Spécificités et contraintes du transport de patients lors des missions d'évacuations médicalisées par hélicoptère de manœuvre

J. Aloird[a], J.-P. Freiermuth[b], J. Boissier[c]

a Centre médical des armées de Bordeaux, antenne médicale d'Uzein, quartier de Rose, BP 595 – 64010 Pau Cedex.
b Brigade de sapeurs-pompiers de Paris, Centre médical de Ménilmontant, 47 rue Saint-Fargeau – 75020 Paris.
c Direction centrale du Service de santé des armées, État-Major opérationnel santé, CS 21623 – 75509 Paris Cedex 15.

Résumé

Les évacuations médicalisées de l'avant par hélicoptère de manœuvre sont des missions particulières aussi bien sur le plan organisationnel que sur le plan technique. Ce maillon de la chaîne d'évacuation se base sur une alerte permanente avec un équipage, une équipe médicale et un hélicoptère dédié. Lors du déclenchement d'une évacuation, quatre phases se succèdent. Celles-ci sont dans l'ordre : une préparation du vol succincte, une phase de vol aller vers le blessé, une phase au sol avec les transmissions des données médicales et une phase retour pendant laquelle le blessé doit bénéficier des meilleurs soins. Cette mission assez particulière est soumise à plusieurs contraintes qui doivent être appréhendées correctement pour la mener à bien : des contraintes aéronautiques notamment les performances de l'aéronef, la météo, le bruit, les cinétoses ; des défis tactiques comme les communications ou les problèmes de vision nocturne ; et enfin des problématiques médicales avec un exercice dans un milieu restreint pouvant inclure la prise en charge simultanée de plusieurs blessés. Les différentes pistes d'améliorations passent probablement par un entraînement spécifique avec le stage de médicalisation tactique en hélicoptère de manœuvre, une évolution des moyens de communication, une standardisation des procédures de protection du médecin au sol, et enfin une avancée dans les équipements médicaux et les traitements disponibles en vol.

Mots-clés : Contraintes. Évacuation médicalisée. Hélicoptère.

Abstract

SPECIFICITIES AND CONSTRAINTS OF PATIENTS' TRANSPORT DURING HELICOPTER EVACUATIONS.

Forward AeroMedical Evacuations by utility helicopter are special missions due to their technical and organizational specificities. This stage in the evacuation chain relies on the permanent readiness of the crews, the presence of a medical team, and a dedicated helicopter. Upon launching an AeroMedevac, four different phases follow. They are in order: a concise flight planning, an outbound flight to the wounded, a ground phase where medical information is exchanged, and a return flight during which the best care must be provided to the wounded. These specific missions are submitted to different constraints which must be apprehended correctly: aeronautical constraints that include the weather conditions, the performance of the helicopters, noise and motion sickness, as well as tactical challenges, including communication and night vision goggles and medical issues consisting of restricted environment, and multiple casualty in-flight care. Various approaches to improve these missions consist in enhanced training with the Forward AeroMedevac helicopter course, standardisation of the physician protection during the ground phase, and finally an upgrade of the medical equipment and treatment available on board.

Keywords: Aeromedical evacuation. Constraints. Helicopter.

Introduction

La mission d'évacuation médicalisée (EVM) par Hélicoptère de manœuvre (HM) ou *aeromedical evacuation* (AE) tient une place particulière dans le cœur des équipages, mais également pour les troupes soutenues au sol. La médecin générale inspecteur Valérie André fut la pionnière de cette mission durant la guerre d'Indochine puis d'Algérie en pilotant elle-même son appareil (Hiller 360 et Sikorsky S-51). Depuis, beaucoup d'évolutions ont eu lieu. Actuellement, l'importance de pouvoir transporter un ou plusieurs blessés à 250 km/h, depuis une zone de combat distante de plus de 200 km

J. ALOIRD, médecin (TA). J.-P. FREIERMUTH, médecin en chef. J. BOISSIER, médecin en chef.

Correspondance : Monsieur le médecin principal J. ALOIRD, Centre médical des armées de Bordeaux, antenne médicale d'Uzein, quartier de Rose, BP 595 – 64010 Pau Cedex.

d'une structure chirurgicale, fait de cette mission un maillon essentiel de la chaîne médicale.

