Première transfusion sanguine précoce de globules rouges dans un avion d'évacuation médicale tactique : mission « CASA Nurse » du 12 avril 2016 au Mali

I. Tollu[a], K. Kearns[b], P. Benner[c]

a Antenne médicale de Cognac, Centre médical des armées de Rochefort – 16109 Cognac Air.
b Service de réanimation, HIA Bégin, 69 avenue de Paris – 94163 Saint Mandé Cedex.
c Service des urgences, HIA Sainte-Anne, BCRM Toulon, BP 600 – 83800 Toulon Cedex 09.

Article reçu le 10 octobre 2016, accepté le 10 août 2017.

Résumé

Les lésions hémorragiques sont la première cause de mortalité évitable pour les blessés de guerre. La MEDEVAC aérienne avant l'arrivée au *Role 2* peut permettre d'initier plus précocement la transfusion sanguine. Deux victimes d'un engin explosif improvisé en avril 2016 dans le nord du Mali ont bénéficié de la première transfusion sanguine préhospitalière dans le *CASA Nurse* entre Tessalit et Gao, c'est-à-dire lors d'une évacuation aérienne tactique intra-théâtre. L'éventuel bénéfice de la transfusion préhospitalière a fait l'objet de nombreux travaux, tant en milieu civil que militaire, sur le plan de la survie, de l'état hémodynamique ou des besoins transfusionnels ultérieurs. Sa faisabilité a été mise en évidence, sous réserve d'une préparation mettant en collaboration les équipes médicales du *Role 2* et du *CASA Nurse* pour le matériel et l'entraînement, et répondant à des besoins en termes de partage des tâches, d'organisation d'un plan de travail, de tiédissement avant utilisation et de conservation des concentrés globulaires. La mise en œuvre d'une transfusion de concentrés de globules rouges associée à du Plasma lyophilisé aussi vite que possible dans la prise en charge d'un blessé hémorragique passe par son utilisation au cours de la MEDEVAC tactique, ce que le *CASA Nurse* rend possible. Les modalités de cette pratique doivent être définies et enseignées. Cette transfusion préhospitalière au cours de la MEDEVAC tactique peut compléter les atouts de l'avion MEDEVAC, en association aux plasmas lyophilisés déjà reçus sur le terrain et en laissant au premier plan l'objectif d'une MEDEVAC rapide.

Mots-clés : AEROMEDEVAC. CASA Nurse. *Damage control resuscitation*. MEDEVAC tactique. Plasma lyophilisé (PLYO). Transfusion sanguine préhospitalière.

Abstract

FIRST PRECOCIOUS BLOOD TRANSFUSIONS ON BOARD A TACTICAL MEDEVAC PLANE: THE CASA NURSE MISSION, ON APRIL, 12TH 2016, IN MALI.

Traumatic bleedings are the first cause of preventable death in war casualties. Before reaching a *Role 2*, MEDEVAC planes can provide the conditions for blood transfusions. On April 2016, in North Mali, two EID casualties received the first pre-hospital blood transfusions in the MEDEVAC plane called CASA Nurse, between Tessalit and Gao, during a tactical MEDEVAC. The likely benefits of such blood transfusions have been extensively studied, for civilian casualties as well as military, including their survival, hemodynamic status and further transfusion needs. The feasibility of the blood transfusions was proved, pending a preparation enabling *Role 2* and CASA Nurse medical teams to collaborate with regards to materials and training, and to address the needs in terms of tasks sharing, managing work spaces, blood warming before use and its storage. For the transfusions of red blood cells and lyophilized plasma to be done as soon as possible, they must be done during the tactical evacuations, which CASA Nurse makes possible. Standards procedures must be defined and training organized. Pre-hospital MEDEVAC transfusions could become part of the specific assets of the MEDEVAC planes, together with the lyophilized plasma received in the field, while keeping in mind that MEDEVACs must be carried out quick.

Keywords: CASA Nurse. Damage control resuscitation. French lyophilised plasma. MEDEVAC plane. Pre-hospital blood transfusion. Tactical MEDEVAC.

