Les données épidémiologiques suivantes ont été recherchées : âge et type de douleur. Trois indicateurs qualité ont été retenus : évaluation de la douleur réalisée ; score qualité de titration morphinique comportant 4 items prédéfinis (coté sur 20) ; et taux d'utilisation des produits recommandés dans la procédure, pour la prise en charge des syndromes coronariens aigus (SCA) et des patients traumatisés.

### Résultats.

Les résultats ont été communiqués au cours d'une réunion de service en novembre 2006 avec discussion sur les écarts trouvés et planification des actions correctrices. Sur 825 fiches sélectionnées, 105 (12,7 %) comportaient le mot douleur. L'âge moyen était de 57,3 ans. Les motifs de prise en charge de la douleur étaient : traumatologie (24,7 %), syndrome coronarien aiguë (34,3 %), douleur thoracique non SCA (31,4 %) et divers (10,4 %) (Figure 1). L'évaluation de la douleur était réalisée dans 17 % des cas (19 % en traumatologie et 19,4 % dans les SCA). Parmi les 105 patients étudiés, 102 ont reçu un traitement analgésique. Quand la morphine était utilisée le score de qualité prédéfini était en moyenne de 7,2 sur 20. Les AINS n'étaient jamais utilisés en traumatologie ; le paracétamol était utilisé chez 46 % des patients traumatisés et 8,3 % des SCA ; le protoxyde d'azote chez 15,3 %

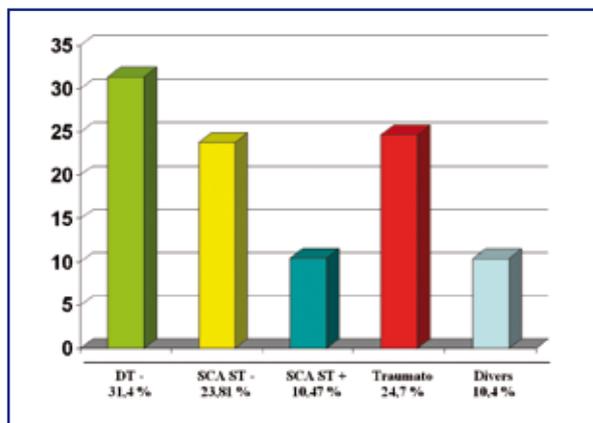


Figure 1. Motifs de prise en charge de la douleur.

des traumatisés ; la morphine chez 50 % des traumatisés et 27 % des SCA.

### Discussion et conclusion.

Malgré les résultats décevants et les écarts trouvés par rapport à la procédure, cette étude a permis aux médecins d'évaluer leur pratique, et d'envisager des améliorations dans la prise en charge de la douleur dans le service. La mise en place prochaine d'un nouveau système informatique permettra le recueil prospectif et un suivi constant des indicateurs, dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue de la qualité. ♦

## L'analyse des évènements indésirables d'une structure d'urgences

P HERTGEN (MIC), P BODENAN (MC-CR), JL PETIT (MC), C FUILLA (MC)

Service médical d'urgences, BSPP, Paris

### Introduction

L'organisation des urgences doit prendre en compte le traitement des évènements indésirables et en tirer des enseignements. Nous avons recueilli puis analysé les incidents recensés pendant trois ans dans une structure d'urgences régionale prenant en charge 230 000 patients par an dans le but d'en connaître les conséquences et d'améliorer la qualité du service rendu.

### Matériel et méthode

Les personnels soignants et médicaux du service ont été invités à déclarer de manière anonyme les évènements indésirables dans un formulaire qui a ensuite été exploité par un médecin juriste. Nous avons étudié pour les trois années étudiées le nombre total de dossiers, les conséquences subies par

le patient et si la responsabilité du service était ou non engagée. Les conséquences ont été classées selon trois catégories : sans conséquence objective, séquelles imputables ou décès.

### Résultats et discussion

Parmi les évènements signalés, près de la moitié ont entraîné des conséquences pour les patients et un nombre important de décès sont rapportés. On peut penser que

les incidents sont d'autant plus signalés qu'ils ont eu des conséquences graves, même si beaucoup le sont néanmoins sans conséquence pour le patient. Le nombre d'évènements où la responsabilité du service est engagée est comparable à celui où celle-ci n'est pas retrouvée. Le nombre des signalements décroît avec le temps : il pourrait s'agir d'une amélioration des procédures, mais peut-être aussi d'un effet de lassitude (Tableau). ♦

Tableau. Evolution des données entre 2003 et 2005.