Le retour au commandement intégré de l'OTAN lors du conflit afghan a permis de standardiser les procédures en mettant en place une cellule de coordination d'évacuation de patient (*Patient evacuation coordination cell* (PECC)). La modernisation du parc de l'Aviation légère de l'armée de Terre (ALAT) avec les Hélicoptères de nouvelle génération (HNG), AS 332 M1e et NH-90 Caïman, ajouté à la miniaturisation du lot médical permettent de transporter plus de patients avec un plus haut niveau de technicité. L'ensemble de ces avancées pose une nouvelle fois la question de la place du médecin EVM, de sa formation initiale et des moyens mis à sa disposition pour entretenir et approfondir ses compétences.

Après une description générale de la mission d'évacuation médicalisée, nous développerons les contraintes spécifiques et leurs moyens d'adaptations, puis nous terminerons pour les perspectives d'évolution.

Description d'une mission d'évacuation médicalisée par hélicoptère de manœuvre (exemple de l'opération « Barkhane » au Mali)

La doctrine OTAN décrit trois types de missions : les EVM de l'avant (*forward*), tactiques (*tactical*) et stratégiques (STRATEVAC) (1) (2). Actuellement, les hélicoptères de manœuvre de l'ALAT sont principalement employés pour réaliser des évacuations entre le lieu de la blessure et une structure de soin type *Role 1* ou *2 (forward AE)*. Les évacuations entre deux structures de soin au sein du théâtre sont essentiellement effectuées par le *CASA Nurse* (*tactical AE*), mais les HM restent indispensables en cas d'indisponibilité d'une piste d'atterrissage. Le rapatriement de blessés entre le théâtre d'opérations et le *Role 4* (hôpital militaire sur le territoire français) est l'apanage des vecteurs stratégiques (3).

L'alerte

L'équipe médicale assurant la mission EVM HM est constituée d'un médecin et d'un Infirmier diplômé d'état (IDE). Le binôme d'alerte doit être joignable en permanence sur le camp pour réagir sans délai en cas de déclenchement d'une mission EVM. Intégré au Groupement tactique désert alpha (GTD-A), il est en relation constante avec le Centre opérationnel (CO) du détachement ALAT et avec les autres membres d'équipages de l'HM. Dans les HM de l'armée de Terre, un équipage d'alerte est constitué de l'équipe médicale associée à un *chef de bord* (CB), un pilote, un mécanicien navigant, un Membre opérationnel de soute (MOS) et à un commando. Le MOS ou « quatrième homme » est chargé du respect des règles de sécurité en soute et de l'utilisation de la mitrailleuse de bord afin d'assurer une partie de l'autoprotection de l'hélicoptère en vol. La mission du commando est la protection du médecin lors de la phase au sol.

Le nombre et l'emplacement des HM EVM sont définis par le Poste de commandement interarmées de théâtre (PCIAT) de l'opération en concertation avec le PECC. La machine dédiée à l'alerte est choisie par le CO du GTD-A en fonction de plusieurs contraintes (missions en cours, mutualisation de l'EVM avec d'autres forces, durée d'immobilisation des autres vecteurs, problèmes mécaniques, potentiel restant…). Le matériel médical est en permanence dans l'hélicoptère d'alerte, qui peut changer au cours de la journée. L'interface actuelle de fixation du matériel des hélicoptères ancienne génération n'est pas compatible avec le NH-90 Caïman obligeant à utiliser une interface temporaire. Cette dernière augmente légèrement les délais de mise en place lorsque l'alerte EVM bascule sur NH-90.

Le déclenchement

Lorsqu'une évacuation médicalisée est demandée par le PECC, le PCIAT ordonne au CO du GTD-A le déclenchement d'une mission EVM. Le CO alerte à son tour le médecin EVM grâce au moyen de communication dédié.

Ce dernier prend contact avec le PECC sur une ligne téléphonique sécurisée. Il confirme son déclenchement, prend connaissance du *9-line* et des informations médicales recueillies par le PECC soit par téléphone soit grâce au message fait par le demandeur et complétant le *9-line* : le *Mecanism-Injury-Symptoms-Treatments* (MIST).

Après avoir réuni tous les éléments, il réalise un briefing (4) avec le CB de l'HM d'alerte, ce qui permet au médecin d'obtenir les informations aéronautiques et tactiques, essentielles à la préparation de sa mission et de communiquer au CB les informations médicales qui lui seraient utiles.

Sur le plan aéronautique, le médecin doit connaître le temps de vol, le temps maximal disponible sur zone (*playtime*) et les éventuelles contraintes météorologiques pouvant impacter les itinéraires.

