Épidémiologie et prise en charge préhospitalière des traumatisés sévères pédiatriques en opération extérieure

V. Laville[a], Ch. Lebleu[b], P. Mornand[c], L. Aigle[d, e], Ch. Desterke[f], E. Hornez[g]

a 35e Régiment d'infanterie, CMA Belfort, quartier Maud'Huy, BP 529 – 90016 Belfort Cedex.
b 28e Régiment de transmission, CMA Clermont-Ferrand, Quartier de Bange, avenue de Bange – 63500 Issoire.
c Hôpital Necker, 149 rue de Sèvres – 75015 Paris.
d CMA Marseille, BP 40026 – 13568 Marseille Cedex 2.
e École du Val de Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.
f Unité INSERM 1193, 16 avenue Paul Vaillant-Couturier – 94800 Villejuif.
g Service de chirurgie viscérale, HIA Percy, BP 406 – 92141 Clamart Cedex.

Article reçu le 24 novembre 2016, accepté le 29 mars 2017.

Résumé

Introduction : les médecins militaires français peuvent être confrontés à la prise en charge des traumatisés sévères pédiatriques en opération extérieure dans le cadre de l'aide médicale aux populations civiles. Les objectifs de cette étude sont d'établir un état des lieux de la prise en charge des traumatisés sévères pédiatriques en opération extérieure, de rapporter les difficultés rencontrées et d'évaluer l'adéquation de la formation des médecins et du matériel en dotation avec la demande de soin. Matériel et méthode : il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive basée sur un questionnaire adressé aux médecins ayant été projetés en opération extérieure. Résultats : 91 médecins ont participé. L'âge moyen était de 35 ans. Les médecins ont pris en charge 86 % des enfants en opération extérieure et 54 % des traumatisés sévères pédiatriques. L'incidence des traumatisés sévères pédiatriques variait selon les opérations extérieures ; 1 129 cas d'urgence ont été rapportés parmi lesquels 11 % de traumatisés sévères pédiatriques. Les traumatismes pénétrants représentaient 37 % ; 24 % présentaient une détresse circulatoire et 19 % une hémorragie massive. Quatre-vingts pour cent des médecins rapportaient un manque d'expérience en traumatologie pédiatrique. Moins de 5 % des médecins avaient une formation continue en traumatologie pédiatrique et 9 % assuraient des gardes aux urgences pédiatriques en métropole. Le matériel pédiatrique disponible en opération extérieure était mal connu et souvent jugé insuffisant. Conclusion : la prise en charge d'un traumatisé sévère pédiatrique de guerre est un événement rare et complexe. Elle pourrait être optimisée avec l'identification des opérations extérieures à risque et l'organisation logistique de la chaîne santé du théâtre. Une mise à niveau des médecins en traumatologie pédiatrique pourrait être envisagée au cas par cas.

Mots-clés : Enfant. Guerre. Préhospitalier. Polytraumatisé. Opération extérieure.

Abstract

PEDIATRIC WAR TRAUMA. EPIDEMIOLOGY AND PRE HOSPITAL MANAGEMENT AMONG THE FRENCH ARMED FORCES.

Introduction. The French military medical officers are confronted with pediatric polytrauma (PTP) in deployment (OPEX) as they provide medical care to the civilian populations. The objectives of this study were to evaluate the current medical care of PTP in OPEX, to report the difficulties and to assess the adequacy of the doctors' training and of the equipment for the management of PTP. Material and method: it is a descriptive epidemiological study based on a questionnaire sent to the doctors deployed. Results: 91 doctors took part in the study. Their mean age was of 35 years. Eighty six percent of the doctors cared for children in OPEX, and 54% PTP. The incidence of the PTP varied depending on the OPEX; 1129 emergencies were reported among which 11% PTP. Penetrating traumas represented 37%; 24% presented a circulatory distress and 19% a massive bleeding. Eighty percent of the doctors declared lacking experience in pediatric traumatology. Less than 5% of the doctors had received in-service training in pediatric traumatology. Nine percent had worked in pediatric emergencies in France. The available pediatric equipment in OPEX was badly known and often considered insufficient. Conclusion:the managment of the PTP in wartime is rare and complex, but close to that of the adult. it could be optimized with the identification of the OPEX at risk and the logistic organization of the health chain of the theater. An upgrade of the doctors in pediatric traumatology could be considered, individually.

Keywords : Child. Deployment. Pre hospital. Polytrauma. War.

V. LAVILLE, médecin des armées. Ch. LEBLEU, médecin en chef. P. MORNAND, médecin en chef. L. AIGLE, médecin en chef, professeur agrégé de l'École du Val-de-Grâce. Ch. DESTERKE, civil. E. HORNEZ, médecin en chef.
Correspondance : Monsieur le médecin en chef E. HORNEZ, Service de chirurgie viscérale, HIA Percy, BP 406 – 92141 Clamart Cedex.
E-mail : emmanuelhornez@gmail.com

Introduction

Dans le cadre de l'Aide médicale aux populations (AMP), les médecins militaires français sont amenés à prendre en charge des enfants polytraumatisés, victimes collatérales des conflits armés ou d'accident de la voie publique. La prise en charge de ces blessés particuliers associe les contraintes liées à l'opération extérieure (OPEX), à la blessure de guerre (polycriblage, brûlures, blasts) et à la pédiatrie.