Introduction

L'évacuation médicale est un maillon essentiel de la chaîne santé, avec pour objectif d'amener le blessé au chirurgien ou au réanimateur le plus vite possible et

I. TOLLU, médecin en chef, praticien. K. KEARNS, médecin principal, praticien certifié. P. BENNER, médecin en chef, praticien certifié.
Correspondance : Madame le médecin en chef I. TOLLU, Antenne médicale de Cognac, Centre médical des armées de Rochefort – 16109 Cognac Air.
E-mail : isabelle.tollu@intradef.gouv.fr

en tout état de cause en moins de 90 minutes dans les standards OTAN pour un blessé catégorisé « alpha » (A), 4h pour un blessé « bravo » (B) et 24h pour un blessé « charlie » (C) (1 et 2). Tel est donc le challenge du *CASA Nurse* de Gao, l'avion d'évacuation médicale déployé au Mali : prendre en charge un ou plusieurs blessés graves à partir d'une piste d'atterrissage, au Mali ou dans un pays limitrophe, et assurer leur convoyage médical jusqu'au *Role 2* de Gao dans des conditions préservant ou améliorant leurs chances de survie, en dépit de distances de plusieurs centaines de kilomètres justifiant des vols de 45 minutes (Kidal) à 2h (dans le nord du Niger). La mission est ainsi très différente de ce qui était connu en Afghanistan. Outre l'équipage composé de pilotes et de mécaniciens, l'équipe du *CASA Nurse* comprend un infirmier-convoyeur de l'air, un infirmier et un médecin aéronautique, qui utilisent un demi-lot CM-30 permettant le convoyage médical de 15 blessés. Ces blessés graves, souvent blessés de guerre, peuvent présenter une ou plusieurs blessures hémorragiques. Parmi les blessures létales sur le champ de bataille, les traumatismes hémorragiques sont la première cause de mortalité évitable (3). La transfusion sanguine fait ainsi partie intégrante de la démarche de *Damage Control Resuscitation*. Elle est habituellement réalisée au niveau de la structure chirurgicale à l'arrivée du patient alors que sa précocité est gage de survie. Nous rapportons ici une expérience de transfusion sanguine en amont du *Role 2* dans le *CASA Nurse* de Gao.

Cas clinique

Le 12 avril 2016, à 7 h 17, le véhicule de l'avant blindé de tête d'un convoi est victime d'un engin explosif improvisé à 25 km au nord de Tessalit (fig. 1). Le bilan initial, transmis par l'équipe médicale mobile du convoi, fait état d'un mort et de trois blessés, dont deux catégorisés « A ».

Suite à l'appel du *Patient evacuation coordination cell* (PECC, élément santé du poste de commandement interarmées de théâtre à N'Djamena, chargé de la régulation des évacuations médicales), le *CASA Nurse* de Gao décolle à 8 h 20 avec à son bord l'équipe médicale renforcée par l'un des deux Infirmiers anesthésistes diplômés d'état (IADE) et le médecin-urgentiste du *Role 2*, et pour compléter le demi-lot CM-30 qui équipe le *CASA Nurse*, une caisse isotherme contenant quatre poches de Concentrés de globules rouges (CGR), des flacons de Plasma lyophilisé (PLYO) et du fibrinogène sous la forme de Clottafact. L'avion se pose à 9 h 40 soit 1 h 20 plus tard, pendant lesquelles l'équipe médicale aménage la soute de l'avion en mettant en place le matériel du demi-lot CM-30 et « briefe » la mission, avant le début de la descente pour se répartir les trois patients annoncés : le moins grave pour l'infirmier, l'un des « A » pour l'IADE, l'autre « A » pour le médecin du CASA et l'infirmière-convoyeuse et une supervision des soins en cours et des surveillances par le médecin-urgentiste.

L'un des passagers, éjecté, décède rapidement. Un premier blessé est porteur de lésions superficielles des membres inférieurs et se déplace sans difficulté. Les deux autres sont gravement blessés. Ils sont polytraumatisés et leur pronostic vital est engagé.

D'abord évacués par hélicoptère, du site de l'explosion vers Tessalit, les deux blessés « A » sont admis au *Role 1* de Tessalit en attendant l'arrivée du *CASA Nurse*, qui se pose 10 à 15 minutes plus tard. La prise en charge pour chacun comprend l'administration d'amines vaso-pressives, un drainage thoracique, des PLYO, de l'acide tranexamique, une sédation et une intubation. Les deux blessés présentent un état de choc réfractaire dans un contexte d'hémopéritoine (massif pour l'un des deux, (fig. 2)), qui donne lieu à plusieurs épisodes d'inefficacité circulatoire récupérés.

