



## Chapitre 84

# Médicalisation de l'avant en opérations extérieures

S. TRAVERS<sup>1</sup>, E. RAMDANI<sup>1</sup>, O. DUBOURG<sup>2</sup>, A. CLEMENCE<sup>3</sup>,  
I. KLEIN<sup>1</sup>, M. BIGNAND<sup>1</sup>, A. PUIDUPIN<sup>4</sup>, J.P. TOURTIER<sup>1</sup>

### Points essentiels

- La médicalisation de l'avant est l'un des trois piliers de la doctrine française du soutien médical aux engagements opérationnels.
- Sur un théâtre d'opérations, plus de 90 % des décès surviennent avant l'arrivée dans une structure chirurgicale.
- L'analyse des pertes alliées survenues en Irak et en Afghanistan a permis d'évaluer le nombre de « décès évitable » à un sur quatre.
- Les principales causes de décès évitable en médecine de l'avant sont l'hémorragie externe, l'obstruction des voies aériennes et le pneumothorax suffocant.
- Le standard de soin pour la prise en charge du blessé de guerre par le service de santé des armées est le « sauvetage au combat », adaptation aux spécificités françaises du Tactical Combat Casualty Care (TCCC) de l'armée américaine.
- Les aspects tactiques font partie intégrante du TCCC et du sauvetage au combat.
- L'hémostase précoce, l'exsufflation des pneumothorax, l'évacuation rapide, la prévention de l'hypothermie et les stratégies de remplissage font partie des enjeux majeurs du sauvetage au combat.

1. Brigade de sapeurs-pompiers de Paris, 1, place Jules-Renard, 75017 Paris.

2. Antenne Médicale Spécialisée, 34, rue de la Martinière, 78000 Versailles-Satory.

3. CMIA de Saint Denis, avenue du chef de bataillon Lambert, BP 67709, 97804 Saint Denis Cedex 9.

4. HIA LAVERAN, 34, boulevard Laveran, BP 60149, 13384 Marseille Cedex 13.

Correspondance : Dr Stéphane Travers, Service Médical d'Urgence, Brigade de sapeurs-pompiers de Paris, 1, place Jules-Renard, 75017 Paris. Tél. : 06 22 24 6434.

E-mail : travers.stephane@gmail.com

- L'utilisation large et précoce du garrot par les combattants eux-mêmes est un changement conceptuel majeur ayant participé à une nette augmentation de la survie.
- La modernisation du soutien médical en Irak et en Afghanistan a participé à une nette diminution de la mortalité des blessés de guerre en comparaison aux derniers conflits du 20<sup>e</sup> siècle.

## 1. Introduction

Engagé depuis 2001 sur de nombreux conflits et ayant malheureusement été amené à prendre en charge un grand nombre de blessés de guerre, le service de santé des armées français a été au cœur, notamment en Afghanistan, d'une profonde modernisation du soutien médical de l'avant.

## 2. La médicalisation de l'avant : une spécificité française

Le choix d'une forte médicalisation de l'avant a été particulièrement développé par le service de santé des armées français. La présence d'un médecin au niveau de la compagnie, ou même du groupe pour les unités de forces spéciales, a ainsi conduit au déploiement simultané de plus d'une vingtaine de postes de secours médicalisés au sein de l'opération PAMIR en Afghanistan (1). À titre de comparaison, le premier médecin au sein des armées américaines se situe classiquement au niveau du bataillon de 500 à 1 000 hommes (2).

## 3. Enseignements des conflits récents et concept de « mort évitable »

Plus de 90 % des décès au combat surviennent dans la demi-heure suivant la blessure (3). L'étude systématique des 4 596 décès américains en Irak et Afghanistan de 2001 à 2011 a montré que 87,3 % d'entre eux étaient survenus avant l'arrivée dans une structure chirurgicale (4). Parmi ces décès « préhospitaliers », 24,3 % (N = 976) ont pu être considérés *a posteriori* comme « potentiellement évitables » du fait d'une cause idéalement accessible à une thérapeutique préhospitalière : hémorragie (N = 888), obstruction des voies aériennes (N = 77) ou pneumothorax compressif (N = 11).

## 4. Prise en charge du blessé de guerre : le Damage Control préhospitalier

L'expérience acquise par les armées occidentales au cours des conflits récents a permis de développer un système cohérent de prise en charge traumatique incluant des registres traumatologiques (dont le Joint Theater Trauma Registry

américain) et une doctrine complète, le Tactical Combat Casualty Care (T3C ou TCCC), dont l'adaptation aux besoins des armées françaises est le Sauvetage au Combat (5, 6, 7, 8).