Sur le plan tactique, la situation ennemie et le lieu d'intervention (camp sécurisé, terrain libre…) sont des éléments essentiels à prendre en compte.

Sur le plan médical, le médecin propose au CB la position du patient (assis ou couché), une altitude de vol, un aménagement de la soute ou encore la possibilité d'emporter du matériel supplémentaire. Il doit également s'informer de la nature du contact santé au sol : médecin, infirmier, sauveteur au combat de niveau 2 (SC2).

Ensuite, le CB et le médecin rejoignent la machine pour s'équiper. Pendant ce temps, l'IDE charge le matériel conservé en tente climatisée dans le véhicule d'alerte : sacs médicaux, glacière contenant les drogues, appareils électriques, armements, équipements de protection balistique… l'ensemble pouvant peser plus de 130 kg. L'équipage prépare alors la soute en fonction de l'idée de manœuvre décidée lors du briefing.

Les délais de décollage (*notice to move*) pour les patients catégorisés alpha sont au plus de 30 minutes de jour et 1 heure de nuit, selon la Procédure opérationnelle

permanente 23 (POP23) de l'opération « Barkhane ». Ces délais sont parfois dépassés à cause d'aléas extérieurs : panne moteur, phénomènes météorologiques, contre-ordre… On peut noter que les HNG sont moins impactés par les phénomènes météorologiques, car ils possèdent un radar couvrant plus de 200 km. Le délai moyen entre la réception du *9-line* et le décollage du HM, pour les 30 blessés français catégorisés alpha sur le théâtre malien entre décembre 2013 et janvier 2018, est de 17 minutes (5).

La phase de vol aller

Pendant cette phase, le médecin et l'infirmier préparent le matériel (médicaments, solutés, matériel électrique, matériel d'immobilisation…) et aménagent la soute (support brancard…) en fonction des informations obtenues pour anticiper tout ce qui peut l'être.

En vol (aller ou retour), la communication entre le médecin et l'infirmier peut se faire de plusieurs manières : par écrit en utilisant une ardoise ou oralement via le Téléphone de bord (TB) ou un poste de radio type PR4G ER 328-A. La communication avec le CB est uniquement possible par voie orale (TB ou PR4G ER 328-A).

De plus, au Mali, l'équipage peut choisir de réaliser la mission en vol tactique, pour limiter la menace liée au tir à l'Arme légère individuelle (ALI) et au missile sol-air. Il s'agit d'un vol à très basse altitude avec les portes ouvertes (car la mitrailleuse en sabord empêche leur fermeture).

Lors d'une mission EVM de nuit, il est nécessaire d'utiliser des moyens lumineux compatibles avec les Jumelles de vision nocturne (JVN) des pilotes afin de ne pas les éblouir : cyalumes ou lumière verte.

Avant la procédure d'atterrissage sur zone, le médecin confirme avec le CB le *play-time* sur zone, qui est fonction de la quantité de carburant restante et du nombre de patients prévu.

La phase au sol

Après l'accord du MOS, le médecin se détache et descend, accompagné d'un commando qui assure la gestion de l'environnement. Il aide à porter le matériel nécessaire à la prise en charge du ou des patients : brancard (échange), *roll-pack* (intervention primaire), matériel demandé par le médecin au sol (bouteille d'O_2, soluté, lot afflux massif de victimes…).

Si le blessé a déjà bénéficié d'un début de prise en charge médicale, l'IDE reste dans la machine pour préparer la soute à l'embarquement ; il replie les sièges et prépare les appareils de surveillance… En cas d'afflux massif de blessés (*massive casualties*, MASCAL), l'IDE descend avec le médecin pour participer au conditionnement des blessés au sol. De même, si la situation ennemie n'est pas clairement établie, le HM redécolle après avoir déposé le binôme avec son matériel pour limiter l'exposition aux tirs (arme légère individuelle, missile sol-air ou sol-sol).

Le médecin rejoint le point de rassemblement du/des blessés pour recevoir les transmissions médicales. Il a besoin de connaître l'évolution en termes de clinique (dégradation ou stabilisation) et de traitement (drogues injectées) depuis les informations initiales données par le PECC (*9-line* et MIST). Pour être exhaustif, l'équipe au sol s'appuiera sur la Fiche médicale de l'avant (FMA). Ces informations peuvent modifier la prise en charge initialement prévue et entraîner des réajustements. Le médecin doit donc maintenir une communication avec son infirmier, resté en soute, pour permettre une meilleure réactivité si des adaptations thérapeutiques s'avèrent nécessaires, l'IDE pouvant ainsi commencer à les préparer.

