Opération « Pamir » : bilan et analyse de l'activité des postes médicaux de *Role 1* à partir du Registre santé de l'avant pour l'année 2011

P. Précloux, P.-F. Wey, M. Bérend, A. Lamblin, F. Petitjeans, J.-Y. Martinez

Résumé

L'opération « Pamir », en Afghanistan, dont les opérations de combat ont cessé en 2012 après avoir causé de nombreuses pertes, a été l'occasion pour le Service de santé des armées français de mettre en place une nouvelle organisation des soins à apporter aux blessés de guerre au niveau pré-hospitalier. Il s'agit du « Sauvetage au Combat », qui fait la synthèse du savoir-faire antérieur français et des dernières avancées de nos alliés. Une démarche pédagogique novatrice et spécifique fruit de la collaboration des Centres d'instruction aux techniques de réanimation de l'avant lui est associée. Un registre expérimental des soins d'urgence pré-hospitaliers centré sur la traumatologie a été proposé à partir de 2009 au personnel des postes médicaux partant en Afghanistan, par le Centre d'instruction aux techniques de réanimation de l'avant de Lyon. Les résultats de ce Registre santé de l'avant pour 2011, année la plus meurtrière pour nos troupes, sont ici présentés. La description épidémiologique des 349 cas colligés permet d'illustrer l'activité de traumatologie des équipes de *Role 1* et met en lumière la forte prévalence de l'activité pédiatrique. Par ailleurs, une approche analytique qualitative des prises en charge des blessés de guerre français, est proposée permettant d'évaluer la bonne application des procédures du Sauvetage au combat.

Mots-clés : Blessé de guerre. Pédiatrie. Registre traumatologique. Sauvetage au combat. Soins pré-hospitaliers.

Abstract

Operation PAMIR: report and analysis of Role 1 activities based on the 2011 Forward Trauma Registry ("Registre Santé de l'Avant", RSA) in Afghanistan.

During Operation PAMIR in Afghanistan, which ended in 2012 after many combat casualties, the French Medical Military Institution decided to reorganize pre-hospital combat casualty care, combining French usual practices and allied forces recent expertise. This was carried out with a specific, innovative, pedagogical approach, resulting from the collaboration between French Training Centers for Combat Trauma Care. An experimental, pre-hospital, emergency care registry, specialising in trauma care, was proposed from 2009 to the members of Role 1 about to go to Afghanistan. This article focuses on the deadliest year, 2011. The epidemiological analysis of the 349 case reports on the trauma care in Role 1, highlighting the strong prevalence of paediatric care activities. Moreover, a qualitative analysis of the management of the French soldiers with combat trauma is proposed, allowing the evaluation of the compliance with combat casualty care learned procedures.

Keywords: Combat casualty. Combat casualty care. Paediatric. Pre hospital care. Trauma registry.

P. PRÉCLOUX, médecin en chef, praticien certifié. P.-F. WEY, médecin en chef, praticien certifié. M. BÉREND, médecin principal, praticien confirmé. A. LAMBLIN, médecin des armées, praticien confirmé. F. PETITJEANS, médecin en chef, praticien certifié. J.-Y. MARTINEZ, médecin en chef, professeur agrégé. Département anesthésie-réanimation urgences CITERA, HIA Desgenettes, 108 boulevard Pinel – 69275 Lyon Cedex.

Correspondance : Monsieur le médecin en chef P. PRÉCLOUX, Département anesthésie-réanimation urgences CITERA, HIA Desgenettes, 108 boulevard Pinel – 69275 Lyon Cedex.

E-mail : pascalprecloux@gmail.com

Introduction

Depuis le début de la « guerre globale contre le terrorisme » en 2001, les soins apportés aux blessés de guerre ont beaucoup évolué avec la mise en place d'un système complet de prise en charge traumatique dont l'organisation se déploie à l'échelon d'un théâtre d'opérations (*trauma system*) (1, 2). Si l'armée américaine a eu un rôle moteur essentiel dans la mise en

place de ce schéma, c'est maintenant à l'échelle de l'ensemble de la coalition engagée que cette logique thérapeutique s'applique. L'armée française (opération Héraclès, Arès puis Pamir), présente dès le début de l'intervention en Afghanistan en 2001 au sein de la coalition internationale (Force internationale d'assistance et de sécurité ou ISAF), a intégré ces progrès tout en conservant ses particularités, notamment le maintien d'une médicalisation de l'avant, située au premier niveau de prise en charge (*role of treatment level 1* ou *Role 1*) selon la classification de l'OTAN. Mais particularisme ne signifie pas immobilisme. L'événement marquant de la dernière décennie pour ce qui concerne l'échelon pré-hospitalier de la prise en charge des blessés de guerre, est l'avènement du *Tactical Combat Casualty Care* (T3C ou TCCC) (3, 4). Il s'agit d'un véritable standard de soin au sein du *trauma system* américain, qui hiérarchise les impératifs tactiques et les priorités thérapeutiques en se focalisant sur la lutte contre les décès facilement évitables. Le Service de santé des armées (SSA) français, a adapté cette logique de prise en charge en créant le Sauvetage au combat (SC) qui s'appuie sur un référentiel de pratique clinique remis à jour régulièrement sous l'égide de l'École du Val-de-Grâce. Une pédagogie spécifique a conjointement été développée par les Centre d'instruction aux techniques de réanimation de l'avant (CITeRA) pour tous les acteurs du *Role 1*, réalisant des cycles de Préparation opérationnelle santé (POS). Dorénavant l'intégration des contraintes tactiques aux priorités thérapeutiques est la règle. Ceci permet d'affirmer que, bien que ses missions n'aient pas changé, le personnel du soutien santé est désormais un acteur à part entière du combat. Cependant cet aspect original révèle pourtant un étonnant paradoxe. Le nombre de publications en lien avec la médecine de guerre n'a jamais été aussi important que ces dernières années. À titre d'illustration, une requête simple dans la base de données *MEDLINE* utilisant les mots-clés « *combat casualty* » retrouve 683 réponses si la période étudiée s'étend de 2003 à 2013, contre 145 pour la période 1993-2002. Pourtant, bien que la médecine factuelle (*evidence-based medicine*) n'ait jamais été aussi riche pour ce sujet particulier, l'intégration et l'impact de la composante tactique dans le travail des équipes de *Role 1* n'est pas spécifiquement mesurable.

L'accroissement majeur des connaissances est lié principalement à une littérature spécifique abondante et pertinente dont l'émergence est le fruit de l'utilisation importante des registres traumatologiques, au premier rang desquels il faut citer le *Joint Theater Trauma Registry* américain. Toutefois, certaines carences récurrentes ont été soulignées, notamment pour tout ce qui concerne l'étape pré-hospitalière de la prise en charge des blessés (5-7). Plus particulièrement, il y a sûrement plus de signification à pouvoir déterminer qui fait quoi et à quel moment que de seulement compiler les gestes effectués sur chaque patient. Or ces derniers renseignements manquent souvent à ce jour.