La prise en charge initiale du blessé de guerre s'intègre dans une stratégie plus globale de « damage control » Elle s'appuie sur une hémostase précoce, la correction des désordres physiologiques et l'amélioration de l'oxygénation tissulaire pour à la fois éviter les décès préhospitaliers et améliorer la survie finale (5, 9, 10). Maillon précoce d'une véritable filière traumatologique, l'action du médecin de l'avant est précédée par celle du blessé lui-même, de ses camarades de combat puis d'auxiliaires sanitaires spécifiquement formés. Elle est ensuite relayée le plus précocement possible par une prise en charge chirurgicale et réanimatoire.

Certains impératifs de la médicalisation de l'avant ont été particulièrement décrits.

#### 4.1. Évacuation rapide

L'évacuation précoce de blessés hémorragiques en zone de conflit est un enjeu considérable en termes logistiques et organisationnels. Pour le théâtre afghan des délais maximaux de 60 min entre la demande d'évacuation et l'admission en structure chirurgicale ont pu être respectés dans plus de 80 % des cas pour les blessés graves, mais peuvent atteindre parfois plus de 5 heures, notamment si la situation tactique empêche l'approche ou le posé des équipes d'évacuation (11, 12, 13).

#### 4.2. Hémostase précoce

L'hémostase précoce a bénéficié depuis une dizaine d'année, d'importants progrès techniques et conceptuels (10, 14).

Plusieurs travaux de recherche ont pu objectiver le bénéfice important d'une utilisation large et précoce du garrot en milieu militaire, tout en permettant la conception de dispositifs de plus en plus efficaces (15, 16). Dès 2005, la distribution de plus de 275 000 garrots en Irak et en Afghanistan permettait de développer le concept de « garrot tactique » associant pose immédiate d'un garrot puis conversion de ce garrot en pansement compressif après mise en sécurité du blessé (17).

Plusieurs types de pansements imprégnés de produits hémostatiques, plus efficaces sur modèle animal que les pansements classiques, ont également été développés et utilisés par les armées occidentales pour pallier les situations où la lésion hémorragique n'était accessible ni au garrot ni à la compression (17, 18, 19). D'autres dispositifs sont également en cours d'évaluation comme le Combat Ready Clamp pour la prise en charge des hémorragies jonctionnelles (20) ou l'iTClamp<sup>TM</sup>50 pour l'hémostase à l'extrême avant (21).

### 4.3. Gestion des voies aériennes et prise en charge des plaies thoraciques

Des mesures simples (évacuation de débris, canule de Guédel, subluxation, position d'attente...) permettent le plus souvent de maintenir ouvertes les voies aériennes supérieures. Si nécessaire, l'intubation ou la coniotomie peuvent être réalisées selon le niveau de formation des intervenants (5).

L'exsufflation à l'aiguille ou la thoracostomie visent à prévenir les décès par pneumothorax compressif (3 à 4 % des décès au Vietnam). Les soignants doivent être spécifiquement formés à ces gestes, aux repères anatomiques (toujours inciser en dessus et en dehors du mamelon) et au fait que la distance peau-plèvre est supérieure à 45 mm (et donc à la taille des cathéters en dotation) chez 10 à 35 % de la population (22, 23).

### 4.4. Lutte contre l'hypothermie

Facteur indépendant de mortalité dès 36 °C pour le traumatisé de guerre, l'hypothermie fait l'objet de recommandations spécifiques en milieu militaire (24, 25). L'association de gestes simples (découvrir le strict nécessaire, isoler du sol, sécher) et d'un matériel adapté (couvertures de survie renforcées, couvertures chauffantes chimiques, housses isothermes, réchauffeurs de perfusion) a permis de diminuer de 7 % à 1 % le nombre de blessés hypothermes lors de l'admission en structure chirurgicale sur les théâtres irakiens et afghans (25, 26).

### 4.5. Stratégie de remplissage

La stratégie dite « hypotensive » vise à limiter le remplissage pour ne pas inutilement majorer le saignement avant hémostase chirurgicale et minimiser notamment la dilution des facteurs de coagulation. Les objectifs de remplissage sont identiques aux recommandations civiles (27) mais font appel à des protocoles simplifiés se basant par exemple sur la perception du pouls radial et le niveau de conscience pour orienter la prise en charge initiale (28, 29). L'utilisation de colloïdes et de sérum salé hypertonique présentent un intérêt logistique du fait de la capacité d'emport limité d'un détachement à pied et permet de n'administrer qu'un faible volume de soluté non réchauffé (17).