L'ergonomie de travail en soute étant plus dégradée qu'au sol, le médecin peut décider d'anticiper un geste médical en fonction des données du vol retour en sa possession : intubation orotrachéale, drainage thoracique…

Une autre fonction du médecin EVM est d'informer le PECC de toute évolution via un moyen de communication approprié (téléphone satellitaire) pour anticiper au mieux la suite du parcours de soin du blessé (accueil lors du posé de l'HM, préparation des équipes du *Role 2,* collecte de sang total…).

À l'espace restreint et l'environnement bruyant, s'ajoute le souffle du rotor. Les phases de brancardage et d'embarquement sont donc à haut risque en ce qui concerne le maintien des dispositifs médicaux (voie veineuse ou intra-osseuse, sonde d'intubation, drain thoracique). Le risque de chute du blessé est également important. Le médecin doit donc vérifier plusieurs éléments avant de débuter ces phases : qualité de la fixation des dispositifs médicaux, sanglage du patient au brancard, port des protections auditives et sécurisation des armes embarquées.

De manière plus importante que dans un Véhicule de l'avant blindé sanitaire (VAB SAN), la configuration de la soute ne permet pas d'avoir accès à l'ensemble du patient puisque le brancard est collé à la structure de l'HM. En présence de plusieurs blessés, le médecin décide de l'ordre d'embarquement et doit également veiller au sens du chargement (position de la tête). Ces deux éléments sont essentiels afin de conserver une ergonomie de travail adaptée aux blessés : tête si nécessité d'intubation orotrachéale, membre si contrôle de saignement, hémi-thorax si nécessité d'exsufflation.

Le MOS et le commando doivent continuer à contrôler l'environnement immédiat du HM pendant les phases critiques, que sont la préparation du décollage, le décollage et l'atterrissage, et ne sont donc pas disponibles pour aider le binôme. De plus, les évolutions verticales et le vol tactique peuvent entraîner un risque de chute important ce qui impose d'arrimer les brancards à la structure de l'aéronef. L'IDE et le médecin doivent être capables d'embarquer les blessés et de fixer les brancards sans aide.

Le vol retour s'effectue en soute lisse, c'est-à-dire sans siège pour l'équipe médicale. Pour faciliter les déplacements de l'équipe médicale auprès du blessé en respectant la sécurité des vols, le médecin et l'IDE sont reliés à une ligne de vie grâce à un harnais qu'il porte en permanence. À la remontée dans l'HM, le médecin

doit donc se fixer sur cette ligne de vie puis informer son infirmier de la nature des lésions et du choix de sa prise en charge. Pendant ce temps, l'IDE met en place les éléments de surveillance (PA, SpO_2, scope) et vérifie le sanglage du blessé avant de débuter les soins.

Après l'accord du médecin (« vert médical ») puis du MOS (« vert soute »), l'HM redécolle.

Phase de vol avec patient

Le binôme médecin-IDE prend en charge un ou plusieurs blessés. Le médecin doit communiquer avec son IDE en soute et également être capable de communiquer en permanence avec le CB sans mettre en jeu la sécurité des vols. En effet, il doit pouvoir catégoriser le/les patients, proposer une altitude de vol (en fonction des lésions observées et du contexte tactique), demander la fermeture des portes pour limiter le vent (si le contexte tactique le permet), demander un réaménagement de la soute en cas de nécessité, prévenir le *Role 2* des besoins particuliers (transfusion, geste chirurgical)…

En termes de moyens médicaux, le lot EVM HM a été dimensionné pour prendre en charge deux blessés en choc hémorragique. Le poids et l'encombrement du lot médical sont des facteurs moins contraignants que pour les équipes médicales au sol, véhiculée (VAB) ou à pied et l'équipe EVM dispose donc de l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation du *damage control ressuscitation* (6- 8) :

– gestes d'hémostase, incluant la pose d'un ou plusieurs garrots pneumatiques, la réalisation de *packing* hémostatique ou en encore le contrôle des hémorragies jonctionnelles ;

– contrôle des voies aériennes incluant le matériel nécessaire à l'oxygénothérapie, l'aspiration, l'intubation ou l'abord sous glottique (dont bouteille d'oxygène aéronautique, capnographe, mandrin d'Eschmann, fastrach®, airtraq®…) ;

– remplissage à faible volume, introduction d'amines, administration d'acide tranéxamique puis de Plasma lyophilisé (PLYO) ;

– prévention de l'hypothermie, antalgie, antibioprophylaxie…

Le lot de bord comprend deux pousse-seringues électriques permettant notamment l'administration si nécessaire d'amines vasopressives ou encore d'une sédation (hypnotiques, antalgiques, curares…). La présence d'un échographe miniaturisé est depuis quelques années devenue une aide précieuse pour l'évaluation et la prise en charge du blessé.