En 2009, le CITeRA de Lyon, proposait aux équipes partant en Afghanistan un modèle de fiche de recueil de l'activité en traumatologie, dont la collection constitue le Registre santé de l'avant (RSA). S'inscrivant dans un projet expérimental, ce RSA visait plusieurs objectifs :

– permettre au personnel des postes médicaux de garder une trace de leur activité et les aider ainsi à la valoriser ;

– recueillir des données simples et pertinentes sur le profil des blessés pris en charge afin d'avoir une évaluation épidémiologique spécifique plus précise ;

– évaluer l'application des gestes et procédures enseignés lors des POS et le cas échéant modifier les messages pédagogiques.

L'objectif principal de ce travail est de décrire le plus fidèlement possible le profil des cas de traumatologie pris en charge par les équipes de *Role 1* de l'opération « Pamir » en 2011. Secondairement, à partir des données relatives aux militaires français blessés, une évaluation de la bonne application des procédures de sauvetage au combat sera proposée.

Matériels et méthodes

Il s'agit d'une étude prospective visant l'exhaustivité, observationnelle et descriptive, se concentrant sur les données du RSA colligées en 2011. Cette période a été choisie en raison d'un nombre de pertes santé élevé, témoignant d'un engagement opérationnel intense. Les contributeurs (postes médicaux de *Role 1* ayant rempli puis transmis des fiches) faisaient essentiellement partie des *Battle Groups* (BG) Allobroges (Kapisa, novembre 2010 - mai 2011, n'ont été retenus que les cas de 2011), BG Raptor (Kapisa, mai 2011 - novembre 2011), BG Tiger (Kapisa, novembre 2011 - mai 2012, n'ont été retenus que les cas de 2011). Les OMLT (*Operational Mentoring and Liaison Team*) ont également participé.

Le modèle de fiche dont la collection constitue le RSA, était confié aux équipes de *Role 1* durant leur cycle de préparation opérationnelle santé. Ce formulaire en version papier a été présenté dans un article antérieur (8). Cet outil de recueil de données se présentait sous la forme d'une feuille A4 recto/verso permettant de noter, en plus des caractéristiques biographiques des patients, les circonstances, le mécanisme et la nature des blessures constatées, ainsi que la gravité des lésions ou de leur retentissement. Le déroulement de la prise en charge pouvait être retranscrit à l'aide de rubriques simples correspondant au plan de travail enseigné en CITeRA (méthode *MARCHE RYAN*) (9). Il était recommandé aux différents opérateurs du SC, d'établir prospectivement une fiche pour tous les cas de traumatologie pris en charge dans une structure de *Role 1* française, quelle que soit l'origine du patient. Les pathologies médicales et psychiatriques étaient exclues de ce recueil. Ces fiches étaient envoyées au CITeRA de Lyon, où elles étaient saisies manuellement dans une base de données par un réanimateur connaissant les procédures du SC. Les différentes requêtes permettant l'expression des résultats ci-après ont également été effectuées à l'aide de ce programme, en incluant l'ensemble des cas de l'année 2011. L'extraction puis l'exploitation de différentes tables de synthèse à l'aide d'un tableur ont permis la constitution des tableaux et des graphes, ainsi que les calculs statistiques.

La description épidémiologique spécifique utilisée ci-après se réfère aux indicateurs admis de manière consensuelle dans la littérature et plus particulièrement ceux définis dans le travail de Holcomb et al. (10).

Il faut tout d'abord définir la notion de Blessures liées aux combats (BLC), équivalente au terme anglo-saxon de *battle injuries* (BI). Ce sont les pertes santé dont l'origine est liée soit à une action hostile de l'ennemi (directe et indirecte), soit s'inscrivant mécaniquement dans une séquence d'événements liés aux opérations de combat. Par exemple, cela peut concerner les civils touchés en marge des combats par des agents vulnérants de guerre. Les traumatismes survenant pendant l'entraînement ou n'ayant aucun lien avec les opérations militaires sont des Blessures non liées aux combats (BNLC) ou *non battle injuries* (NBI). Par ailleurs, au sein des BLC, il est nécessaire de définir d'autres catégories descriptives plus précises. Le terme de « blessé » est souvent impropre car il induit généralement la notion d'une évolution ou du moins d'un pronostic favorable. Il faut lui préférer le terme de « perte santé » qui évoque un personnel exposé à une blessure au moins, mais dont l'évolution peut aller du retour rapide à son poste après des soins limités, jusqu'au décès instantané. Le terme anglo-saxon « *casualty* » résume quant à lui très bien cette notion. Les différentes catégories de pertes santé ainsi que les indicateurs épidémiologiques s'y rapportant sont résumées dans la figure 1. Les sigles évoqués dans cet encart et repris dans la suite du travail n'ont pas été traduits pour faciliter les comparaisons bibliographiques.



Figure 1. Les différentes catégories de perte santé et les indicateurs associés.

Afin de normaliser la description des cas pris en charge, précisons que tous les diagnostics (positifs, lésionnels, étiologiques) et toutes les catégorisations rapportés dans ce travail ont été établis par les médecins de *Role 1* à partir des données de leur examen clinique et des éléments anamnestiques en leur possession et n'ont pas été requalifiés. Dans le formulaire de recueil proposé aux équipes de terrain (fiche RSA), le blessé peut être catégorisé « Ennemi ». Cette classification est problématique dans un pays en insurrection, particulièrement en Afghanistan où l'usage des armes à feu est assez répandu. Pour des raisons éthiques évidentes, tous les patients hors ISAF ou apparentés ont été simplement considérés comme « civils ». Cette information n'a été reportée qu'au sein de la figure 2. Les zones anatomiques décrites ont été calquées sur celles utilisées dans l'*Abbreviated injury scale* (AIS), notamment la version 2005 et plus particulièrement sa version « militarisée » de 2008 (*AIS 2005-military update 2008*), dont la description a été faite par Champion et al (11).

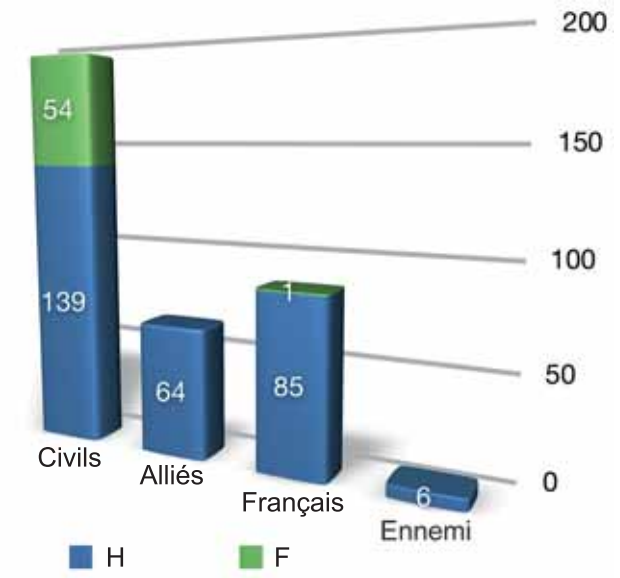


Figure 2. Répartition selon l'origine des patients.