L'utilisation précoce de vasopresseurs (noradrénaline au PSE ou adrénaline titrée à l'extrême avant), bien que discutée, participe à l'obtention de l'objectif tensionnel souhaité, notamment en cas de traumatisme crânien ou médullaire avec importants délais d'évacuation.

L'administration d'1 g d'acide tranexamique dans les 3 premières heures (13, 30) puis de concentrés globulaires, de plasma voire de sang total est hautement recommandée (31, 32).

### 4.6. Contraintes tactiques et logistiques

Bien avant l'action, le médecin de l'avant a en charge l'organisation du soutien santé et des évacuations sanitaires, ainsi que l'intégration des équipes médicales

au sein de la manœuvre tactique (29, 33, 34, 35). Pendant l'action, l'enjeu est d'assurer un soutien médical optimal sans risquer pour autant de provoquer des pertes supplémentaires par une exposition inutile et non réfléchie des personnels. Ces aspects tactiques incluent le choix des gestes à effectuer ou à ne pas effectuer sous le feu et les différentes stratégies d'évacuation. Ils font l'objet de formations spécifiques, tant au sein du Tactical Combat Casualty Care que du sauvetage au combat pour les armées françaises.

Les contraintes logistiques sont dimensionnantes pour le soutien sanitaire. Les évolutions récentes incluent notamment la miniaturisation des dispositifs de monitoring, l'évolution des sacs et des chasubles pour personnels de santé, la modernisation de la trousse individuelle du combattant, le recours aux brancards filets pour l'extraction des victimes ou l'apparition de chandelles d'oxygène miniaturisées (36).

## 5. Niveaux de qualification requis et plus-value de la médicalisation

Si les stratégies décrites ci-dessus sont relativement consensuelles, le choix du niveau de qualification et de formation des personnels à déployer sur le terrain varie considérablement selon les pays, voire les unités.

Les difficultés de prise en charge d'un blessé en zone de conflit et la plus-value que représente la présence de personnels qualifiés ont été largement décrites (22, 37). Dans une étude portant sur les gestes réalisés par des paramédics américains en théâtre afghan, l'intubation et l'exsufflation d'un pneumothorax n'étaient respectivement réalisés que dans 47 % et 52 % des situations où le geste était jugé nécessaire, avec un taux d'échec de 8,6 % et 6,7 % pour ces deux gestes (38).

La comparaison entre la prise en charge des blessés de guerre par des personnels médicaux ou paramédicaux est rendue difficile par la disparité des systèmes de soins et des recueils de données (39). Toutefois, plusieurs publications semblent décrire l'intérêt de la médicalisation de l'avant dans certaines situations difficiles (35, 40, 41, 42).

En complément et pour les situations où aucun médecin ne se trouve à proximité immédiate du combattant, l'engagement de « medics » est indispensable. Leur formation a été formalisée depuis plusieurs années dans les armées de différents pays dont la France (5, 34, 43).

Comme précisé par une équipe britannique (30), le choix du niveau de soin dépend peut-être plus du contexte et du lieu que de la gravité lésionnelle. En zone de combat, le choix de médicaliser l'avant ou l'extrême avant semble par exemple prendre tout son sens en cas d'afflux massif de victimes ou de situation tactique rendant l'évacuation ou l'arrivée de renforts impossibles.

Lors de la bataille de Falloujah en 2004, les forces américaines ont ainsi positionné le premier niveau médical en dehors de la ville, tout en prédéfinissant des critères tactiques permettant, selon les situations, de déployer à l'avant des unités médicalisées mobiles (44). Au sein d'un autre « battalion aid station » à Camp Eagle, la présence d'un médecin urgentiste expérimenté au sein de l'équipe médicale et paramédicale avait permis en 2004 et 2005 une amélioration de la survie des blessés (35).

Un autre rôle du médecin de l'avant, essentiel sur le plan tactique mais beaucoup plus difficile à déléguer à des personnels « non médicaux », est sans aucun doute la réalisation de soins de « médecine générale » au profit des forces engagées en zone de combats. Cette compétence de « soins en situation d'isolement » a été identifiée par les britanniques comme un des points faibles de l'absence de médecin au sein de certaines unités combattantes (45).