Dans la littérature internationale, de nombreux auteurs rapportent la Prise en charge des traumatisés pédiatriques PTP dans les *Roles 2* et *3* OTAN (1-6), mais aucune publication ne décrit l'activité de traumatologie pédiatrique préhospitalière en opération extérieure.

L'objectif principal de cette étude était d'établir un état des lieux de la prise en charges des polytraumatisés pédiatriques par les médecins des forces en opération extérieure. Les objectifs secondaires étaient de rapporter les difficultés rencontrées et d'évaluer l'adéquation de la formation des médecins et du matériel en dotation avec la demande de soin.

Matériel et méthodes

Ce travail est une étude épidémiologique descriptive reposant sur un questionnaire adressé aux médecins militaires français ayant été projetés au moins une fois en OPEX (critère d'inclusion). Ce questionnaire à choix multiples, créé au format informatique via le logiciel Word (Microsoft, Redmond, WA), a été diffusé par courriel en septembre 2015 aux médecins chefs des 23 Centres médicaux des armées (CMA) de France métropolitaine et des 2 Centres médicaux interarmées (CMIA) d'Outre-mer.

Un enfant était défini, selon la convention internationale relative aux droits de l'enfant de 1989 comme suit : « tout être humain âgé de moins de 18 ans, sauf si la majorité est atteinte plus tôt en vertu de la législation qui lui est applicable ». Le PTP était défini par un enfant victime de traumatisme et présentant un des critères de Vittel (7). Le questionnaire comportait trois parties qui évaluaient l'expérience pédiatrique clinique, la formation pédiatrique des médecins et le matériel pédiatrique disponible en OPEX.

Les données ont été recueillies à l'aide du logiciel Excel (Microsoft, Redmond, WA). Les résultats ont été analysés avec le logiciel R (version 3.2.2). Le test exact de Fisher a été utilisé pour la comparaison des proportions intergroupes. Les corrélations entre le nombre d'OPEX et la gestion des PTP ont été calculées par le test de Spearman avec calcul du Rho car les variables n'étaient pas continues mais ordinales. Un Rho compris entre 0 et 1 indiquait une corrélation positive. Pour la corrélation entre le pays de l'OPEX et la gestion des PTP, nous avons utilisé des *ROC curves* car l'objectif était de comparer des variables quantitatives à une variable binaire. L'Aire sous la courbe (AUC) était considérée comme positive si sa valeur était ≥ 0,75 et significative si la valeur inférieure de son IC95 était supérieure à 0,5. Une valeur de $p \leq 0,05$ a été considérée comme le seuil de significativité statistique.

Résultats

Population étudiée

Quatre-vingt-onze médecins des forces ont répondu au questionnaire sur une population cible estimée à 800. L'âge moyen était de 35 ans (± 6 ; 27-58). Six questionnaires ont été exclus en raison d'un nombre d'OPEX nul.

Le nombre moyen des OPEX par médecin était de 2,7 (±2, 0-10). Pour le groupe de médecin ayant moins de 5 ans d'expérience : 92 % des médecins avaient fait en moyenne 1,5 mission. Les OPEX les plus représentées étaient le Mali et la République Centrafricaine. Pour le groupe ayant entre 5 et 10 ans d'expérience, 96 % des médecins sont partis en moyenne 2,8 fois en OPEX. Les OPEX les plus représentées étaient l'Afghanistan et la République Centrafricaine. Enfin, pour la cohorte ayant plus de 10 ans d'expérience, 93 % des médecins avaient fait en moyenne 3,9 OPEX. Les OPEX les plus représentées étaient le Tchad, l'Afghanistan et le Mali.

Prévalence des PTP

Au cours de leurs OPEX, 86 % des médecins ont été confrontés à la prise en charge d'enfants, et 54 % avaient pris en charge des PTP. Au total, les médecins ont rapporté 1 129 cas d'urgences dont 722 d'adultes (64 %), 282 enfants non polytraumatisés (25 %) et 125 PTP (11 %). Sur l'ensemble des médecins ayant répondu, sur un total de 2,64 missions, chaque médecin avait pris en charge en urgence une moyenne de 13 patients (±17,5) dont 4,7 (± 8,9) urgences pédiatriques et 1,5 (±2,8) PTP. Le risque de prendre en charge un enfant polytraumatisé augmentait significativement avec le nombre de mission (fig. 1).

L'incidence de la traumatologie pédiatrique n'était pas identique selon les OPEX (fig. 2). Le risque de prise en charge de polytraumatisés pédiatriques était le plus important en Afghanistan (AUC à 0,76 ;

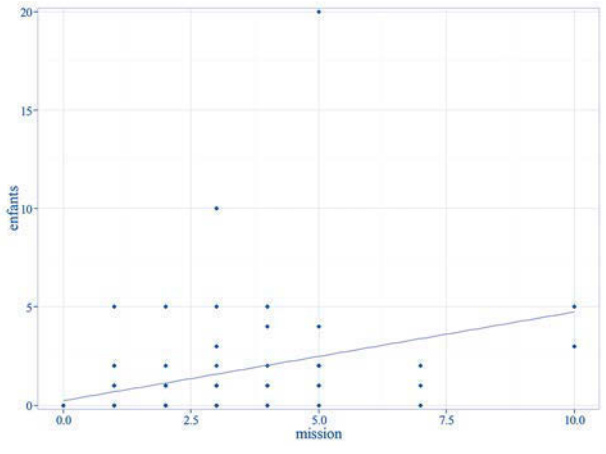


Figure 1. Corrélation entre le nombre de missions et le risque de prise en charge d'un enfant polytraumatisé. Le coefficient de corrélation de Spearman Rho est égal à 0,4742563, (p-value = 3,973.E-06).