L'évaluation de la gravité des blessures a été rendue possible pour les adultes, en appliquant un score prédictif de mortalité spécifique de la traumatologie pré-hospitalière. Il s'agit de l'Index pré-hospitalier de traumatologie (IPT ou PHI pour *PreHospital Index*), qui a montré sa capacité, en se comparant aux scores hospitaliers tels que l'ISS, à prédire la mortalité à 24 heures en lien avec le (s) traumatisme(s) (12, 13). Cet IPT se calcule à partir de paramètres physiologiques simples (niveau de conscience, fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, tension artérielle) notés au début de la prise en charge. Les valeurs extrêmes vont de 0 (aucune gravité) à 20 (gravité majeure) et la valeur seuil est de 4. En effet de 0 à 3, la mortalité constatée est nulle, elle apparaît à 4 et croît au-delà. Pour la partie pédiatrique de la population, un score prédictif de mortalité en traumatologie pédiatrique a été utilisé. Il s'agit du *Pediatric trauma score* (PTS), qui associe des critères physiologiques, morphologiques et lésionnels simples (14). Ce PTS dont les valeurs théoriques vont de -6 à 12 permet d'estimer le risque de décès. Il est de 100 % si le score est inférieur ou égal à 0, de 9 % si le score est entre 8 et 12 et il croît de manière linéaire au fur à mesure que le PTS diminue entre 8 et 0 (15).

Le cœur de ce travail est centré sur l'analyse des pertes santé des troupes françaises. C'est pourquoi, pour cette catégorie de patients, les caractéristiques et la nature des blessures seront détaillées et certains aspects des prises en charge analysés. Pour ce faire, la synthèse des interventions thérapeutiques sera déclinée selon les principales étapes du « *MARCHE-RYAN* ».

Résultats

Activité globale

L'intégralité des fiches du RSA colligées en 2011 a été analysée (349 cas). Les caractéristiques générales de la population étudiée sont résumées dans le tableau I. La répartition des patients pris en charge selon leur catégorie (civil, militaire allié, français, etc.) est illustrée dans la figure 2.

Tableau I. Caractéristiques démographiques de la population étudiée.

Total des fiches remplies	349
H	294 (84 %)
F	55 (16 %)
âge minimum	0,75 an
âge maximum	80 ans
âge moyen	24,58 ans
âge médian	23 ans
Cas pédiatriques	90 (26 %)

Résultats selon la catégorie d'origine des patients

Les civils

Tous âges confondus

Le tableau II résume le nombre et la répartition de ces blessés selon la typologie précédemment définie.

Tableau II. Effectifs et répartition des blessés civils.

Bilan Civils							
		Blessures Liées aux Combats (Battle Injuries)		Blessures Non Liées aux Combats (Non Battle Injuries)		TOTAL	
KIA		3		2		5	
WIA	DOW	132	4	62	2	194	6
	RTD		13		9		22
	NDNR		115		51		166
TOTAL		135		64		199	

La figure 3 représente la topographie lésionnelle des blessés civils (BLC uniquement).

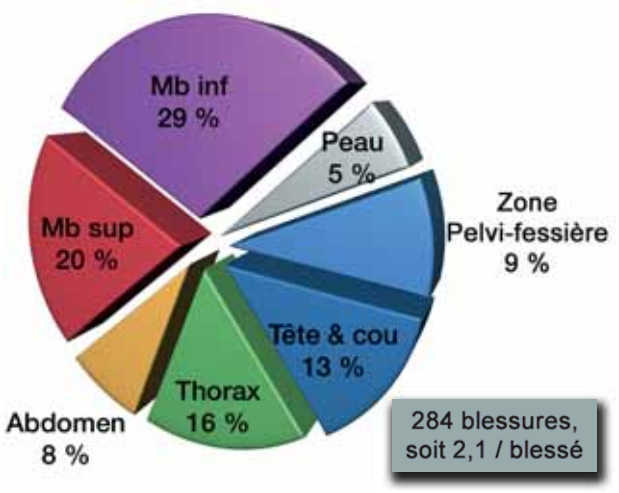


Figure 3. Topographie lésionnelle des blessés civils (BLC).

La figure 4 représente les principaux mécanismes lésionnels rencontrés.

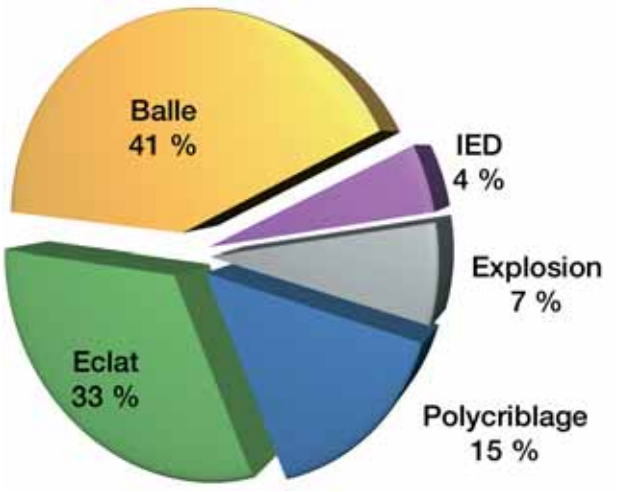


Figure 4. Mécanismes lésionnels des blessés civils (BLC).

Population pédiatrique

Les patients de 0 à 16 ans (inclus), représentent 90 cas (soit 45 % des civils). Le patient le plus jeune avait 9 mois, l'âge moyen était de 9,3 ans, l'âge médian de 9 ans, le sex-ratio M/F était de 1,82. Il s'agissait de BLC dans 56 cas (59 % de l'ensemble). La figure 5 représente la topographie lésionnelle de l'ensemble des cas de pédiatrie, la figure 6 en représente les causes.