## 6. La doctrine française : le sauvetage au combat

Proche de la doctrine de l'armée américaine du TCCC, l'enseignement du sauvetage au combat (SC) formalisé par le service de santé des armées français est un véritable « standard de soins » avec 3 objectifs : améliorer la survie des blessés, maîtriser l'exposition du personnel santé et assurer la continuité de la mission. Son enseignement se décline en 3 niveaux s'adressant au combattant lui-même (SC1), aux auxiliaires sanitaires répartis dans les unités combattantes (SC2) et aux médecins et infirmiers des forces (SC3) (5). L'acronyme « SAFE MARCHE RYAN » permet de mémoriser facilement l'ensemble des actions du sauvetage au combat et s'adapte à ces 3 niveaux de compétence (5, 46).

## 7. Évaluation de la performance de la médicalisation de l'avant

Il semble particulièrement difficile de mesurer l'impact réel de la médicalisation de l'avant en termes de survie. À titre d'exemple, le 75<sup>th</sup> Ranger Regiment (US Army) est la première unité à avoir pu mesurer sur plus de 10 ans de combats un taux de zéro « décès évitable », objectif largement partagé depuis par plusieurs pays occidentaux (7, 47). Sur un plan plus global, il est encourageant de noter que la létalité des blessés en Iraq et Afghanistan est descendue à la moitié du seuil historique de 20 % observé lors des conflits précédents (Corée, Vietnam, 1<sup>re</sup> guerre du Golfe).

## 8. Conclusion

La France a fait le choix d'une médicalisation préhospitalière de qualité, tant en milieu civil que militaire. L'expérience acquise lors des conflits récents par les armées françaises et étrangères a permis à la fois de conforter la pertinence de

cette stratégie mais aussi de véritablement moderniser l'ensemble du soutien santé, notamment par la conceptualisation et l'enseignement du sauvetage au combat.

## Références

1. Pohl J.B., Sum L., Czerniak E., Hersan O., Faure N., Angot E. 2001-2014 : treize années d'engagement opérationnels du Service de santé armées en Afghanistan. *Médecine et armées* 2014 ; 42 : 207-2012.
2. Wilson R.L., Truesdel A.G. Firebase medicine: extending the Role I aid station. *J R Army Med Corps* 2014 ; 160 : 207-2010.
3. Bellamy R.F. Combat trauma overview. In: Zajtchuk R, Grande CM, eds. Textbook of military medicine part IV: surgical combat casualty care: anesthesia and perioperative care of the combat casualty. Falls Church, VA: Office of the Surgeon General, US Army, 2005.
4. Eastridge B.J., Mabry R.L., Seguin P., Cantrell J., Tops T., Uribe P., Mallett O., Zubko T., Oetjen-Gerdes L., Rasmussen T.E., Butler F.K., Kotwal R.S., Holcomb J.B., Wade C., Champion H., Lawnick M., Moores L., Blackburn L.H. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg* 2012 ; 73 : 431-7.
5. Precloux P., Bérend M., Petitjeans F., Lamblin A., Lohéas D., Wey P.F., Eve O., Martinez J.Y., Escarment J. Évolution de la stratégie de prise en charge des blessés au rôle 1. Concepts pédagogiques et intérêts d'un registre des soins d'urgence au combat. *Médecine et Armées* 2011 ; 39 : 387-94.
6. Precloux P., Wey P.F., Bérend M., Lamblin A., Petitjeans F., Martinez J.Y. Opération Pamir : bilan et analyse de l'activité des postes médicaux de rôle 1 à partir du registre santé de l'avant pour l'année 2011. *Médecine et Armées* 2014 ; 42 : 299-309.
7. Mabry R.L., DeLorenzo R. Challenges to improving combat casualty survival on the battlefield. *Mil Med* 2014 ; 179 : 477-82.
8. Schreiber M.A., Tieu B. Hemostasis in Operation Iraqi Freedom III. *Surgery* 2007 Oct ; 142 : 61-6.
9. Beekley A.C. Damage Control resuscitation: a sensible approach to the exsanguinating surgical patient. *Crit Care Med* 2008 ; 36 : 267-74.
10. Tourtier J.P., Palmier B., Tazarourte K., Raux M., Meaudre E., Ausset S., Sailliol A., Vivien B., Domanski L., Carli P. The concept of damage control: extending the paradigm in the prehospital setting. *Ann Fr Anesth Reanim* 2013 ; 32 : 520-6.
11. Freiermuth J.P., Boissier J., Gonzales S., Taveau A., Neel A., De Martene H., Oberti M. Analyse de l'activité de la Forward MEDEVAC française en Afghanistan de janvier 2010 à juin 2012. *Médecine et Armées* 2014 ; 42 : 421-438.
12. Czerniak E., Regard M., Boissier J., Gonzalez S., Powell B., Bay C. Le Patient Évacuation Coordination Center de la task force « La Fayette » : un maillon incontournable du support médical des forces terrestres françaises en Afghanistan. *Médecine et Armées* 2011 ; 39 : 311-6.
13. Wright C. Battlefield administration of tranexamic acid by combat troops: a feasibility analysis. *J R Army Med Corps* 2014 ; 160 : 271-2.
14. Prat N., Pidcock H.F., Sailliol A., Cap A.P. Évolution de la réanimation transfusionnelle du blessé hémorragique grave au sein des forces militaires américaines. *Transfus Clin Biol* 2013 ; 20 : 225-30.