IC 95 0,65-0,85 ; p = 2,089.E-5). La RCA et le Tchad avaient respectivement une AUC de 0,68 et 0,67 pour une p value < 0,05. Le Mali n'était pas significativement associé à un risque particulier.

Caractéristiques cliniques des PTP

Zone de prise en charge

La majorité des PTP ont été pris en charge au niveau du poste médical (67 %) et sur le terrain (26 %). La prise en charge dans le Véhicule de l'avant blindé sanitaire (VAB-SAN) représentait 7 % des cas.

Mécanismes lésionnels

Les mécanismes lésionnels n'étaient pas exclusivement représentés par la traumatologie de guerre : les explosions représentaient 20 % et les plaies balistiques 17 % ; les mécanismes classiques (chute, accident de la voie publique) représentaient 63 % de la cohorte et 24 % des PTP étaient victimes d'accidents domestiques.

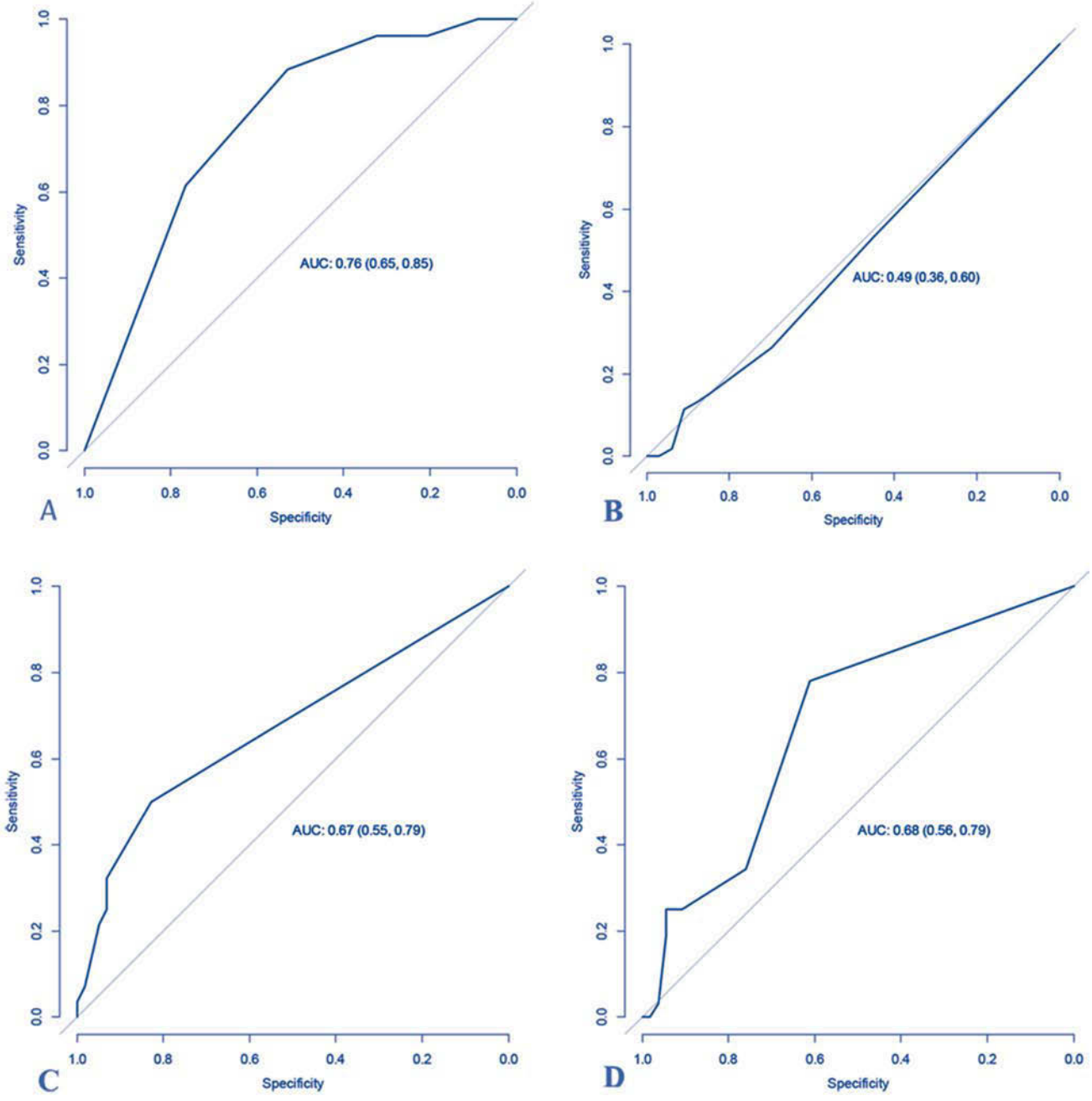


Figure 2. ***Roc curve*** **entre le risque de prendre en charge un polytraumatisé pédiatrique et le pays de l'OPEX. A : Afghanistan (AUC : 0,76 ; IC95 0,65-0,85 ; p = 2,089.E-5) B : Mali (AUC : 0,49 ; IC95 0,36-0,60 ; p = 0,805) C : Tchad (AUC : 0,67 ; IC95 0,55-0,79 ; p = 0,005) D : République de Centrafrique (AUC : 0,68 ; IC95 0.56-0.79 ; p = 0,002).**

Profil lésionnel

Le profil lésionnel des PTP était par ordre de fréquence : défaillance neurologique (28 %), défaillance circulatoire (24 %), défaillance respiratoire (23 %), hémorragies massives (19 %) et obstruction des voies aériennes supérieures (8 %).