Afin de décrire plus clairement les caractéristiques de cette activité de traumatologie pédiatrique pré-hospitalière dans un pays en guerre et bien que le

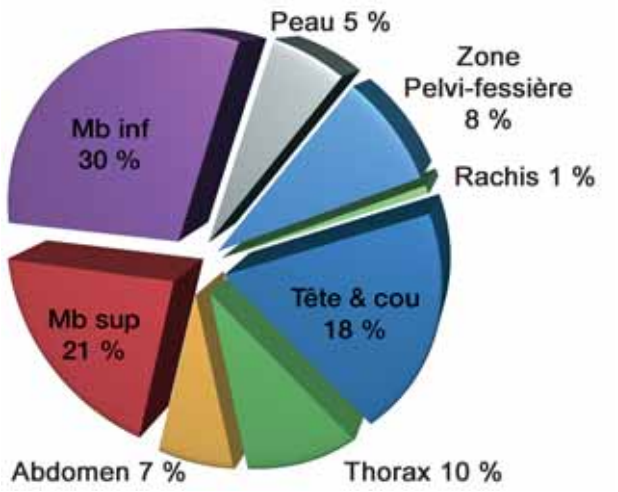


Figure 5. Topographie lésionnelle des cas pédiatriques.

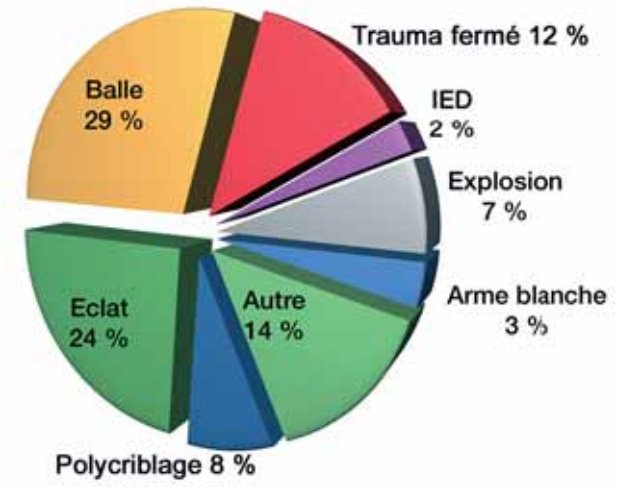


Figure 6. Mécanismes lésionnels des cas pédiatriques.

pronostic final ne soit pas connu, le tableau III représente l'évolution et le devenir de ces patients après leur prise en charge dans les postes médicaux.

De manière globale, appliquées à cette population pédiatrique, les valeurs du PTS obtenues vont de -4 à 11 avec une valeur moyenne à 7,2 (+/- 3,4) et une valeur médiane à 8 (l'amplitude théorique du score est de -6 à 12).

Tableau III. Évolution et devenir des cas pédiatriques.

Évacués vers une structure chirurgicale	Décédés avant prise en charge (équivalent KIA)	Décédés au cours de la prise en charge (équivalent DOW)	Retour à domicile (équivalent RTD)
86 %	2 %	3 %	9 %

La figure 7 représente la répartition des cas selon le score PTS.

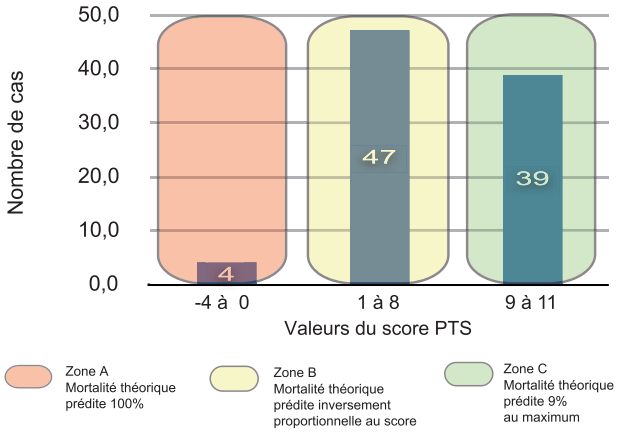


Figure 7. Répartition des patients pédiatriques selon leur score PTS.

Les principales interventions thérapeutiques réalisées sont résumées dans le tableau IV.

Tableau IV. Principaux gestes d'urgence réalisés sur les patients pédiatriques.

Catégorie de geste d'urgence	Gestes réalisés
Gestes d'hémostase	5 garrots, 33 pansements compressifs, 21 pansements hémostatiques
Accès vasculaires	62 voies veineuses périphériques, 6 dispositifs intra-osseux (5 en tibial, 1 en sternal)
Gestion des voies aériennes liée à une obstruction	5 patients avec une obstruction des Voies Aériennes Supérieures (VAS) (2 intubations oro-trachéales, 2 gestes simples de libération des VAS, 1 dcd)
Gestion des voies aériennes (toutes causes)	8 intubations oro-trachéales, pas de crico-thyroïdotomie

Les alliés

Il s'agit principalement de militaires de l'Armée nationale afghane (ANA) et dans une moindre mesure de membres de la Police nationale afghane (ANP) ou de toute autre personne ayant un lien avec l'ISAF. Le tableau V résume le nombre et la répartition de ces pertes santé selon la typologie précédemment définie.

La figure 8 représente la topographie lésionnelle des blessures constatées sur cette population. La figure 9 en représente les causes.

Dans cette population de militaires alliés, l'Index pré-hospitalier de traumatologie (IPT) moyen est de 1,4 avec une valeur médiane à 0 et 87 % de ces patients ont un score inférieur à 4 (probabilité de décès imputable au traumatisme nulle).

Tableau V. Effectif et répartition des pertes santé chez les militaires Alliés.

Bilan Militaires Alliés						
		Blessures Liées aux Combats (Battle Injuries)		Blessures Non Liées aux Combats (Non Battle injuries)		TOTAL
KIA		0		0		0
WIA	DOW	54	4	10	0	64	4
	RTD		2		0		2
	NDNR		48		10		58
TOTAL		54		10		64	

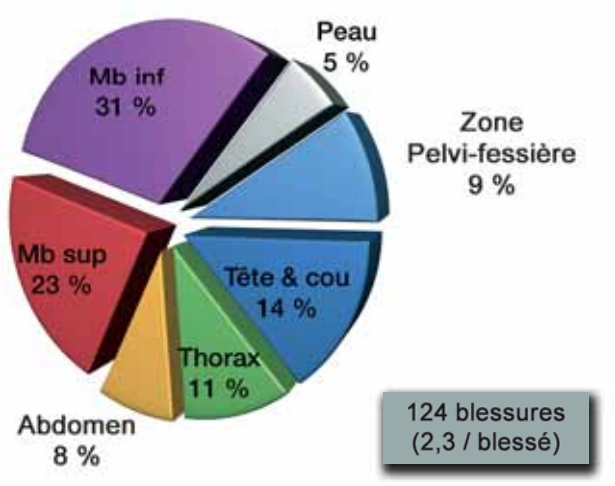


Figure 8. Topographie lésionnelle des militaires alliés (BLC).