Le bruit gêne énormément la communication avec le patient. C'est pour cette raison que le binôme utilise une ardoise. Cela permet de suivre l'évaluation de la douleur ou de répondre à toute demande. Il doit être attentif à certains éléments de confort du blessé afin d'éviter les mouvements intempestifs : double protection auditive, ajustement de la position…

L'utilisation d'une feuille de surveillance précisant l'identité, la catégorisation, le mécanisme, les lésions, les constantes et les médicaments administrés permet une meilleure communication au sein de l'équipe puis lors du transfert ultérieur du blessé.

À l'arrivée sur le lieu d'atterrissage, les blessés sont récupérés par le *Role 2* et son équipe, parfois avec l'aide des pompiers aéronautiques lorsqu'une phase de brancardage est nécessaire. Le médecin EVM réalise les transmissions en s'appuyant sur la FMA et la feuille de surveillance. La mission se clôture par le reconditionnement du matériel et la réalisation d'un compte-rendu au PECC.

Missions, contraintes et moyens d'adaptation

Conseil au commandement

En dehors de l'alerte permanente et du soutien médical du détachement, le médecin EVM joue un rôle crucial de conseiller auprès de la chaîne hiérarchique (CO du détachement ALAT, Chef de Corps), mais également auprès de la chaîne technique (PECC et directeur médical (DIRMED)).

Il conseille la chaîne hiérarchique, notamment sur la fatigue opérationnelle des personnels navigants et l'utilisation de substance modifiant la vigilance (caféine à libération prolongée) (9). Il pose également l'indication de demande de STRATEVAC des patients de son détachement en fonction des pathologies.

Avec le PECC, il adapte les besoins opératifs en termes de soutien médical des opérations aux problématiques de l'ALAT : potentiel machine, performances des machines, doctrine d'emploi (vol patrouille), pré positionnement de l'HM EVM en fonction des opérations planifiées. Il est donc nécessaire que le médecin maîtrise l'ensemble de ces problématiques afin de pouvoir offrir une meilleure qualité de service rendu aux patients.

Contraintes aéronautiques

Ces contraintes sont l'apanage du vol en soute. Au premier rang, on retrouve le bruit, souvent sous-estimé. Il gêne la communication en soute, mais également dans l'environnement proche de l'HM pendant la phase au sol. À cela s'ajoutent les vibrations et les odeurs de kérosène et de gaz d'échappement (à la mise en route). La soute de l'HM est un environnement restreint, particulièrement lors de la prise en charge de plusieurs blessés. Les températures peuvent également être très élevées, phénomène qui s'aggrave lors de la fermeture des portes. Le vol tactique engendre deux contraintes : cinétose (principalement chez le personnel peu habitué) et vent violent dans la soute (s'apparente à l'ouverture d'une fenêtre de voiture à 250 km/h). L'ensemble de ces contraintes peut impacter fortement la préparation des drogues, la réalisation des gestes techniques (voie veineuse, conversion de garrot, exsufflation à l'aiguille fine…), la gestion du matériel et celle des déchets.

D'une manière générale, les HNG sont un peu plus bruyants et présentent l'inconvénient d'avoir des vibrations plus importantes sur certaines parties de

la soute. En revanche, ils sont plus rapides et ont une autonomie supérieure. La soute plus grande climatisée améliore considérablement les conditions de travail.

L'existence de ces contraintes aéronautiques est bien connue et appréhendée par les médecins soutenant des unités ALAT (régiment ou école). Une tentative pour pallier les lacunes des médecins et infirmiers, ne soutenant pas ces unités, a été la création, en collaboration avec l'École du Val-de-Grâce et les différents centres d'enseignement de simulation à la médecine opérationnelle (CESimMO), du stage de médicalisation en milieu hostile pour la mission EVM HM (MedicHos EVM HM). Il se déroule sur une semaine au sein du régiment d'hélicoptère de combat responsable de la mise en condition avant projection. Il permet principalement de sensibiliser les stagiaires aux contraintes aéronautiques. Ce stage permet une amélioration du service rendu pour le patient, mais ne constitue pas une condition suffisante pour en maîtriser tous les aspects. Il ne remplacera pas l'expertise ainsi que la connaissance fine de ce milieu spécifique et de ses acteurs. On peut comparer cela à l'autonomisation d'un médecin urgentiste au sein d'un Service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) : cela demande une période d'adaptation qui paraît légitime et nécessaire afin de maîtriser cet environnement particulier.