Prise en charge pré hospitalière

L'ensemble des gestes réalisés lors de la PEC des PTP est présenté, selon l'algorithme SAFE/MARCHE/RYAN, dans le tableau I.

Tableau I. Gestes d'urgences réalisés lors de la prise en charge de polytraumatisés pédiatriques et classés selon l'algorithme MARCHE.

Objectifs	Gestes thérapeutiques	
(M) Contrôle des hémorragies	Pansement compressif	20
	Garrot	10
	Pansement hémostatique	7
(A) Contrôle des voies aériennes	Immobilisation du rachis	28
	Oxygénation	26
	Libération des voies aériennes supérieures	25
	Ventilation	8
	Pose de sonde nasogastrique	3
(R) Respiration	Drain thoracique	12
(C) Circulation	Pose de voie veineuse périphérique	40
	Remplissage vasculaire	31
	Pose de cathéter intra-osseux	10
	Amine vasopressive	7
	Massage cardiaque externe	4
	Choc électrique externe	2
	Auto transfusion	0
(H) Neurologie/ hypothermie	Sédation	23
	Utilisation du score de Glasgow	12
	Réchauffage	11
(E) Autre	Analgésie	34
	Antibiothérapie	32
	Monitorage	31
	Soins de brûlures	29
	Immobilisation de membres	22
	Sérum ou vaccin antitétanique	5
	Pose de sonde urinaire	3

Les problèmes liés au cadre de l'OPEX étaient par ordre de fréquence : la difficulté de continuité de soins (41 %), les difficultés d'évacuation (36 %), le matériel inadapté (29 %), les contraintes liées au terrain (20 %) le matériel en quantité insuffisante (18 %) et les victimes multiples (5 %).

Des difficultés techniques ont été rapportées avec l'échec des gestes suivants : pose de voie veineuse périphérique (n = 12), pose de cathéter intra-osseux (n = 3), intubation orotrachéale (n = 4), pose de sonde urinaire (n = 1), immobilisation de membre (n = 1) et pose de sonde nasogastrique (n = 1). Enfin, cinq médecins ont rapporté des sur-accidents d'origine iatrogène.

Concernant le ressenti des médecins face à la PEC des PTP, 19 % ont déclaré se sentir « en confiance ». Le manque d'expérience en traumatologie pédiatrique a été rapporté par 47 % des participants.

Compétences des médecins en traumatologie pédiatrique

Formation universitaire

Formation initiale

Au cours de l'externat, 74 % des médecins ont fait un stage en pédiatrie et 48 % ont effectué des stages d'urgences pédiatriques (47 % aux urgences, 1 % en SMUR pédiatrique). Au cours de l'internat, 55 % ont fait un stage en pédiatrie et 60 % des stages d'urgences pédiatriques (59 % aux urgences, 1 % en SMUR).

Formation continue en traumatologie pédiatrique

La répartition des formations continues est illustrée par la figure 3 ; 4 % des médecins ont suivi des formations d'urgences pédiatriques.

Concernant l'enseignement de la pédiatrie en OPEX dispensé par le Centre d'enseignement et de simulation à la médecine opérationnelle (CESimMO, École de Val de Grâce), 57 % des médecins avaient connaissance de cette formation et 10 % y avaient participé. La formation pédiatrique proposée par le site GEDISSA (Gestion d'enseignements à distance et d'information du Service de santé des armées) était connue par 64 % des médecins mais seuls 16 % d'entre eux l'avaient effectuée. L'intérêt de ces formations n'a pas été évalué.

Expérience de l'urgence en métropole

L'expérience et la pratique quotidienne des médecins militaires en métropole sont illustrées figure 4 : 73 % des médecins faisaient des gardes d'urgences adultes (54 % aux urgences, 19 % en SMUR), 9 % des gardes en pédiatrie (7 % urgences pédiatriques, 2 % SMUR pédiatrique) et 40 % avaient une activité de médecine des familles, incluant la pédiatrie générale.

La corrélation entre l'activité d'urgence en métropole et le fait de se sentir « en confiance » lors de la gestion d'un PTP en OPEX dépend du type d'exercice. Les résultats sont détaillés dans le tableau II.