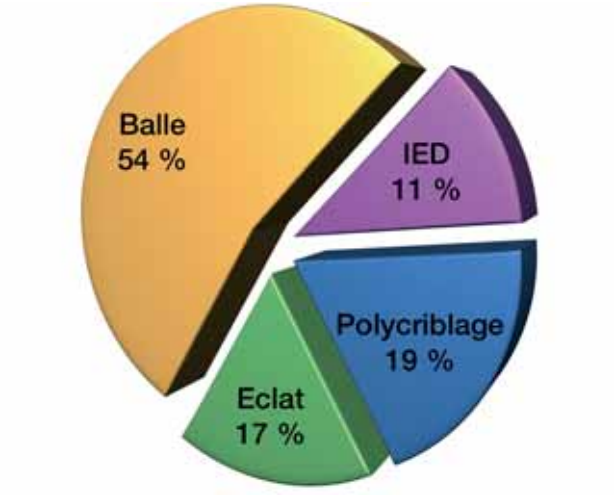


Figure 9. Mécanismes lésionnels des militaires alliés (BLC).

Les militaires français

Description épidémiologique spécifique

Les pertes santé des militaires français sont représentées par catégories dans le tableau VI.

Tableau VI. Effectifs et répartition des pertes santé chez les militaires français.

Bilan Militaires Français						
		Blessures Liées aux Combats (Battle Injuries)		Blessures Non Liées aux Combats (Non Battle injuries)		TOTAL
KIA		8		0		8
WIA	DOW	70	3	8	0	78	3
	RTD		7		0		7
	NDNR		60		8		68
TOTAL		78		8		86	

À partir des effectifs présentés ci-dessus, les différents taux spécifiques de mortalité ont été calculés et sont présentés dans le tableau VII en comparaison avec des données historiques.

Tableau VII. Taux spécifiques de mortalité des militaires français et comparaison historique.

	IIe Guerre Mondiale[10] (forces américaines)	Guerre du Vietnam[10] (forces américaines)	OIF+OEF[6] 2001-2010 (forces terrestres américaines)	RSA 2011 Militaires Français (total : BLC+BNLC)
CFR	19,1 %	15,8 %	10,36 %	12,8 %
%KIA	20,2 %	20 %	16,4 %	10,1 %
%DOW	3,5 %	3,2 %	4,84 %	4,2 %

La répartition anatomique des blessures liées au combat est représentée figure 10, les mécanismes lésionnels dans la figure 11.

L'IPT moyen dans cette population était de 2,1 et la valeur médiane était de 0. Le score était inférieur à 4 (correspondant à une mortalité prédite imputable au traumatisme nulle) dans 85 % des cas.

La figure 12 représente la répartition des catégories d'évacuation des 66 patients militaires français concernés (BLC hors KIA et hors RTD).

Une analyse spécifique des décès (8 KIA, 3 DOW) a été menée. La figure 13 représente le mécanisme lésionnel létal et la figure 14 les zones anatomiques impliquées.

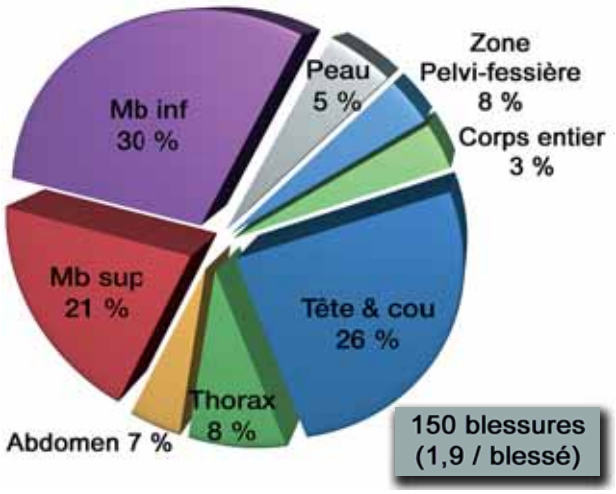


Figure 10. Topographie lésionnelle des militaires français (BLC).

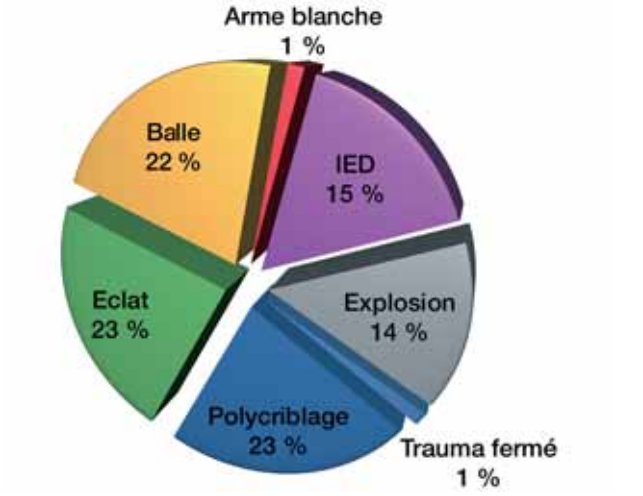


Figure 11. Mécanismes lésionnels des militaires français (BLC).

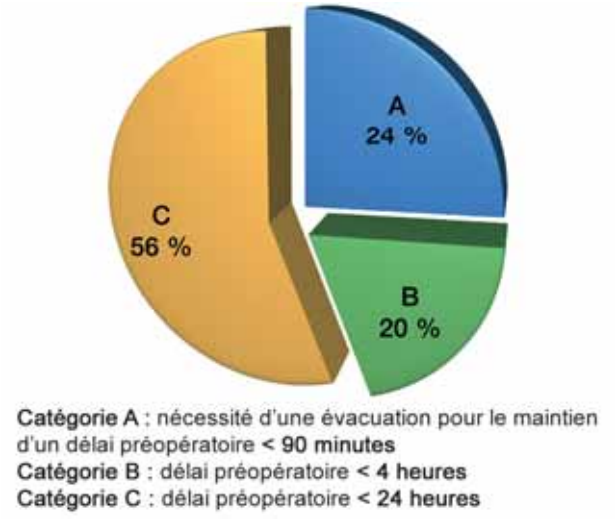


Figure 12. Répartition des catégories d'évacuation des militaires français (BLC).

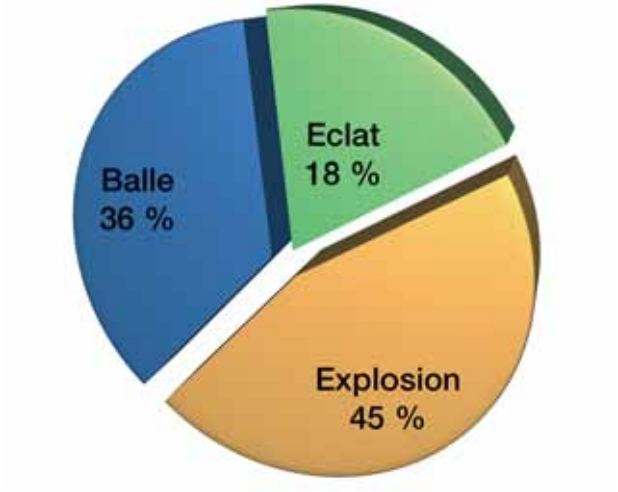


Figure 13. Mécanismes lésionnels des militaires français décédés (BLC).