Contraintes tactiques

La communication

Il s'agit d'un problème majeur, car le médecin EVM est en relation avec de multiples intervenants pendant les différentes phases de la mission.

Lors de l'alerte, il doit être joignable en permanence par le CO du GTD-A en cas de déclenchement d'une mission. En vol puis au sol, les communications au sein de l'équipe ou avec le CB, l'équipe au sol ou le PECC sont absolument indispensables, alors même que chaque personnel doit chacun interagir dans un environnement très bruyant. Le médecin doit donc maîtriser plusieurs systèmes de communication différents afin de remplir au mieux sa mission.

En vol, le médecin peut choisir plusieurs options en fonction de son équipement, de ses préférences et de l'organisation interne dans le binôme. Une étude récente a montré la plus-value de communiquer avec l'équipage de conduite sur la situation médicale (10). Elle a également montré la nécessité de sélectionner les informations transmises sous peine de s'exposer à une prise de risque plus importante par l'équipage (10). Le médecin doit donc maîtriser les techniques de communication de type *crew ressource management* (CRM). Ce type de communication participe pleinement à la gestion de la sécurité des vols en permettant une diminution des risques liée au facteur humain.

La vision de nuit

L'environnement nocturne complexifie fortement une mission déjà difficile. Le médecin dispose de deux types de JVN, dont l'utilisation est liée au choix du casque et du système de communication en vol.

Contraintes médicales

Transmissions médicales

L'EVM est un maillon de la chaîne médicale qui se situe entre les équipes médicales ayant assuré la prise en charge initiale et le *Role 1* ou *2*. La prise en charge des blessés, au niveau de cet échelon intermédiaire, est donc conditionnée par la qualité des informations médicales transmises qu'elles soient reçues (PECC et contact santé au sol) ou relayées (urgentiste du *Role 2*).

Lors du déclenchement, c'est le PECC qui transmet au médecin le *9-line* et le MIST, qui servent de base à la planification de la mission. Pendant cette phase, il est important d'anticiper tout ce qui peut l'être en termes de préparation des drogues et d'aménagement de la soute. La durée de la prise en charge est une donnée importante au sein d'une stratégie de *damage control*, mais ne doit pas se faire au détriment de la qualité des transmissions. Le *9-line* permet de préciser le nombre de blessés et leur catégorisation d'évacuation. Les transmissions pendant la phase au sol sont nécessaires pour anticiper la prise en charge du vol retour en fonction des drogues déjà injectées et de l'évolution du patient. Cette phase est rendue sensible par l'environnement bruyant qui gêne la communication et la contrainte temporelle permanente qui tend à éviter aux HM de stationner trop longtemps en zone hostile. Enfin, à l'arrivée sur la piste d'atterrissage, le médecin doit transmettre à son tour l'histoire de la maladie et l'ensemble de la prise en charge à l'urgentiste du *Role 2*. Le but de ces transmissions est de préciser le degré d'urgence vitale afin de contribuer à la meilleure décision de traitement ultérieur.

Afflux saturant de blessés

Le nombre moyen de blessés français par événement (attaque, IED…) était ces dernières années de 2,2. Par ailleurs, la gestion d'un afflux saturant de blessés sur le terrain est une situation redoutée. Le Service de santé des armées (SSA) en a pris conscience et a développé, via les CESimMO, un plan MASCAL pour chaque échelon : à l'avant et au *Role 1*, *2* ou *3*. Ces procédures sont vérifiées lors de chaque changement d'équipe sur les théâtres d'opération extérieure.

Il est difficile d'établir un plan MASCAL pour la mission EVM, car il existe trop de variables. Comme nous l'avons déjà vu, l'EVM est conditionné par l'HM d'alerte en termes d'espace de travail, de patients transportables (allongé ou assis) et d'élongation. De plus, l'équipe médicale est constituée d'un médecin et d'un infirmier. Cela ne permet pas de prendre en charge plus de deux patients instables en même temps.