Les blessés sont pris en charge par l'équipe du *CASA Nurse* à 11 h 30, en attente sur le parking de la piste de Tessalit depuis son arrivée. L'avion décolle vers midi après une installation difficile en raison de l'arrêt cardiaque du second blessé nécessitant un massage cardiaque externe dans le VAB puis au pied de l'avion. Contrairement à ce qui avait été « briefé », le premier blessé, avec une pression artérielle systolique de l'ordre de 70 mmHg et qui présente un arrêt cardiaque récupéré dans l'avion, est pris en charge par l'infirmière-

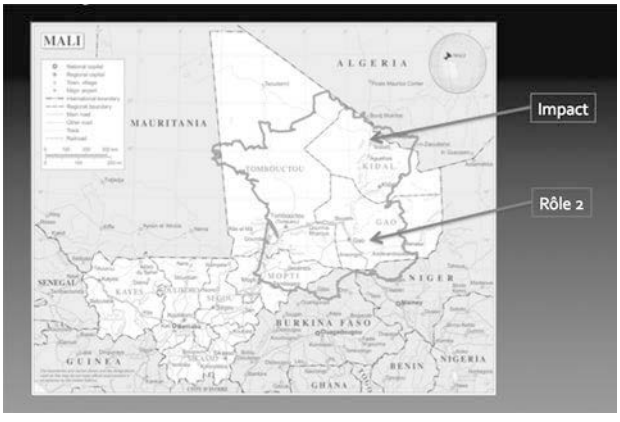


Figure 1. Carte du Mali et celle de la France en transparence, montrant l'éloignement, à l'échelle de la France, entre le *Role 2* de Gao et le lieu où a eu lieu l'explosion de l'engin explosif improvisé, au nord de Tessalit.



Figure 2. Épanchement péritonéal important visible à l'échographie lors du PREP (programme rapide d'échographie du polytraumatisé).

convoyeuse de l'air, l'infirmier et le médecin du CASA, et l'autre blessé, qui a fait l'objet d'un massage cardiaque externe au pied de l'avion, par l'IADE et le médecin-urgentiste, qui supervise également l'ensemble des prescriptions. L'indication de la transfusion porte sur l'état de choc des blessés. Les blessés bénéficient en vol de l'administration de CGR (fig. 3, 4), par voie intra-osseuse pour l'un des deux, de PLYO et de fibrinogène ainsi que d'amines et d'une sédation-analgésie. Les contrôles ultimes pré-transfusionnels, au « lit » du patient, sont réalisés. Sur les quatre CGR de groupe O POS, trois sont administrés au patient présentant un épanchement péritonéal majeur et un à l'autre patient.



Figure 3. Transfusion en cours dans le *CASA Nurse*.

Chaque transfusion de CGR est suivie de la transfusion d'un PLYO pour obtenir un ratio de 1:1, soit trois PLYO pour le 1er blessé et un PLYO pour le 2e. L'infirmière-convoyeuse de l'air et l'infirmier enchaînent les préparations de CGR et de PLYO pour le 1er blessé, tandis que le médecin garde la main sur la surveillance du blessé, le suivi des prescriptions et la traçabilité des transfusions, des prescriptions et des constantes.

À partir de l'identité des blessés et de la connaissance de leur groupe sanguin, une collecte de sang total est prescrite et réalisée sur le camp de Gao pendant le temps de vol. Ainsi, ces deux patients instables sont accueillis au *Role 2* dès l'arrivée à Gao vers 13 h 40, après 1 h 30 de vol, accueil facilité par la présence auprès d'eux du médecin-urgentiste et de l'IADE dès le *Role 1* depuis déjà plusieurs heures. Le patient présentant l'épanchement abdominal majeur est admis au bloc opératoire d'emblée pour une splénectomie d'hémostase.



Figure 4. Transfusion en cours et soins des deux blessés dans le *CASA Nurse*.

Dès leur arrivée, quatre poches de sang total ont été prélevées, qualifiées et sont prêtes à être transfusées. Le patient opéré reçoit 9 unités de sang total et l'autre patient 3 CGR de groupe O POS puis 4 unités de sang total. Tous deux reçoivent du plasma lyophilisé et du fibrinogène.

Aucun incident de transfusion n'est à déplorer.

Malgré une prise en charge intensive et optimale, leur décès survient dans la soirée.