15. Kragh J.F., Walters T.J., Baer D.G., Fox C.J., Wade C.E., Salinas J., Holcomb J.B. Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. *J Trauma* 2008 ; 64 : 38-49.
16. Beekley A.C., Starnes B.W., Sebesta J.A. Lessons learned from modern military surgery. *Surg Clin N Am* 2007 ; 87 : 157-84.
17. Beekley AC, Sebesta JA, Blackburn LH, Herbert GS, Kauvar DS, Baer DG, Walters TJ, Mullen PS, Holcomb JB; 31st Combat Support Hospital Research Group. Prehospital tourniquet use in Operation Iraqi Freedom: effect on hemorrhage control and outcomes. *J Trauma* 2008 ; 64 : 28-37.
18. Bennett B.L., Littlejohn L. Review of new topical hemostatic dressings for combat casualty care. *Military medicine* ; 179 : 497-514.
19. Rhee P., Brown C., Martin M., Salim A., Purad D., Green D., Chambers L., Demetriadis D, Velmahos G., Aam H. QuikClot use in trauma for hemorrhage control: case series of 103 documented uses. *J Trauma* 2008 ; 64 : 1093-9.
20. Mathieu L., Durand X., Paul F., Mérat S., Samy J., Balandraud P., Rigal S. Délabrements étendus par blast à haute intensité : nouvelle entité lésionnelle liée aux engins explosifs improvisés. *Médecine et Armées* 2014 ; 42 : 329-36.
21. Filips D., Mottet K., Lakshminarasimhan P., Atkinson I. The iTClamp<sup>TM</sup>50, a hemorrhage control solution for care under fire. *International Review of the armed forces medical services* 2014 ; 87 : 31-4.
22. Tien H.C., Jung V., Rizoli S.B., Acharya S.V., MacDonald J.C. An evaluation of tactical combat casualty care interventions in a combat environment. *J Spec Oper Med* 2009 ; 9 : 65-8.
23. McPherson J.J., Feigin D.S., Bellamy R.F. Prevalence of tension pneumothorax in fatally wounded combat casualties. *J Trauma* 2006 ; 60 : 573-8.
24. Arthurs Z., Cuadrado D., Beekley A., Grathwohl K., Perkins J., Rush R., Sebesta J. The impact of hypothermia on trauma care at the 31st combat support hospital. *Am J Surg.* 2006 May ; 191 : 610-4.
25. Nesbitt M., Allen P., Beekley A., Butler F., Eastridge B., Blackburn L. Current practice of thermoregulation during the transport of combat wounded. *J Trauma* 2010 ; 69 : 162-7.
26. Holcomb J.B. The 2004 Fitts Lecture: current perspective on combat casualty care. *J Trauma* 2005 ; 59 : 990-1002.
27. Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique. Société Française d'Anesthésie Réanimation 2014. <http://www.sfar.org/article/1210/rfe-recommandations-sur-la-reanimation-du-choc-hemorragique>.
28. Butler F.K., Holcomb J.B., Schreiber M.A., Kotwal R.S., Jenkins D.A., Champion H.R., Bowling F., Cap A.P., Dubose J.J., Dorlac W.C., Dorlac G.R., McSwain N.E., Timby J.W., Blackburn L.H., Stockinger Z.T., Standenes G., Weiskopf R.B., Gross K.R., Bailey J.A. Fluid Resuscitation for Hemorrhagic Shock in Tactical Combat Casualty Care: TCCC Guidelines Change 14-01 – 2 June 2014. *J Spec Oper Med* 2014 ; 14 : 13-38.
29. Holcomb J.B. Fluid resuscitation in modern combat casualty care: lessons learned from Somalia. *J Trauma* 2003 ; 54 : 46-51.
30. Lockey D.J., Weaver A.E., Davies G.E. Practical translation of hemorrhage control techniques to the civilian trauma scene. *Transfusion* 2013 ; 53 : 17-22.
31. Malsby R.F., Quesada J., Powell-Dunford N., Kinoshita R., Kurtz J., Gehlen W., Adams C., Martin D., Shackelford S. Prehospital blood product transfusion by U.S. army MEDEVAC during combat operations in Afghanistan: a process improvement initiative. *Mil Med* 2013 ; 178 : 785-91.