Cependant, le médecin doit respecter quelques grands principes. Tout d'abord, il devra réaliser un triage à son niveau qui sera conditionné par le modèle d'HM d'alerte et les blessés (urgence vitale, geste chirurgical nécessaire). Ensuite, le médecin doit procéder à l'embarquement. Son but est de positionner les blessés pour garantir un accès optimal en fonction des lésions observées. Enfin, la planification initiale de la destination des patients peut être modifiée par leurs

évolutions cliniques. Dans ce cadre, le médecin EVM a toute sa place pour conseiller le PECC.

Niveau de soin en vol

Les compétences et l'expérience détenues par le personnel affecté aux missions EVM, la qualité et le niveau de soins en vol sont des facteurs fortement liés à la survie des blessés de guerre (11-13).

Outre le niveau d'expertise des équipes, les deux facteurs décrits comme impactant le plus la survie des blessés sont actuellement les délais d'évacuation courts (moins d'une heure idéalement) et l'initiation précoce d'une transfusion pré hospitalière (14-16).

L'allongement de temps de vol avec le patient (17 min en moyenne sur le théâtre afghan contre 58 min sur le théâtre malien) (5, 17) et le nombre stable de patients catégorisés alpha (29 % en Afghanistan et 27 % au Mali) (5, 17) ne font que renforcer la place essentielle des médecins et infirmiers affectés aux missions EVM et l'importance pour eux d'entretenir des compétences plus poussées que celles enseignées à l'ensemble des personnels lors des formations de sauvetage au combat.

Cette notion est développée par les Anglo-Saxons sous le terme de *prolonged field care* (18) sur le terrain puis d'en *route care* pendant l'évacuation et s'apparente de par le matériel utilisé et l'expertise demandée à une prise en charge pré-hospitalière telle qu'effectuée par des équipes SMUR en métropole.

Parallèlement, le temps moyen passé au sol pour réaliser les transmissions et embarquer les blessés est de 12 min sur l'opération « Barkhane » (5). Cette donnée illustre les spécificités tactiques de la mission et rappelle que l'essentiel de la prise en charge a lieu en vol et qu'elle reste extrêmement dépendante de celle réalisée par les troupes au sol. Cet aspect représente une spécificité comparée à la prise en charge classique d'une urgence par un SMUR et fait l'objet de formations adaptées pour les médecins urgentistes affectés aux missions EVM.

Pistes d'amélioration

Stage de médicalisation en milieu hostile « EVM HM »

Des procédures de standardisation de ce stage existent et sont faites en lien avec l'École du Val-de-Grâce, les CESimMO et les médecins soutenant les unités ALAT. Les stagiaires reconnaissent le caractère indispensable et son impact sur l'amélioration de leurs compétences dans la gestion de ces contraintes aéronautiques (19). Il pourrait être utile d'y incorporer une sensibilisation sur la communication en équipage du type CRM, qui est une technique particulièrement adaptée à l'environnement aéronautique. De plus, 78 % des médecins stagiaires interrogés pensent que la pratique régulière de garde d'urgence hospitalière ou pré-hospitalière est importante pour le médecin affecté sur ce type de poste (19).

Nous pensons que les médecins et infirmiers désignés pour ces missions doivent impérativement être formés à la médecine d'urgence pré hospitalière, maintenir leurs compétences sous forme de gardes pré-hospitalières régulières (comme senior pour les médecins) et valider avant le départ le stage MEDICHOS EVM HM.

Moyen de communication

Des progrès sont encore nécessaires dans ce domaine pour équiper correctement les trois équipes présentes au Mali. Comme nous l'avons vu, maintenir une communication permanente entre le médecin, l'IDE et le CB, en vol comme au sol, sans engager la sécurité des vols, est primordial pour anticiper au mieux la prise en charge et l'adapter rapidement aux données du terrain. Des moyens existent, mais ne sont pas disponibles pour toutes les équipes. Actuellement, des casques sans fil sont à l'étude au groupement aéromobilité de la section technique de l'armée de Terre (GAM STAT). Nous espérons qu'ils pourront être utilisés rapidement pour les missions EVM.

Dotation du lot médical

Comme nous l'avons développé précédemment, le matériel et les techniques utilisés lors de la mission EVM se rapprochent de ceux d'un SMUR français, tout en s'adaptant aux spécificités tactiques. Pour le blessé hémorragique, l'utilisation précoce de PLYO est encouragée et facilitée depuis 2015, mais la transfusion de Culots de globules rouges (CGR) reste probablement encore insuffisamment protocolisée. L'emport de CGR n'est en effet possible que si l'HM est stationné à proximité d'une structure chirurgicale et reste le fruit, encore actuellement, d'accord entre le médecin EVM et le réanimateur du *Role 2*.