Discussion

Nous rapportons ici la première observation de transfusion sanguine préhospitalière française au cours d'une évacuation aérienne intra-théâtre en opération.

La transfusion au cours des évacuations tactiques après stabilisation en *Role 2* ou stratégiques est une pratique non exceptionnelle (4). Elle concerne le plus souvent des patients opérés et stabilisés au niveau du *Role 2* ou *3* et elle est réalisée par une équipe dirigée par un médecin-anesthésiste-réanimateur ou supervisée par ce dernier si elle est effectuée entre deux structures médico-chirurgicales de théâtre.

Dans la situation que nous décrivons, il s'agit d'une transfusion préhospitalière d'un patient instable réalisée à l'occasion d'une évacuation intra-théâtre, dans les quelques heures qui suivent l'événement à l'origine des blessures. La transfusion est un des éléments du *damage control resuscitation*. Elle permet de traiter l'état de choc hémorragique et de lutter contre la coagulopathie. Toutefois, elle ne doit pas compromettre la rapidité de la MEDEVAC : elle a été réalisée ici pendant le vol et ni sa préparation ni sa mise en œuvre n'ont induit de retard.

Transfusion préhospitalière en milieu civil

Des équipes américaines ont comparé 240 patients blessés ayant reçu une transfusion préhospitalière lors d'une évacuation par hélicoptère vers un trauma center entre 2007 et 2012 à 480 patients blessés n'en ayant pas reçu. Elles ont ainsi mis en évidence une association de cette administration « pré-trauma center » de concentrés de globules rouges à une augmentation de la survie à 24h (odds ratio ajusté [ORA] = 4,92 ; intervalle de confiance : 95 %, 1,51-16,04 ; p = 0,01), à une diminution du risque de choc (ORA = 0,28 ; intervalle de confiance : 95 %, 0,09-0,85 ; p = 0,03) et à un moindre besoin transfusionnel dans les 24 heures qui suivaient (coefficient – 3,6 CGR ; intervalle : 95 %, -7,0 -0,2 ; p = 0,04), ce qui induit une diminution du risque de complications et d'incidents transfusionnels (5).

Une seconde étude, menée de 2011 à 2013 au Texas, et comparant des patients transfusés en vol avant l'arrivée aux urgences (137 patients) à d'autres patients qui ne l'avaient pas été (1 540 dont 579 transportés par le même vecteur aérien), a montré que les patients transfusés présentaient une moindre acidose à leur arrivée aux urgences, avaient de moindres besoins en produits sanguins dans les 24 heures qui suivaient et un moindre risque de décès dans les 6 premières heures pour les plus graves d'entre eux. L'ensemble est associé à une perte de poches de sang de 1,9 %, c'est-à-dire des poches de sang embarqué, non utilisées et finalement jetées, ce qui est considéré comme un « gaspillage » de l'ordre du « négligeable » (6).

Toutefois, une revue de la littérature sur onze articles, sur le thème du bénéfice, ou non, de la transfusion précoce du polytraumatisé, menée à l'aide de mots-clefs sur des moteurs de recherche par une équipe universitaire anglaise, a montré un bénéfice en termes de survie immédiate, sans preuve avérée en termes de mortalité. L'efficacité, l'impact logistique, le coût et le rapport bénéfice/risque restent à étudier en conclusion pour cette équipe et c'est l'objet de l'étude prospective multicentrique randomisée en milieu préhospitalier RePHIL, en cours en Grande-Bretagne (7). De même, une autre revue de la littérature a été menée par une équipe britannique également et a abouti à l'analyse de 16 séries de cas et 11 études comparatives, dont 7 comparant des populations traumatisées et non traumatisées, mais aucune étude prospective comparative ou randomisée. Il en ressort peu de preuves de ce qui paraît intuitivement logique. Des résultats d'essais randomisés seraient très attendus (8).

Transfusion préhospitalière au combat

Les forces armées américaines possèdent une expérience considérable de la transfusion sanguine préhospitalière au cours d'une évacuation médicale tactique.

Un médecin urgentiste réserviste français a décrit son expérience à Camp Bastion, en Afghanistan, au sein des équipes britanniques et américaines entre juillet et août 2011 (9). Il a pu observer que la transfusion massive commençait dès le transport en hélicoptère, avec du plasma frais congelé et des globules rouges, prenant le pas sur l'utilisation de cristalloïdes.