Année	2003	2004	2005
Nombre de dossiers	94	79	60
Responsabilité engagée	49	37	26
Sans conséquence objective	46	32	14
Séquelles imputables	32	32	24
Décès patients	16	15	22

**Chicago (USA ), le 8 octobre 2007 (AFP)**

Les transfusions sanguines causeraient plus de mal que de bien, car le sang quand il est stocké perd une composante clé dans les minutes qui suivent son prélèvement, ont indiqué lundi des chercheurs américains.

L'oxyde nitrique facilite le transfert d'oxygène des cellules des globules rouges du sang aux tissus mais il commence à être perdu dans les trois heures qui suivent le prélèvement sanguin, selon deux études du Centre médical de l'Université de Duke.

« La question de savoir si le sang transfusé pourrait être potentiellement mauvais pour les patients est un des problèmes majeurs auxquels est confrontée la médecine américaine », a dit Jonathan Stamler, un professeur de médecine cardiovasculaire et pulmonaire à Duke.

« En principe, nous avons maintenant une solution au problème de l'oxyde nitrique -- nous pouvons le restituer -- mais cela doit être avalisé par des tests cliniques », a-t-il ajouté.

L'équipe de Stamler est en effet parvenue à augmenter le flux sanguin dans les coeurs de chiens privés d'oxygène, en ajoutant de l'oxyde nitrique au sang stocké. La prochaine étape consiste à déterminer si cette technique marche aussi pour les humains.

Plusieurs études récentes montrent que les patients transfusés ont une plus grande propension à faire des attaques cardiaques, des défaillances cardiaques et même à en mourir. Mais c'est la première étude qui établit pourquoi.

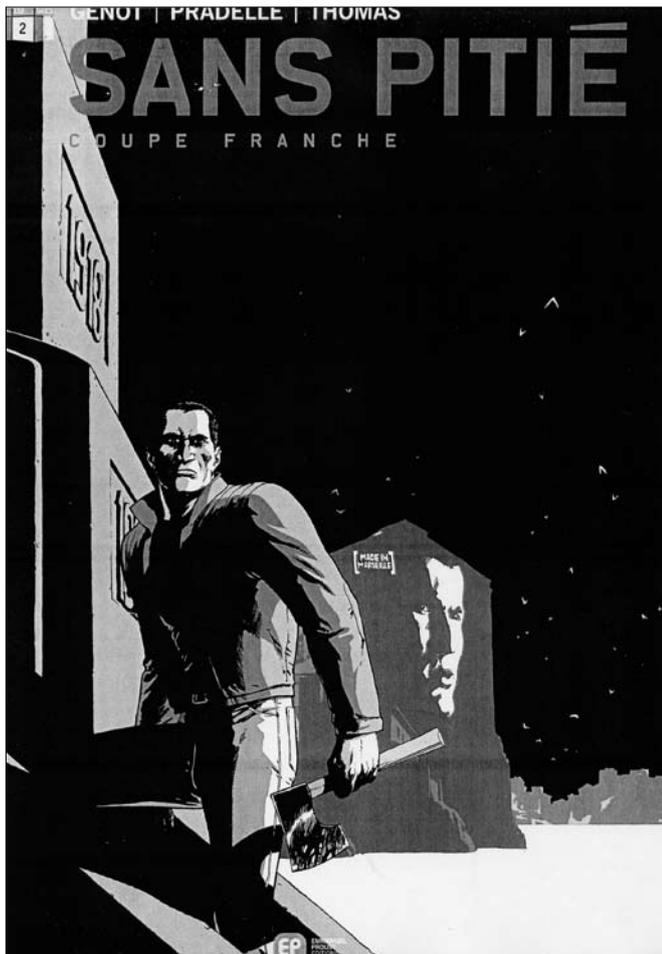
« L'oxyde nitrique dilate les petits vaisseaux sanguins permettant aux cellules des globules rouges de passer et de délivrer l'oxygène », a dit M. Stamler.