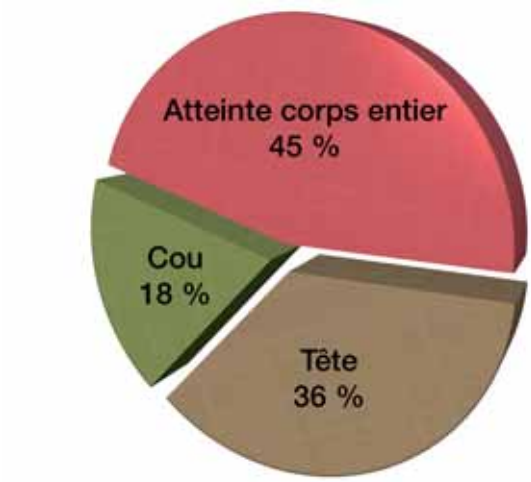


Figure 14. Topographie lésionnelle des militaires français décédés (BLC).

DOSSIER

Analyse des prises en charge et de la mise en œuvre des principales étapes du « MARCHE »

« M » ou *Massive Bleeding Control*, c'est-à-dire le contrôle des hémorragies :

– 13 patients ont bénéficié de la pose d'un garrot de membre. 37 pansements compressifs et 16 pansements hémostatiques ont été mis en place. La plupart des dispositifs de contrôle des hémorragies périphériques utilisés l'ont été en association (18 cas avec 1 moyen, 15 avec 2 et 6 avec 3).

« A » ou *Airways* et plus particulièrement la gestion des voies aériennes :

– 6 intubations oro-trachéales (IOT) ont été tentées dont 4 ont été un succès et 2 des échecs. Les essais infructueux ont donné lieu à la réalisation d'une crico-thyroïdotomie. Le tableau VIII représente les indications cliniques de ces contrôles invasifs des voies aériennes.

Tableau VIII. Indications des IOT.

Indications des Intubations Oro-Trachéales	Effectif
Obstruction des VA	3
Détresse neurologique (plaie cranio cérébrale)	1
Détresse respiratoire (traumatisme thoracique pénétrant)	1
Arrêt cardio-respiratoire (plaie aire cardiaque)	1

« C » ou Choc, c'est-à-dire le contrôle des détresses circulatoires :

– 8 des 78 militaires français présentant une BLC n'avaient pas de pouls radial perceptible au moment de leur prise en charge.

Seuls 57 de ces patients ont bénéficié de la pose d'un abord vasculaire. Le tableau IX détaille le nombre et la répartition de ces cas selon le nombre et le type de ces moyens de perfusion.

Tableau IX. Nature et nombre des abords vasculaires chez les militaires français BLC.

1 VVP*	1VVP+DIO**	DIO seuls	2 VVP	Autre	Total
49	2	3	2	1 (1VVP + 1 désilet fémoral)	5 7 / 7 8 patients

* VVP = Voie Veineuse Périphérique
* * DIO = Dispositif Intra-Osseux

En ce qui concerne l'usage de la perfusion intra-osseuse, 11 dispositifs ont été utilisés sur 6 patients (10 en position tibiale avec 2 échecs dans cette voie et 1 en position humérale).

Le tableau X détaille les solutés de remplissage vasculaire utilisés. La notion de garde-veine est générique et ne fait référence à aucun soluté particulier, dont les quantités administrées doivent être considérées comme négligeables.

L'adrénaline a été utilisée à 4 reprises au cours de la réanimation d'arrêts cardio-respiratoires avec des doses de 2 à 20 mg. Ce médicament a par ailleurs été utilisé à 4 reprises de manière titrée afin de restaurer un pouls radial perceptible par paliers de 0,1 mg (dose moyenne et médiane 0,4 mg).

Tableau X. Solutés de remplissage vasculaire utilisé chez les militaires français.

Cristalloïdes	Colloïdes	Solutés Hypertoniques	Garde Veine
NaCl 0,9 % 41 patients (volume perfusé moyen 630 ml, volume médian 500 ml)	Gélatine Fluide : Aucune utilisation	Sérum Salé Hypertonique 7,5 % 5 patients (250 ml)	5 patients
Ringer Lactate 1 patient (1 500 ml)	Hydroxy Ethyl Amidon : 7 patients (500 ml)	HyperHES 7 patients (250 ml) + 4 patients (500 ml)	

Discussion

La médicalisation de l'avant est une spécificité française. L'intérêt d'un registre traumatique s'intéressant à l'échelon pré-hospitalier des soins, c'est-à-dire au niveau des postes médicaux de *Role 1*, s'en trouve renforcé.

En dépit du nombre de résultats présentés, la faiblesse principale de cette étude se situe dans l'absence d'exhaustivité des recueils de cas, dont il semble impossible d'estimer l'effectif réel. En effet, certains postes médicaux ont très bien reporté leur activité sur le RSA et d'autres, pas du tout. Par ailleurs, le niveau d'engagement opérationnel et l'implantation territoriale d'un poste médical à l'autre étaient très variables.

L'application de la classification usuelle des différents types de pertes santé (fig. 1 et tab. II) à toutes les catégories de patients soignés est problématique et n'est probablement pas pertinente. En effet, le calcul des taux spécifiques de mortalité sur des populations au sein desquelles la prise en charge ne concerne qu'une partie des pertes santé, n'a pas beaucoup de sens. Par exemple, la catégorie KIA, correspondant aux décès avant une prise en charge médicale, est difficilement transposable aux civils. Parmi eux, ceux qui meurent rapidement après un traumatisme grave sont probablement assez nombreux mais rares sont ceux qui parviennent jusqu'aux postes médicaux. Ainsi, les patients classés KIA dans le tableau II sont ceux, amenés en état de mort apparente dans une unité médicale de *Role 1* et dont les gestes de réanimation sont restés sans effet ou n'ont pas été tentés.