Des équipes anglo-saxonnes déployées justement à Camp Bastion ont comparé des MEDEVAC réalisées en hélicoptères, CH-47 *Chinook* anglais et HH-60 *PaveHawk* américain, au profit de blessés victimes d'une amputation traumatique des deux jambes entre le 1er avril et le 30 juin 2011. Dans cette période, 19 blessés ont été évacués en CH-47 et 3 en HH-60. Les blessés évacués en CH-47 avaient davantage bénéficié de transfusions en vol et il en résultait un moindre besoin transfusionnel dans la suite des soins (p = 0,0219) et une pression artérielle systolique plus proche de la normale à l'arrivée aux urgences (p =< 0,001) (10).

Ces exemples confirment que la transfusion préhospitalière est possible en opération extérieure, tant sur le terrain ou lors d'évacuations médicales héliportées comme décrit depuis plusieurs années par les Services de santé des armées américaine et britannique, que lors d'une évacuation tactique comme dans notre cas clinique, et qu'elle permet d'augmenter les chances d'arriver jusqu'au bloc opératoire dans des conditions propices à une chirurgie efficace.

Orientation du Service de santé des armées

Le choix du Service de santé des armées est de fournir aux éléments santé de l'avant le PLYO (11) puis d'avoir recours rapidement à la transfusion de CGR puis de sang total, à partir d'une collecte réalisée sur le site chez des donneurs volontaires, ce qui apporte des plaquettes et limite la coagulopathie (12). Ce PLYO est très utile précocement, mais il ne peut être utilisé seul massivement et doit rapidement être complété par des CGR, des facteurs de coagulation ou idéalement du sang total. Le théâtre sahélien offre de très grandes élongations d'évacuation sanitaire (13). Carfantan et al. ont qualifié ces évacuations dans une si vaste zone de « challenge logistique et humain » et rapporté des délais d'évacuation de blessés « A » statistiquement plus longs que ne le recommande l'OTAN. Le temps de l'évacuation par avion, sous la forme d'un vol d'une heure à une heure trente, peut être celui de la transfusion sanguine de CGR, pour un blessé qui aurait déjà reçu par exemple un PLYO administré par l'équipe d'intervention initiale et un autre par l'équipe médicale de l'hélicoptère MEDEVAC. Ceci ne retarde pas la MEDEVAC, mais permet de tirer profit de ce long temps de vol.

Acteurs et matériels

Cette transfusion sanguine dans l'avion nécessite d'être anticipée et préparée en amont. La banque de sang du site est détenue par le *Role 2*. Une synergie entre le *Role 2* et l'équipe médicale du « CASA Nurse » est nécessaire. Il faudra en effet qu'au moment où l'avion MEDEVAC est déclenché pour un ou plusieurs blessés graves, une caisse isotherme dédiée soit préparée rapidement, sans compromettre la rapidité

du décollage et de la MEDEVAC, contenant des CGR (O POS), des PLYO, du fibrinogène, des dossiers transfusionnels de l'avant et des tests de contrôle ultime pré-transfusionnels, adaptés au nombre de blessés. Une dotation de 3 CGR, 3 PLYO et 2 ampoules de 1,5 g de fibrinogène (Clottafact®) par blessé paraît adaptée, sous réserve d'une modification de la dotation de la banque de sang du *Role 2*. Cela semble être un bon compromis entre la capacité d'emport de l'avion, le risque de perte de poches non utilisées à force de manipulations de la caisse isotherme et le temps disponible pour transfuser. Il n'existe pas de consensus décrivant un tel lot mais cette proposition paraît cohérente. L'utilisation de check-lists, comme cela se fait dans le milieu aéronautique (14), pourra être utile, pour la préparation de la caisse et toutes les étapes de la transfusion. Un nombre de tests ultimes supérieur au nombre de poches de sang serait à prévoir, utile en cas de test non abouti (mouvement de l'avion, promiscuité, patient agité…).

Les difficultés sont d'ordre matériel et organisationnel.

Problématiques matérielles

Transfusion impossible en cas de déroutement de l'avion

Si la MEDEVAC est déclenchée durant une autre mission de type logistique et que l'avion est dérouté, il ne sera pas possible de réaliser une transfusion sanguine sauf à avoir pris en compte la caisse de sang auprès du *Role 2* de Gao. La possibilité de transfuser en vol est dépendante d'un décollage depuis Gao ou depuis une piste à proximité d'un *Role 2* avec lequel la possibilité d'une transfusion a été anticipée.