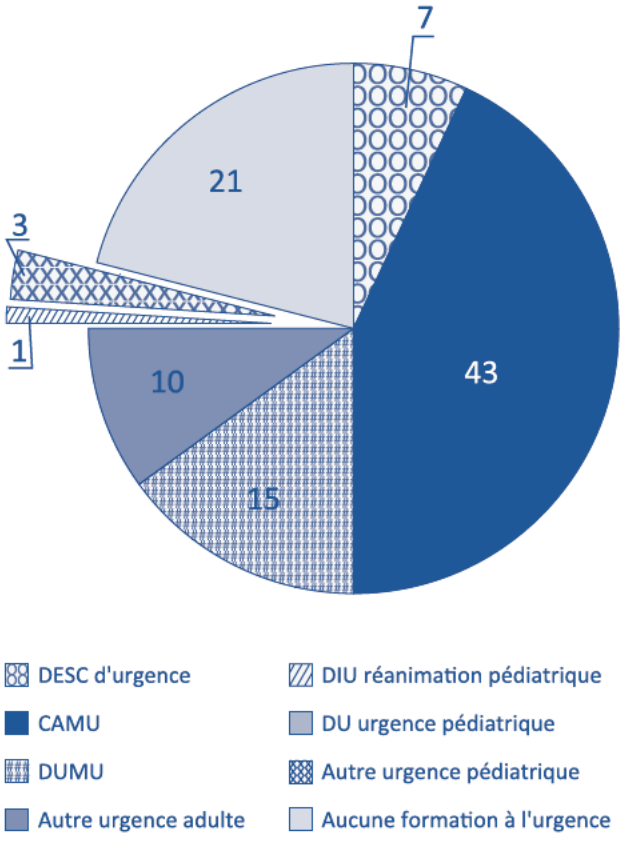


Figure 3. Répartition des formations à l'urgence adulte et pédiatrique des médecins militaires (en pourcentage).

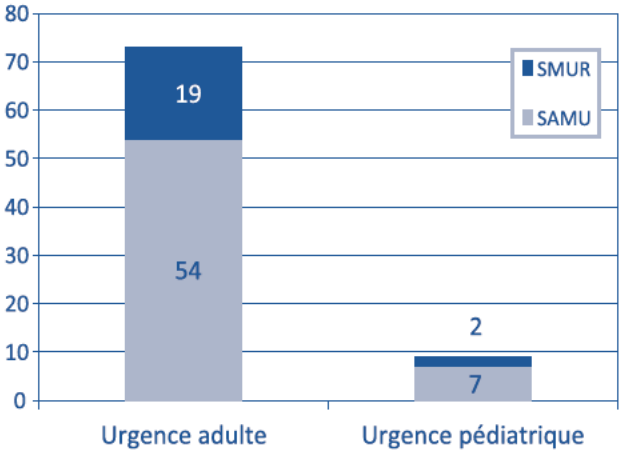


Figure 4. Pratique de l'urgence adulte et pédiatrique en métropole (en pourcentage).

Évaluation des dotations et du matériel pédiatrique en opération extérieure

Le contenu pédiatrique du lot PM2014 (ancien PS05) était connu par 23 % des médecins. Des défauts de PEC ont été attribués à un manque de matériel dans le PM2014. Le plus fréquemment rapporté a été un manque de matériel : de ventilation, de drainage thoracique, d'immobilisation de membre, de protection des voies aériennes supérieures et d'abord vasculaire périphérique. D'un point de vue pratique, 79 % des médecins ressentaient des difficultés à utiliser le matériel de pédiatrie. Enfin, 56 % des médecins ont déclaré ne pas connaître les procédures permettant d'obtenir les dotations pédiatriques complémentaires.

Concernant la répartition du matériel pédiatrique selon la typologie de la mission, 75 % des médecins avaient du matériel pédiatrique dans leur poste médical, 42 % dans le VAB-SAN et 14 % dans leur sac à dos.

Tableau II. Corrélation entre les activités d'urgence en métropole et la « confiance » ressentie lors de la gestion d'un polytraumatisé pédiatrique en OPEX.

	OR	CI 95 %	P value
SMUR adulte	3,0	0,6-15,8	0,14
Urgence adulte	1,20	0,3-4,8	1,00
Médecine des familles	0,72	0,15-3,01	0,75
Urgence pédiatrique	NA		
SMUR pédiatrique	NA		

Discussion

Les résultats de cette étude épidémiologique permettent d'objectiver les éléments suivants :

– la PEC d'un PTP par un médecin des forces en OPEX est un événement rare dont l'incidence varie en fonction de l'OPEX ;

– le profil lésionnel du PTP en OPEX est radicalement différent de celui du polytraumatisé civil pris en charge en métropole ;

– les médecins des forces rapportent une formation initiale limitée pour faire face à ce type d'événement. La formation continue dans ce domaine est jugée insuffisante et la majorité des médecins ne se sentent pas en confiance pour prendre en charge des PTP en OPEX.

– la pratique d'activité préhospitalière de type SMUR adulte permet de mieux appréhender la PEC des PTP ;

– le matériel pédiatrique de base du PM2014 est jugé parfois insuffisant.

L'interprétation de ces résultats met en évidence trois contraintes majeures : le cadre de l'OPEX, la spécificité de la PEC et le manque de compétence.

Les contraintes liées à l'OPEX sont jugées les plus difficiles à surmonter par les médecins. Le contexte opérationnel, l'isolement et les difficultés logistiques compliquent la PEC des PTP. En termes de matériel, les médecins rapportent des carences quantitatives et qualitatives malgré une dotation pédiatrique de base dans le PM2014. De plus, 79 % des médecins signalent des difficultés à utiliser le matériel existant.