Les différentes figures détaillant la topographie des blessures ainsi que le mécanisme lésionnel, concernent l'ensemble des blessures constatées (plusieurs lésions par blessé le plus souvent). L'analyse des agents vulnérants en cause repose sur le diagnostic initial du médecin pré-hospitalier qui présume du mécanisme à partir de l'aspect des blessures et des renseignements circonstanciels disponibles. Bien que plusieurs catégories lésionnelles se chevauchent, les distinctions restent importantes. Un patient blessé au décours d'une explosion peut présenter une lésion simple (plaie pénétrante par éclat ou un polycriblage par exemple), et sera alors classé selon cette atteinte. Si l'événement traumatique est plus complexe (associant brûlure, blast, traumatismes pénétrants multiples par exemple) et entraîne une atteinte diffuse dont les mécanismes lésionnels sont difficilement dissociables, il s'agit alors bien d'une explosion. En revanche, quelles que soient les blessures constatées en lien avec les Engins explosifs improvisés (EEI ou IED pour *Improvise Explosive Device*), le mécanisme retenu est bien l'IED. Ce renseignement a plus une valeur contextuelle en lien avec la nature des opérations militaires qu'une réelle importance clinique dans la plupart des cas.

Par ailleurs, ces modalités diagnostiques ainsi que la classification anatomique proposée par la fiche de RSA exposent à deux imprécisions :

– les traumatismes fermés et plus particulièrement les blasts sont sous-estimés ;

– les atteintes jonctionnelles, c'est-à-dire les lésions concernant les racines des membres et/ou les ceintures ne sont pas individualisables.

La prise en charge de patients pédiatriques a régulièrement été rapportée par les équipes des structures de *Role 2* ou *3*, notamment en Afghanistan ou encore plus récemment en Jordanie (16,17). Pour autant, à notre connaissance, il n'existe pas de série correspondante au niveau pré-hospitalier. Bien que le soutien des forces soit notre mission première, les soins d'urgence apportés aux patients civils s'inscrivent parfaitement dans la logique opérationnelle de pacification dévolue à l'ISAF. Dans cette aide médicale apportée à la population locale, la prise en charge des cas pédiatriques recèle deux contraintes :

La première est technique, en lien avec la difficulté inhérente à la pratique de la traumatologie pédiatrique. Sur les 90 enfants recensés dans notre effectif, 59 % présentaient une atteinte directement en lien avec les combats. Il faut y associer, de nombreux accidents causés par des armes à feu d'usage courant dans la société civile afghane. L'ensemble constitue un collectif important de pédiatrie de guerre ou assimilée. La complexité des soins de médecine d'urgence à prodiguer à ces enfants peut être appréhendée de deux manières :

– la figure 7 l'exprime à travers un score de mortalité prédite qui révèle que 5 % des cas n'avaient aucune chance de survie et 52 % sont dans le groupe de gravité intermédiaire (mortalité prédite de 9 à 100 %) ;

– le tableau IV, quant à lui, détaille les gestes thérapeutiques pratiqués sur cette population spécifique. Dans 9 % des prises en charge, il y a eu une intubation (8 succès, pas d'échec), alors que 62 VVP et 6 DIO ont été posés. Ce sont là des gestes marqueurs de la gravité clinique des cas et de l'excellente technicité des équipes de *Role 1*, alors qu'il s'agit d'un aspect qui n'était pas pris en compte lors des préparations opérationnelles santé à cette époque ;

– une contrainte organisationnelle. En effet, 86 % des cas pédiatriques ont dû être évacués vers une structure chirurgicale (civile locale ou ISAF). Or les moyens d'évacuation médicale et la régulation nécessaire ont très souvent été difficiles à obtenir et à coordonner.

La question se pose alors au niveau de notre institution : faut-il envisager une préparation particulière systématique en CITeRA, notamment lors des exercices de médicalisation en milieu hostile (MEDIC-HOS), et renforcer la dotation spécifique en matériel pédiatrique dès lors que la mission opérationnelle inclut un soutien, même partiel, aux populations civiles ?

L'analyse des variations des taux de mortalité spécifiques, dans une perspective historique représentant les pertes santé des troupes américaines est possible à l'aide du tableau VII où sont présentés en parallèle les résultats correspondants pour les troupes françaises en 2011 et à partir du RSA. Cette comparaison est tentante mais probablement peu pertinente. En effet, les effectifs respectifs qui ont servi de base aux calculs sont hors de toute proportion. Kotwal et al. (18) qui rapportent les taux de pertes des forces terrestres en Irak et en Afghanistan de 2001 à 2010 pour l'armée des États-Unis, s'appuient sur une base de données dépassant 5 000 morts et 35 000 blessés (19), contre 11 décès et 78 cas dans notre série. Par ailleurs, l'examen du taux de décès avant prise en charge médicale de notre collectif (% KIA=10,1 %) comparé aux pertes américaines correspondantes entre 2001 et 2010 (% KIA=16,40 %), semble plaider pour l'argument que notre système pré-hospitalier, centré sur une médicalisation précoce, améliore la survie initiale des blessés graves. Bien que cette hypothèse paraisse séduisante à envisager, elle reste du domaine de la conviction intime et non de l'évidence scientifique. En effet, un lien entre un taux de KIA élevé et le nombre d'atteintes par IED a été démontré par Belmont et al. en 2010, à propos du suivi longitudinal d'une brigade de combat en Irak pendant 15 mois. Dans cette étude, un taux de KIA global de 22,1 % est rapporté, en lien avec un taux d'atteinte par IED de 77,7 % (contre 15 % dans notre série) (20). Owens et al. trouvent quant à eux un taux de perte santé par explosion de 79 % (dont 49 % par IED) en Irak (21). Tout ceci semble confirmer les données d'une étude publiée en 2012 qui montre que l'interprétation des taux spécifiques de mortalité des blessés de guerre ne doit se faire que conjointement avec l'analyse de la distribution anatomique des lésions, des mécanismes lésionnels et des scores cliniques de gravité (22). Ce n'est qu'à cette condition, qu'ils peuvent alors servir de marqueur de qualité permettant d'évaluer un système de prise en charge des blessés de guerre. Par ailleurs, l'absence de diagnostic lésionnel précis et la méconnaissance du devenir des patients sont une limite essentielle dans l'analyse scientifique d'un registre pré-hospitalier. Dans notre étude, la prise en compte et l'analyse du pronostic des pertes santé de nos troupes sont inattendues. Les équipes des postes médicaux ont spontanément récupéré ces données au niveau de l'Hôpital médico-chirurgical français à Kaboul (HMC KAIA) et les ont ajoutées à celles du RSA. Le développement d'un recueil intégrant les données des *Roles 1* à *4* serait une solution à ce problème.