« Si les vaisseaux sanguins ne peuvent pas s'ouvrir, les cellules des globules rouges refluent dans les vaisseaux et les tissus ne sont pas oxygénés. Le résultat peut être une attaque cardiaque et même la mort ».

L'oxyde nitrique peut avoir aussi une influence sur la flexibilité des cellules sanguines. Les études montrent que les cellules des globules rouges deviennent plus dures alors que le taux d'oxyde nitrique diminue, rendant le passage dans les petits vaisseaux encore plus difficile.

Ces deux études sont publiées dans Proceedings of the National Academy of Sciences. ♦

**Un hôpital militaire dans une Bande dessinée !**



**L'HIA Laveran à Marseille**



**Journée CARUM 2008**  
**TRAUMATISMES BALISTIQUES**  
**Vendredi 4 avril 2008**

Institut de Médecine Tropicale du Service de Santé des Armées  
 Jardin du Pharo, Bd Charles Livon - 13007 Marseille

**Contact : Tél : 04 91 61 70 92 - Fax : 04 91 61 70 91**  
**Email : daru@hia-laveran.fr**

Pour plus de précision consultez le site [www.carum.org](http://www.carum.org)



**XIV<sup>èmes</sup> Actualités du PHARO**

Intoxications et envenimations tropicales et communications libres sur tout thème de pathologie ou santé publique tropicales

**Lundi 8 et mardi 9 septembre 2008**

Auditorium du Palais du Pharo, Marseille  
 IMTSSA le Pharo, BP 46, 13998 Marseille armées  
 Renseignements : 04 91 15 01 22/86  
 com@imtssa.fr - [www.actu-pharo.com](http://www.actu-pharo.com)

Chers camarades, consœurs, confrères et amis,

Comme chaque année, le CARUM a réuni, le mercredi 26 septembre 2007, à l'occasion de la « Journée des Clubs » du Congrès de la Sfar, notre club. Cette session, d'accès gratuit au Palais des Congrès, a été, je crois, une réussite, grâce à votre présence et à la qualité, une fois encore, des communications centrées sur votre expérience militaire et publiées dans la revue.

Lien entre le CARUM et la SFAR, je pense déjà à l'organisation de notre réunion 2008. En raison d'un flou de gestion inhérent au caractère « spontané » des propositions de communications depuis la création du club en 1999 jusqu'à 2007, et devant l'augmentation constante du nombre de vos propositions, il nous a paru nécessaire de redéfinir les règles du jeu.

Pour 2008, les communications ne seront ainsi plus examinées par ordre d'arrivée, mais soumises à la critique du comité de lecture. Nous accepterons les propositions en fonction de leur originalité, mais aussi de la qualité du texte conforme aux recommandations de la revue et fourni avant le **1<sup>er</sup> Mars 2008**, par les membres du club à jour de leur cotisation.

Les communications devront s'intégrer dans nos « domaines d'expertise » : médecine de guerre, de catastrophe, traumatologie, balistique, médecine tropicale, etc., en réservant une place de choix à la **médecine de l'avant et à l'innovation en OPEX**. Nous tenons également à équilibrer les communications en réservant un espace privilégié aux travaux des infirmiers.

Le texte de la communication, accompagné du nom, du prénom et du grade de chacun des auteurs, devra me parvenir au plus tard le **1<sup>er</sup> Mars 2008** ([georges.mion@club-internet.fr](mailto:georges.mion@club-internet.fr)).

Les communications ne dépasseront pas 15 minutes (10 diapositives PowerPoint + 5 minutes de discussion). Les textes des communications retenues seront publiés dans Réanoxyo. A ce titre, ils ne doivent pas dépasser 1,5 page (police Times New Roman, corps 12, interligne simple ou 5 000 caractères espaces compris), comprendre au maximum 4 tableaux, figures ou photographies. Les tableaux et figures, dotés d'un titre et accompagnés d'une légende brève, sont numérotés par ordre d'apparition dans le texte, en chiffres romains pour les tableaux et en chiffres arabes pour les figures. Les photographies doivent être numérotées, marquée du nom de l'auteur, accompagnées d'une légende et proposées uniquement au format TIF ou JPEG à la résolution minimale de 300 pixels/pouce (1600 x 1200 pixels).