Plan de travail

Dans le CASA, qui est un petit avion de transport rustique, il est nécessaire de disposer d'un plan de travail, par exemple un brancard vide (fig. 5), permettant de réaliser la préparation des poches de sang et surtout les tests de contrôle ultimes sur cartes, dans des conditions correctes. Cela devra être anticipé dès le projet de transfusion.

Prévention de l'hypothermie

Dans la caisse isotherme, les poches de sang sont maintenues à basse température, mais il n'est pas souhaitable, voire dangereux, de les transfuser aux blessés à cette température (15). Une étape ou un équipement de « tiédissement » des poches de sang serait donc nécessaire, par exemple les appareils « Belmont® Buddy lite™ » (fig. 6) ou « Enflow® » (fig. 7), utilisés par des équipes américaines, ou encore l'air ambiant ou un vêtement.

Devenir des CGR non utilisés

Une fois l'avion posé et la mission terminée, se pose la question du devenir des éventuelles poches non utilisées. Elles ne pourront être conservées que si elles n'ont connu aucun écart de température, ce qui doit être contrôlé par un enregistreur de température placé dans la caisse. Dans la chaleur du Mali et après plusieurs ouvertures et fermetures de la caisse, cela reste assez aléatoire.



Figure 5. Préparation d'une transfusion sanguine dans le CASA Nurse, sur un brancard vide utilisé en plan de travail.



Figure 6. Appareil « Belmont Buddy lite AC » permettant de réchauffer les perfusions.
http://www.belmontinstrument.com/products/the-belmont-buddy-lite-ac

Une alternative pourrait être l'utilisation d'une glacière alimentée par le secteur, branchée dans l'avion, ce qui est possible dans le CASA. En cas de non-conformité des données de l'enregistreur, les CGR seront détruits.

Savoir-faire

Partage des tâches

Il sera nécessaire de bien répartir ces tâches chronophages au sein de l'équipe présente, c'est-

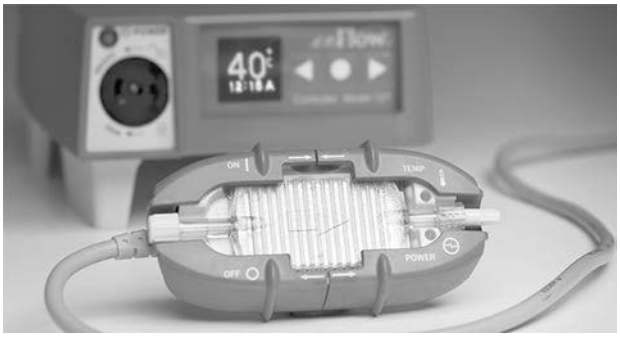


Figure 5. Appareil « Enflow® » permettant de réchauffer les perfusions http://www.carefusion.com/our-products/anesthesia-delivery/temperature-solutions/enflow-fluid-warming-system

à-dire entre le médecin, l'infirmier et le convoyeur, et d'éventuels renforts suivant le nombre et l'état des blessés. L'utilisation et la continuité du dossier transfusionnel de l'avant sont indispensables. Nous proposons d'affecter la préparation et la mise en place de chaque transfusion, y compris la réalisation du contrôle ultime, à l'infirmier ou à l'infirmier-convoyeur de l'air selon sa disponibilité, et le suivi du dossier transfusionnel au médecin.

Dans le cas rapporté, les patients étaient exsangues et il n'a pas été possible de prélever du sang pour contrôler le groupe sanguin et prélever les tubes nécessaires à la Recherche d'agglutinines irrégulières (RAI). Il est indispensable de tout mettre en œuvre pour contrôler le groupe sanguin avant transfusion, la plaque de guerre ou tout autre artifice ne pouvant assurer cette étape incontournable de la sécurité transfusionnelle.

Formation et entraînement

Les médecins et infirmiers des forces ne sont pas coutumiers de la transfusion sanguine. Le stage de formation à la transfusion sanguine en OPEX au Centre de transfusion sanguine des armées (CTSA) est une bonne préparation, de même qu'un entraînement au *Role 2* avec des kits de transfusion et de tests ultimes. La préparation du PLYO et celle des CGR, avec les tests de contrôle ultime, sont maintenant largement évoquées pendant le stage de préparation avant projection « CASA Nurse ». Il est nécessaire de bien s'approprier les différentes étapes de la transfusion sanguine et d'en avoir une expérience avant d'envisager une projection sur avion MEDEVAC.