32. Reslinger V., Bonnet S., Malgras B., Raynaud L., Benois A., Pons F., Duverger V. Intérêt de la transfusion de sang total dans la prise en charge du choc hémorragique en opération extérieure : à propose de deux cas. *Médecine et Armées* 2012 ; 40 : 307-14.
33. Waldman M., Shapira S.C., Richman A., Haughton B.P., Mechem C.C. Tactical medicine: a joint forces field algorithm. *Mil Med* 2014 ; 179 : 1056-61.
34. Pohl J.B., Novel S., Cavallini J.L. Sauvetage au combat de deuxième niveau et médicalisation de l'avant. *Médecine et Armées* 2011 ; 39 : 303-9.
35. Gerhardt R.T., De Lorenzo R.A., Oliver J., Holcomb J.B., Pfaff J.A. Out-of-hospital combat casualty care in the current war in Iraq. *Ann Emerg Med* 2009 ; 53 : 69-74
36. Le Bars R., Conte B., Polly V. Les sacs médicaux a visée opérationnelle dans le SSA. *Médecine et Armées* 2013 ; 41 : 91-5.
37. Mabry R.L., Apodaca A., Penrod J., Orman J.A., Gerhardt R.T., Dorlac W.C. Impact of critical care-trained flight paramedics on casualty survival during helicopter evacuation in the current war in Afghanistan. *J Trauma Acute Care Surg* 2012 ; 73 : 32-7.
38. Lairet J.R., Bebart V.S., Burns C.J., Lairet K.F., Rasmussen T.E., Renz E.M., King B.T., Fernandez W., Gerhardt R., Butler F., DuBose J., Cestero R., Salinas J., Torres P., Minnick J., Blackbourne L.H. Prehospital interventions performed in a combat zone: a prospective multicenter study of 1003 combat wounded. *J Trauma Acute Care Surg* 2012 ; 73 : 38-42.
39. Calderbank P., Woolley T., Mercer S., Schrager J., Kazel M., Bree S., Bowley D.M. Doctor on board? What is the optimal skill-mix in military pre-hospital care? *Emerg Med J* 2011 ; 28 : 882-3.
40. Planchet M., Delbart C., Thoma A., Chenais L., Cazes N., Puidupin A. Prise en charge d'un afflux saturant de blessés de guerre français en Afghanistan. *Médecine et Armées* 2013 ; 41 : 175-82.
41. Samy J., Lemarie D., Chinelato M. Médicalisation de l'avant en Afghanistan : à propos de 22 blessés au combat par agent pénétrant pris en charge durant « Pamir XXIII » au sein de la Task Force « Altor ». *Médecine et Armées* 2011 ; 39 : 293-302.
42. Aigle L., Limas F., Bay C., Samy J. Fait clinique : un éclat suspect ! *International Review of the armed forces medical services* 2014 ; 87 : 12-19.
43. Mahan J.K. The future training of combat medical technicians – were next? *J R Army Med Corps* 2014 ; 160 : 206.
44. Gerault L., Philippon E., Boutin H.P. Réflexions sur la médicalisation de l'avant pour les combats en zone urbaine de haute intensité. *Médecine et Armées* 2010 ; 38 : 11-118.
45. Weatley J.W. The Role 1 capability review : mitigation and innovation for op Herrick 18 and into contingency. *J R Army Med Corps* 2014 ; 160 : 211-2.
46. Martinez J.Y., Puidupin M., Precloux P., Klack F., Turc J., Escarmant J. Les enjeux de la prise en charge des blessés des conflits actuels. *Congrès SFMU – Urgences* 2009.
47. Kotwal R.S., Montgomery H.R., Kotwal B.M., Champion H.R., Butler F.K. Jr, Mabry R.L., Cain J.S., Blackbourne L.H., Mechler K.K., Holcomb J.B. Eliminating preventable death on the battlefield. *Arch Surg* 2011 ; 146 : 1350-8.