Il est cependant possible de limiter la portée de ces éléments. La prévalence des PTP étant très variable en

fonction des théâtres, il serait pertinent de mettre en place une « veille sanitaire » au niveau tactique et un dispositif d'alerte pour identifier les terrains à risque. Cette alerte permettrait d'une part de sensibiliser et de former les médecins avant le départ mais également de sensibiliser la pharmacie de théâtre sur les besoins pédiatriques et de diffuser les procédures de recomplètement des lots PM2014. Pour chaque théâtre à risque, il est par ailleurs indispensable de limiter les contraintes non médicales de la prise en charge des PTP et notamment :

– clarifier avant chaque départ les missions qui incombent au SSA et les règles de l'AMP. Elles sont actuellement définies dans la directive « Aide médicale aux populations » du SSA (Doctrine interarmées DIA-3.10.3.1_AMP 2009) ;

– identifier pour chaque théâtre les circuits d'évacuation des PTP vers les structures de soins les plus adaptés et systématiser les procédures afin de limiter les délais qui sont générateur de stress et consommateurs de ressources médicales (personnel et matériel). Les solutions d'évacuation passent par les structures civiles existantes, les associations humanitaires ou les *Roles 2* des armées en présence (OTAN ou ONU) en solution d'attente. Cette tâche est habituellement du ressort du directeur médical du théâtre.

Un système de télé-expertise en lien avec un trauma center pédiatrique français est enfin indispensable à mettre en place. Ce type de proposition a été mis en avant par l'étude de David et al (5).

Les contraintes liées la PEC des PTP sont importantes. Dans notre étude, elles sont en relation avec le mécanisme et le profil lésionnel des PTP. Ils sont très proches de ceux habituellement décrit en zone de guerre (1-3, 6, 8, 9) et posent deux problèmes. Le plus évident est qu'ils sont radicalement différents de ceux rencontrés en France où les traumatismes fermés représentent plus de 95 % des PTP (10-12) et où un traumatisme crânien est présent dans 88 % des cas (11, 12). En OPEX, le choc hémorragique et les polycriblages étaient surreprésentés et les associations lésionnelles étaient fréquentes, avec la présence de brûlures et de blasts. Le second problème est que le profil lésionnel de ces enfants est aussi différent de celui des soldats habituellement pris en charge en OPEX (13-15). Les soldats français portent en effet des protections balistiques dans la grande majorité des cas, ce qui limite les lésions du thorax et de l'abdomen. Par ailleurs, ils sont pris en charge dans les premières minutes qui suivent le traumatisme et le circuit de prise en charge est ensuite bien organisé avec une évacuation vers une structure médico-chirurgicale. La PEC d'un PTP nécessite la sécurisation de la zone de combat et l'organisation d'une évacuation médicale sanitaire qui ne leur est pas initialement destinée. Ce délai complique et allonge la PEC en majorant les pertes sanguines, l'hypothermie et les conséquences des traumatismes hémorragiques.

En termes de procédure, la PEC des PTP en OPEX comporte des difficultés avec une surreprésentation de certains gestes complexes : soins de brûlure, pansement compressif, garrot hémostatique et drainage thoracique. Par ailleurs, certaines spécificités pédiatriques sont méconnues comme l'indication de la pose de sonde nasogastrique systématique lors des détresses respiratoires aiguës, la gestion de l'arrêt cardiaque traumatique ou l'adaptation des protocoles de remplissage aux enfants (nature et volume des solutés).

Ces constatations limitent le champ d'application des connaissances acquises en France au contexte de l'OPEX et rendent difficile la transposition des procédures habituelles des soldats français aux PTP. Cependant, malgré leurs spécificités, les PTP présentent un profil lésionnel proche de ceux du polytraumatisé de guerre adulte. Les principes de PEC de l'adulte sont applicables dans les grandes lignes et le canevas MARCHE de la prise en charge initiale fonctionne chez l'enfant. Le *damage control « ground zero »* consistant en une prévention agressive de l'hypothermie, de la coagulopathie et de l'acidose est aussi applicable (6, 16-18). Concernant les difficultés liées à la réalisation de gestes techniques chez l'enfant, le nombre d'échecs rapporté reste faible (malgré la grande diversité des gestes effectués) et reflète la compétence des praticiens. Les échecs sont centrés sur trois items majeurs : la pose de Voie veineuse périférique (VVP), la pose de cathéter intra-osseux et l'intubation orotrachéale. Ces trois gestes font l'objet de formations pédiatriques au CESIMMO.

Pour le cas particulier des enfants pesant de moins de 30 kilos qui présentent les particularités anatomiques et physiologiques les plus marquées, le taux de survie après un traumatisme pénétrant du tronc est faible (19-21). Leur PEC est complexe et très spécifique, à la différence des enfants plus grands. En Île de France, en cas d'attentat impliquant des enfants, la répartition des PTP entre les *trauma-centers* adultes et pédiatriques se fera avec la valeur seuil de 30 kg. Cette valeur seuil est couramment utilisée dans la littérature médicale comme dans l'étude sur la gestion du choc hémorragique publiée en 2010 par Dehmer et al (22). Compte tenu de tous ces éléments, nous pouvons considérer qu'en OPEX, le nombre de cas de PTP de moins de 30 kg serait faible et que la majorité des autres PTP pourrait être pris en charge comme chez l'adulte.

La dernière contrainte majeure de la PEC des PTP est le manque de compétence. Il est directement lié à un défaut de formation. La formation initiale en pédiatrie des deuxième et troisième cycles des études médicales est peu portée vers le pré-hospitalier et la formation continue pédiatrique est anecdotique. Concernant l'activité clinique quotidienne en métropole, une majorité des médecins font des gardes aux urgences. Cependant ces gardes n'apportent pas de bénéfice réel en termes de confiance (tab. II).