Très cordialement à tous, en vous disant « à bientôt »,



Brigade de Sapeurs-Pompiers de Paris  
 Service Médical d'Urgence - MC FUILLA  
 Conférences de Réanimation Pré-hospitalière



**Cycle 2007 - 2008**

Ecole du Val-de-Grâce, Amphithéâtre Rouvillois  
 1, Place Alphonse Laveran - 75230 Paris Cedex

Début des séances à 16 h 30

**Contact : Tél : 01 56 76 67 53**

**Email : chefsmur.sssm@pompierparis.fr**

Pour plus de précision consultez le site [www.carum.org](http://www.carum.org)

**« LES JEUDIS DU BATAILLON »**

**Session 2007 - 2008**



Institut de Médecine Tropicale du Service de Santé des Armées  
 Jardin du Pharo, Bd Charles Livon - 13007 Marseille

Début des séances à 9 h 00

**Contact : Tél : 04 95 05 40 82 - Fax : 04 95 05 40 78**

**Email : lesjeudisdelurgence@bmpm.gouv.fr**

Pour plus de précision consultez le site [www.carum.org](http://www.carum.org)

**URGENCES 2008**

**Session encadrée CARUM / SSA**

Palais des Congrès, Porte Maillot, Paris  
 Les 4, 5 et 6 juin 2008



**HYPERTHERMIE D'EFFORT**  
**UNE PATHOLOGIE MAL CONNUE**

1. Comment la reconnaître ? C Brosset (HIA Laveran, Marseille)
2. Comment refroidir ? JM Rousseau (HIA Bégin, Saint-Mandé)
3. Pourquoi explorer ? R Saby (HIA Val-de-Grâce, Paris)

**Coordonnateur : JP Carpentier**

**Email : jean-pierre.carpentier@interieur.gouv.fr**



**Mercredi 24 septembre 2008**

Palais des congrès - Porte Maillot - Paris

Georges MION

## Allez voir...

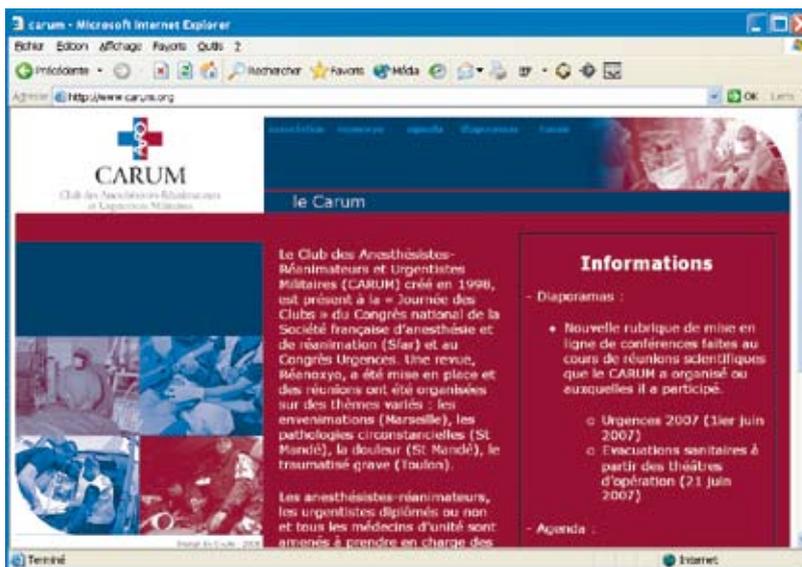
Le site du CARUM vient d'être réactualisé. Je vous incite à aller le consulter sur :

**www.carum.org**

En plus des informations sur l'association (présentation du Carum au cours de la journée des Clubs 2007), vous y trouverez un agenda concernant les principales réunions organisées ou auxquelles le CARUM participe, ainsi que les numéros de la revue Réanoxyo.

Les dernières présentations faites au cours de la Journée CREUF-CARUM sont en ligne dans la rubrique « Diaporamas ».

Ce site est le votre. Toute proposition susceptible de le faire évoluer est la bien venue. ♦



## Réanoxyo RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS 2008

Réanoxyo est un des moyens de communication des membres du Club des Anesthésistes-Réanimateurs et Urgentistes militaires (CARUM). Cette revue est donc ouverte à tous : anesthésistes-réanimateurs, urgentistes diplômés ou non, de carrière ou réservistes.