Conclusion

Transfuser un blessé grave dans un avion durant une évacuation médicale intra-théâtre est envisageable, sous réserve de pouvoir s'appuyer sur la banque de sang d'un *Role 2* et que cet objectif ne l'emporte pas sur l'objectif principal qui est la rapidité de l'évacuation médicale. Compte tenu de l'intérêt des produits sanguins dans le *Damage control resuscitation* des blessés graves et de l'enjeu de transfuser au plus tôt pour transfuser moins et mieux, cette capacité de transfusion mobile préhospitalière mérite d'être ajoutée aux opportunités offertes par l'avion d'évacuation sanitaire. Les équipes projetées doivent de préparer à la transfusion sanguine préhospitalière qui pourrait devenir un standard pour les blessés les plus graves.

Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. www.defense.gouv.fr/sante/le-ssa-en-operation/chaine-sante
2. AJP-4.10(A) Allied joint medical support doctrine.
3. Eastridge BJ, Hardin M, Cantrell J, Oetjen-Gerdes L, Zubko T, Mallak C, et al. Died of wounds on the battlefield: causation and implications for improving combat casualty care. J Trauma. 2011 Jul;71(1 Suppl):S4-8.
4. Coste S, Franchin M, Madec S, Morgand E, Viaggi M, Grasser L, et al. Epidémiologie des évacuations sanitaires aériennes militaires de 2000 à 2010 : évolution des missions. Rev Med Aero Spat 2011; 52:130-6.
5. Brown JB, Sperry JL, Fombona A, Billiar TR, Peitzman AB, Guyette FX. Pre-trauma center red blood cell transfusion is associated with improved early outcomes in air medical trauma patients. J Am Coll Surg. 2015 May; 220(5):797-808.
6. Holcomb JB, Donathan DP, Cotton BA, Del Junco DJ, Brown G, Wenckstern TV, et al. Prehospital Transfusion of Plasma and Red Blood Cells in Trauma Patients. Prehosp Emerg Care. 2015 January-March;19(1):1-9.
7. Scott N, Sutton S. Towards evidence-based emergency medicine: Best BETs from the Manchester Royal Infirmary, bet 1: give prehospital blood and save a life? Emerg Med J June 2016 Vol 33 N° 6.
8. Smith AM, James RH, Dretzke J, Midwinter MJ. Prehospital blood product resuscitation for trauma : a systematic review. Shock 2016 ; Vol 46, N° 1:3-16.
9. Cohen E-P. Le « bastion way » : retour sur l'expérience d'un médecin urgentiste français déployé par l'armée française dans le Service de santé de l'armée britannique à Camp Bastion, province de l'Helmand dans le sud de l'Afghanistan, Juillet/août 2011. Journal Européen des Urgences et de réanimation (2012), http://dx.doi.org/10.1016/j.jeurea.2012.09.001 (consulté le 15 octobre 2016)
10. Edgar IA, Thompson CJ, Hunter S, Burgess AJ, Lambert AW. Does the method of aeromedical evacuation from the point of wounding to a field hospital have an effect on subsequent blood product usage and patient physiology? J R Nav Med Serv. 2014;100(1):12-7.
11. note n°513622/DEF/DCSSA/PC/EMOS/CMI.
12. E Meaudre, J Bordes, A Montcriol, B Prunet, E Kaiser. Prise en charge du choc hémorragique depuis le ramassage jusqu'à la structure chirurgicale de l'avant. In S Merat, Le blessé de guerre, Ed Arnette 2014:191.
13. Carfantan C, Goudard Y, Butin C, Duron-Martinaud S, Even JP, Anselme A, et al. Forward medevac during Serval and Barkhane operations in Sahel: a registry study. Injury, Int. J. Care Injured 48, 2017:58-63.
14. Powell-Dunford N, Quesada JF, Malsby RF, Chou V, Gerhardt RT, Gross KR et al. Risk management analysis of air ambulance blood product administration in combat operations. Aviat Space Environ Med. 2014 Nov;85(11):1130-5.
15. Wheeler R, von Recklinghausen FM, Brozen R. Blood administration in helicopter emergency medical services patients associated with hypothermia. Air Med J. 2013 Jan-Feb;32(1):47-51.