Plusieurs aménagements sont possibles pour optimiser la formation des médecins. Il serait d'abord nécessaire d'inciter les étudiants en médecine à réaliser au moins un stage aux urgences ou en SMUR pédiatriques au cours de leur externat ou de leur internat. Lors de la formation initiale de l'École du Val-de-Grâce, un complément du « module pédiatrique » incluant la PEC du PTP pourrait être proposé. Ces mêmes notions pourraient être ré-abordées lors du diplôme universitaire « Urgences des Temps de Crise ».

Concernant la formation continue, des enseignements existent déjà sous des formes différentes (23, 24). Le module pédiatrique du CESimMo était connu des médecins mais seuls 10 % y avaient participé. De même, une majorité des praticiens connaissaient la plateforme GEDISSA, mais seuls 16 % avaient suivi le cursus de pédiatrie. Des journées de formation sont également envisageables pour le maintien des compétences, comme la 4e rencontre obstétrico-pédiatrique de l'EVDG sur le thème des urgences pédiatriques (septembre 2016). Elle comportait un volet théorique et une mise en situation pratique sous forme d'atelier de simulation sur mannequin. Dans le domaine civil, des formations courtes à l'urgence pédiatrique existent comme l'*European Pediatric Life Support* qui propose des formations pluriannuelles sur deux jours et valables 5 ans. Ces formations courtes ne doivent cependant pas être proposées de façon systématique en raison du manque de temps disponible entre les OPEX mais au cas par cas, en fonction de l'OPEX et des besoins du médecin concerné.

Pour que ces connaissances puissent être entretenues, un support de type « mémento pratique » pourrait être réalisé et distribué aux médecins des forces susceptibles de partir en OPEX. Ce type d'aide-mémoire existe sous d'autres formes (25) et a été souhaité par 96 % des participants à notre étude. Il pourrait être complété par l'intégration dans le PM2014 de l'échelle de Broselow, qui propose un support graphique simple des adaptations dose/poids chez l'enfant (26).

Ce travail présente des limites méthodologiques. C'est une étude épidémiologique descriptive rétrospective dont le recueil de donnée est basé sur un questionnaire. Le questionnaire présente les biais majeurs de reposer sur une expérience rapportée mais non quantifiable (en raison de l'absence de recueil épidémiologique et de suivi) et d'être adressé à une population peu selectionnée. Par ailleurs, nous avons constaté que le questionnaire était limité aux données des *Roles 1* sans quantification réelle des difficultés liées à l'évacuation des PTP vers des structures hospitalières locales. La participation, évaluée à 10 % de la population des médecins susceptibles d'être projetés, représente une limite supplémentaire. Cependant, seuls six questionnaires ont été exclus et le nombre moyen d'OPEX réalisées était supérieur à deux, ce qui est un critère de qualité de la réponse au questionnaire dans la mesure où il existe une corrélation entre le nombre de mission et le risque de prendre en charge des PTP en charge. Enfin, au sein du questionnaire, le taux de réponse était variable en fonction des items ce qui constitue une limite quant à la puissance statistique des résultats et leur interprétation.

Conclusion

Cette étude a montré que la prise en charge d'un PTP par un médecin des forces en OPEX est un événement rare dont l'incidence varie en fonction du théâtre de l'OPEX. La PEC est complexe car le profil de ces PTP de guerre est différent de celui du PTP civil. Les médecins militaires estiment leur formation initiale et continue insuffisante en traumatologie pédiatrique. À cela s'ajoutent des contraintes logistiques majeures liées au terrain hostile des OPEX et au matériel pédiatrique qui est jugé parfois insuffisant ou mal connu. La prise en charge de ces PTP est cependant proche de celles des polytraumatisés adultes de guerre, notamment avec l'application des algorithmes du SSA (MARCHE/RYAN) et l'application des règles du *damage control « ground zero »*. Malgré la grande diversité des gestes techniques effectués, le taux d'échec rapporté était faible. Les conditions de prise en charges des PTP pourraient être optimisées avec l'identification des OPEX à risque et l'organisation en conséquence du soutien médical du théâtre. La formation continue des médecins en traumatologie pédiatrique ne peut pas être envisagée de façon globale mais au cas par cas selon les besoins et en favorisant le recours aux formations existantes, au sein du SSA notamment.

Remerciement : les auteurs remercient chaleureusement l'ensemble des médecins pour le temps passé à répondre à cette étude. Cet article est la synthèse d'un travail de thèse soutenue le 10 novembre 2016 par l'IHA Victor LAVILLE. L'intégralité des résultats est disponible sur simple demande par courriel.