**Rédaction :** Les articles originaux ne doivent pas dépasser 3 pages (police Times New Roman, corps 12, simple interligne ou 10 000 caractères espaces compris). Sauf demande particulière, les textes des communications faites au cours des sessions du CARUM (Sfar, Urgences, etc...) ne doivent pas dépasser 1,5 pages (5 000 caractères espaces compris). Les textes, au format Microsoft Word par exemple, avec les tableaux, figures et photos doivent être envoyés aux 2 adresses suivantes :

**jean-pierre.carpentier@interieur.gouv.fr et georges.mion@club-internet.fr**

**Auteurs :** Tout manuscrit doit impérativement être accompagné du nom et du prénom complets des auteurs ainsi que leurs grades, fonctions, téléphone et adresse Email. L'adresse de l'établissement d'appartenance doit être clairement précisée.

**Références :** Limitées au nombre de 10, elles sont citées entre parenthèse, dans l'ordre d'apparition dans le texte, selon les normes de l'Index Medicus.

**Tableaux, figures et photographies :** Maximum 4 par article et textes des communications. Les tableaux et figures, dotés d'un titre et accompagnés d'une légende brève, sont numérotés par ordre d'apparition dans le texte, en chiffres romains pour les tableaux et en chiffres arabes pour les figures. Les photographies doivent être numérotées, marquées du nom de l'auteur et accompagnées d'une légende. Les supports photographiques traditionnels (papier et diapo) sont acceptés. Les images numériques doivent être proposées uniquement au format TIF ou JPEG à la résolution minimale de 300 pixels/pouce (1600 x 1200 pixels).

### Cotisations au CARUM et abonnement à Réanoxyo pour 2008

Document à renseigner avec le maximum d'attention. Photocopie possible ou téléchargeable sur le site www.carum.org

**Nom :** ..... **Prénom :** ..... **Grade :** ..... **Fonction :** .....

**Adresse Professionnelle :** .....

..... **Ville :** ..... **Code postal :** .....

**Tél :** ..... **Portable :** ..... **E-mail :** .....

**Adresse Personnelle :** .....

..... **Ville :** ..... **Code postal :** .....

**Tél :** ..... **Portable :** ..... **E-mail :** .....

**SPÉCIALITÉ :**  Anesthésiste-Réanimateur ;  Urgentiste ;  Médecin d'unité ;  IADE ;  IDE ;  Autre (préciser) : .....

**TITRE :**  Agrégé du SSA ;  Spécialiste du SSA ;  Assistant du SSA ;  Interne des Hôpitaux ;  Cadre ;  Autre (préciser) : .....

**STATUT :**  De carrière  Réserviste  Autre (préciser) : .....

TARIFS 2008	Institutions*	Agrégés, MCS et Civils	Spécialistes et Officiers Supérieurs	Assistants, Internes et Médecins	IADE et IDE
	100 €	50 €	30€	20 €	15 €

\* Sous le terme d'« institution », il faut entendre tout ce qui, n'est pas une personne. Entrent sous cette dénomination, les bibliothèques, les hôpitaux, les directions, les inspections, etc... Les modalités de paiement sont les suivantes : demander au trésorier, par courrier à l'adresse ci-dessous ou par mail à l'adresse suivante isarouq@hotmail.com, un RIB qui permettra de faire un versement directement sur le compte du CARUM.

### Cotisation par chèque à l'ordre du CARUM

A retourner à : I. VINCENTI-ROUQUETTE - Service d'Anesthésie-Réanimation - CARUM-Réanoxyo - HIA Bégin - 94160 St Mandé



## La simplicité, c'est de disposer d'un moniteur compact et performant pour les situations les plus complexes.

Dernier né de la famille IntelliVue, le moniteur MP2 dispose de toutes les qualités d'un moniteur adapté au transport : surveillance multiparamétrique (dont l'ECG 12D et la capnographie), écran couleur tactile de très grande qualité, lisibilité de loin et en pleine lumière, le tout dans un boîtier ultra-compact et léger.

Pour en savoir plus, contactez nous au 0825 89 43 43

[www.medical.philips.com](http://www.medical.philips.com)

**PHILIPS**

sense and simplicity<sup>®</sup>