L'étude qualitative des prises en charge des militaires français révèle plusieurs motifs de satisfaction quant à la bonne application des procédures du SC. Ainsi, les principaux enseignements à en retirer sont :

– la gestion des hémorragies de membre est adéquate puisque les garrots sont largement utilisés et très souvent en association avec un autre moyen hémostatique ;

– la mise en œuvre d'un contrôle invasif des voies aériennes est efficace puisque les échecs d'intubation ont été suivis de la réalisation d'une crico-thyroïdotomie. Ceci témoigne d'un bon niveau d'intégration de la procédure complexe qui est enseignée ;

– tous les blessés ne sont pas perfusés, notamment les moins graves. Le remplissage vasculaire n'est alors pas systématique et le soluté le plus fréquent est le sérum salé isotonique en faible quantité. Le recours à des doses titrées d'adrénaline (0,1 mg par bolus) afin de restaurer un pouls radial perceptible n'est pas rare. L'application des protocoles du SC semble donc satisfaisante pour ce qui concerne la gestion hémodynamique des blessés, exception faite d'un éventuel mésusage des solutés hypertoniques qui, bien qu'utilisés peu de fois, sont parfois administrés en quantité trop importante. Toutefois, il serait peu opportun de condamner une

utilisation « excessive » sans connaître les conditions précises du déroulement des prises en charge correspondantes. Pour autant, il s'agit là d'un message pédagogique pouvant être affiné par la suite, en CITeRA.

Cette analyse rapide des prises en charge de nos blessés de guerre par les équipes de *Role 1* suggère très fortement que les méthodes d'enseignement utilisées ont été efficaces.

Conclusion

Les registres en traumatologie, et notamment ceux en lien avec la prise en charge des blessés de guerre, sont de formidables outils de connaissance. Ceci est particulièrement précieux dans ce domaine de la médecine peu accessible aux méthodes habituelles de recherche clinique. L'analyse du RSA, registre expérimental forcément limité, permet de riches enseignements. Parmi eux, le plus important est peut-être de démontrer que le recueil de données médicales en médecine de l'avant est possible, nécessaire et irremplaçable. Les équipes de *Role 1* qui ont contribué à cette étude ont démontré avec enthousiasme non seulement leur haute valeur technique mais également un engagement humain comparable aux plus belles pages de l'histoire du SSA. Ce travail leur est dédié.

Remerciements : à l'Association des amis de Desgenettes pour son soutien direct au RSA, à tous les acteurs de la Préparation opérationnelle santé qui ont diffusé le registre, à tous ceux qui, à leur poste, ont facilité d'une manière ou d'une autre ce projet expérimental.

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt avec les données développées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Eastridge BJ, Jenkins D, Flaherty S, Schiller H, Holcomb JB. Trauma System Development in a Theater of War: Experiences From Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. J. Trauma 2006;61:1366-73.
2. Holcomb JB. The 2004 Fitts Lecture: Current Perspective on Combat Casualty Care. J. Trauma 2005;59:990-1002.
3. Butler FK, Hagmann J, Butler EG. Tactical combat casualty care in special operations. MilMed 1996;161(Suppl):3-16.
4. Butler FK. Tactical Combat Casualty Care: Update 2009. J. Trauma 2010;69(Suppl):S10-3.
5. Eastridge BJ, Mabry R; Blackbourne LH, Butler FK. We Don't Know What We Don't Know: Prehospital Data in Combat Casualty Care. AMEDD Journal, April-June 2011:11-4. Disponible sur http://www.cs.amedd.army.mil/dasqaDocuments.aspx?type=1
6. Kotwal RS, Montgomery HR, Mechler KK. A Prehospital Trauma Registry for Tactical Combat Casualty Care. AMEDD Journal, April-June 2011:15-7. disponible sur http://www.cs.amedd.army.mil/dasqa Documents.aspx?type=1
7. Therien SP, Nesbitt ME, Duran-Stanton AM, Gerhardt RT. Prehospital Medical Documentation in the Joint Theater Trauma Registry: A Retrospective Study. J. Trauma 2011;71:103-8.
8. Précloux P, Bérend M, Petitjeans F, Lamblin A, Lohéas, Wey P-F, et al. Évolution de la stratégie de prise en charge des blessés de guerre au *Role 1*. Concepts pédagogiques et intérêts d'un registre des soins d'urgence au combat. Médecine et Armées 2011;39:485-91.
9. Martinez JY, Puidupin M, Précloux P, Klack F, Turc J, Escarment J. Les enjeux de la prise en charge des blessés des conflits actuels. Congrès. Les urgences 2009 SFMU. accessible sur http://www.carum.org/Reanoxyo_25-2.pdf
10. Holcomb JB, Stansbury LG, Champion HR, Wade C, Bellamy RF. Understanding combat casualty care statistics. J Trauma. 2006;60:397-401.
11. Champion HR, Holcomb JB, Lawnick MM, Kelliher T, Spott MA, Galarneau MR, et al. Improved characterization of combat injury. J Trauma. 2010;68:1139-50.
12. Koehler JJ, Baer LJ, Malafa SA, Meindertsma MS, Navistkas NR. Prehospital index: A scoring system for field triage of trauma victims. Ann Emerg Med 1986;15:178-82.
13. Koehler JJ, Malafa SA, Hillesland J, Baer LJ, Rogers RN, Navitskas NR, et al. A multicenter validation of the prehospital index. Ann Emerg Med 1987;16:380-4.
14. Teppas JJ, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M. The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. J Pediat Surg 1987;22:14-8.
15. Ramenofsky ML, Ramenofsky MB, Jurkovich GJ, Threadgill D, Dierking BH, Powell RW. The predictive validity of the Pediatric Trauma Score. J Trauma 1988; 28:1038-42.
16. McGuigan R, Spinella PC, Beekley A, Sebesta J, Perkins J, Grathwohl K, et al. Pediatric trauma: experience of a combat support hospital in Iraq. J Pediat Surg 2007;42:207-10.
17. Puidupin M, Petitjeans F, Escarment J. Anesthésie pédiatrique en opérations extérieures : à propos de la polyvalence de l'anesthésiste-réanimateur militaire. Reanoxyo 2007;20:13-4. accessible sur http://www.carum.org/Reanoxyo_20.pdf
18. Kotwal RS, Montgomery HR, Kotwal BM, Champion HR, Butler FK, Mabry RL, et al. Eliminating preventable death on the battlefield. Arch Surg 2011;146:1350-8
19. Statisques disponibles sur http://www.icasualties.org/iraq/index.aspx et http://www.icasualties.org/OEF/index.aspx
20. Belmont PJ, Goodman GP, Zacchilli M, Posner M, Evans C, Owens BD. Incidence and Epidemiology of combat injuries sustained during « the surge » portion of Operation Iraqi Freedom by a U.S. Army brigade combat team. J Trauma 2010;68:204-10.
21. Owens BD, Kragh JF, Wenke JC, Macaitis J, Wade CE, Holcomd JB. Combat wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. J Trauma 2008;64:295-9.
22. Patel S, Rasmussen TE, Gifford SM, Apodaca AN, Eastbridge BJ, Blackbourne LH. Interpreting comparative died of wounds rates as a quality benchmark of combat casualty care. J Trauma Acute Care Surg 2012;73:60-3.