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt. Les positions exprimées dans cet article ne sont que les points de vue des auteurs et ne doivent pas être considérées comme le point de vue officiel du Service de santé des armées.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Burnett MW, Spinella PC, Azarow KS, Callahan CW. Pediatric care as part of the US Army medical mission in the global war on terrorism in Afghanistan and Iraq, December 2001 to December 2004. Pediatrics. 2008 Feb ; 121 (2) : 261-5.
2. Creamer KM, Edwards MJ, Shields CH, Thompson MW, Yu CE, Adelman W. Pediatric wartime admissions to US military combat support hospitals in Afghanistan and Iraq : learning from the first 2,000 admissions. J Trauma. 2009 Oct ; 67 (4) : 762-8.
3. Borgman M, Matos RI, Blackbourne LH, Spinella PC. Ten years of military pediatric care in Afghanistan and Iraq. J Trauma Acute Care Surg. 2012 Dec ; 73 (6 Suppl 5) : S509-13.
4. Bertani A, Mathieu L, Dahan J-L, Launay F, Rongiéras F, Rigal S. War-related extremity injuries in children : 89 cases managed in a combat support hospital in Afghanistan. Orthop Traumatol Surg Res OTSR. 2015 May ; 101 (3) : 365-8.
5. David P Inwald GSA. Management of children in the deployed military Intensive Therapy Unit at Camp Bastion, Afghanistan. J R Army Med Corps. 2013 ; 160 (3).
6. Pannell D, Poynter J, Wales P, Tien H, Nathens A, Shellington D. Factors affecting mortality of pediatric trauma patients encountered in Kandahar, Afghanistan. Can J Surg. 2015 Jun 1 ; 58 (3) : S141-5.
7. B. Riou, Thicoipé M, Atain-Koubio P. Actualités en réanimation préhospitalière : le traumatisé grave, Comment évaluer la gravité [Internet]. SFEM Editions. Paris : Samu de France ; 2002. 115-28. Available from : http://www.samu-de-france.fr/fr/boutique/MNG01
8. Edwards MJ, Lustik M, Burnett MW, Eichelberger M. Pediatric inpatient humanitarian care in combat : Iraq and Afghanistan 2002 to 2012. J Am Coll Surg. 2014 May ; 218 (5) : 1018-23.
9. Cole W, Edwards MJ, Burnett MW. Providing care to children in times of war. Mil Med. 2015 Jun ; 180 (6) : 609-11.
10. Orliaguet GA, Meyer PG, Blanot S, Jarreau MM, Charron B, Buisson C, et al. Predictive factors of outcome in severely traumatized children. Anesth Analg. 1998 Sep ; 87 (3) : 537-42.
11. Cantais E, Paut O, Giorgi R, Viard L, Camboulives J. Evaluating the prognosis of multiple, severely traumatized children in the intensive care unit. Intensive Care Med. 2001 Sep ; 27 (9) : 1511-7.
12. Ducrocq SC, Meyer PG, Orliaguet GA, Blanot S, Laurent-Vannier A, Renier D, et al. Epidemiology and early predictive factors of mortality and outcome in children with traumatic severe brain injury : experience of a French pediatric trauma center. Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care med world fed pediatr intensive crit care soc. 2006 Sep ; 7 (5) : 461-7.
13. Champion HR, Bellamy RF, Roberts CP, Leppaniemi A. A profile of combat injury. J Trauma. 2003 May ; 54 (5 Suppl) : S13-9.
14. Owens BD, Kragh JF, Wenke JC, Macaitis J, Wade CE, Holcomb JB. Combat wounds in operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom. J Trauma. 2008 Feb ; 64 (2) : 295-9.
15. Pasquier P, de Rudnicki S, Donat N, Auroy Y, Merat S. Epidemiology of war injuries, about two conflicts : Iraq and Afghanistan. Ann Fr Anesthésie Réanimation. 2011 Nov ; 30 (11) : 819-27.
16. Trabold F, Orliaguet G. Enfant polytraumatisé. EMC — Médecine. 2004 Jun ; 1 (3) : 210-28.
17. Kua JPH, Ong GYK, Ng KC. Physiologically-guided Balanced Resuscitation : An Evidence-based Approach for Acute Fluid Management in Paediatric Major Trauma. Ann Acad Med Singapore. 2014 Dec ; 43 (12) : 595-604.
18. L'enfant traumatisé. In : European Paediatric Life Support, réanimation néonatale et pédiatrique. 2010th ed. Directives ERC : 97-116.
19. Allareddy V, Nalliah RP, Rampa S, Kim MK, Allareddy V. Firearm related injuries amongst children : Estimates from the nationwide emergency department sample. Injury. 2012 Dec ; 43 (12) : 2051-4.
20. Nance ML, Branas CC, Stafford PW, Richmond T, Schwab CW. Nonintracranial fatal firearm injuries in children : Implications for treatment : J Trauma Inj Infect Crit Care. 2003 Oct ; 55 (4) : 631-5.
21. Wyrick DL, Dassinger MS, Bozeman AP, Porter A, Maxson RT. Hemodynamic variables predict outcome of emergency thoracotomy in the pediatric trauma population. J Pediatr Surg. 2014 Sep ; 49 (9) : 1382-4.
22. Dehmer JJ, Adamson WT. Massive transfusion and blood product use in the pediatric trauma patient. Semin Pediatr Surg. 2010 Nov ; 19 (4) : 286-91.
23. Pasquier P, Mérat S, Malgras B, Petit L, Queran X, Bay C, et al. A serious game for massive training and assessment of French soldiers involved in forward combat casualty care (3D-SC1) : Development and Deployment. JMIR Serious Games. 2016 May 18 ; 4 (1) : e5.
24. Pasquier P, Dubost C, Boutonnet M, Chrisment A, Villevieille T, Batjom E, et al. Predeployment training for forward medicalisation in a combat zone : the specific policy of the French Military Health Service. Injury. 2014 Sep ; 45 (9) : 1307-11.
25. Lemoine S, Chabernaud J-L, Ernouf C, Tourtier J-P. [Early prehospital care for pediatric injuries in case of mass-casualty situations]. Arch Pediatr Organe Off Soc Francaise Pediatr. 2016 Oct ; 23 (10) : 1109-11.
26. Sinha M, Lezine MW, Frechette A, Foster KN. Weighing the pediatric patient during trauma resuscitation and its concordance with estimated weight using Broselow Luten Emergency Tape. Pediatr Emerg Care. 2012 Jun ; 28 (6) : 544-7.