Face à ce double constat, il nous semblerait judicieux d'améliorer encore les procédures et de valider une stratégie permettant de systématiser l'emport de CGR et de concentrés de fibrinogène lors d'une EVM HM, y compris lorsque le vecteur n'est pas stationné à proximité d'un *Role 2*.

Pour la suite, l'évolution des procédures et des matériels embarqués (dispositifs d'hémostase, réchauffeurs de transfusions, biologie embarquée, conservation et utilisation du sang total, possibilités de contrôle des hémorragies internes et thérapeutiques endovasculaires…) fera très certainement l'objet de travaux et de réflexions au sein du SSA.

Élément de protection du médecin au sol

Le commando accompagnant l'équipe médicale, n'est pas dans la doctrine EVM du SSA ou de l'ALAT. Cela peut conduire le commandement à garder ses commandos pour réaliser d'autres missions au détriment de la protection de l'équipe médicale lors de la phase au sol. Cependant, il apparaît utile d'avoir un ou des commandos qui gèrent l'environnement tactique au sol pour permettre au médecin de se concentrer sur la prise en charge médicale de son patient. Nous pouvons proposer également de faire jouer ce rôle à un auxiliaire sanitaire, issu des antennes médicales soutenant les

unités ALAT, qui aurait bénéficié d'une formation aéronautique spécifique. Il pourrait ainsi apporter sa plus-value SC2 lors de la prise en charge de plusieurs blessés. Cette deuxième solution nécessite de détenir les qualifications aéronautiques nécessaires à la mission EVM et de les entretenir : qualification sauveteur treuilliste, maîtrise de l'embarqué-débarqué…

Conclusion

La mission EVM est un maillon d'autant plus critique de la chaîne de prise en charge des blessés, qu'elle se confronte à une augmentation des temps de vol et d'un niveau de soin attendu de plus en plus exigeant. Elle peut se résumer à la prise en charge médicale d'un ou plusieurs blessés dans un environnement aéronautique et tactique complexe. Elle nécessite une anticipation des contraintes et une adaptation permanente pour la gestion des cas non conformes. En dehors d'un déclenchement, le médecin joue un rôle précieux en termes d'appui au commandement (hiérarchique ou technique) et de soutien médical de son détachement (population de personnel navigant).

Complément indispensable d'un exercice régulier de la médecine d'urgence pré-hospitalière, le stage MEDICHOS EVM HM permet au stagiaire de mieux appréhender les contraintes aéronautiques, le lot médical miniaturisé et les systèmes de communication existants. Il s'inscrit pleinement dans la formation opérationnelle décrite par le modèle SSA 2020. Nous pensons qu'il devra devenir un prérequis indispensable pour ce type de poste, dont le pilotage pourrait être réalisé par l'échelon santé spécialisé milieu aérien de la direction de la médecine des forces.

Les futures évolutions doivent se concentrer sur les moyens de communication en vol et au sol (casque sans fil à l'étude), sur la doctrine d'emploi d'un élément de protection du médecin au sol (commando, brancardier secouriste avec une formation spécifique) et sur l'optimisation de l'arsenal thérapeutique de lutte contre le choc hémorragique (CGR, concentré de fibrinogène ou peut-être sang total).

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

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. STANAG 3204 (édition 8). Aeromedical Evacuation. NATO Standardization Office, Brussels, 2014.
2. AAMedP-1.1 (édition A version 1). Aeromedical Evacuation. NATO Standardization Office, Brussels, 2014.
3. Cocquempot K, et al. L'évacuation médicale par voie aérienne : du théâtre à l'hôpital… Médecine et Armées 2017;44:221-30.
4. Freiermuth JP. Évacuations sanitaires aériennes tactiques militaires par hélicoptères. Médecine aéronautique et spatiale 2011;52:137-43.
5. Freiermuth JP, et al. Forward MEDEVAC au Mali : Analyse de 24 mois d'activité MEDEVAC HM au Mali (octobre 2013 à septembre 2015). Médecine et Armées 2018;46:131-8.
6. Merat S, et al. Le blessé de guerre. Paris: John Libbey Eurotext; 2014:594p.
7. Briggs A, Askari R. Damage control resuscitation. International Journal of Surgery 2016;33:218-21.
8. Société française d'anesthésie et de réanimation. Recommandations formalisées d'experts : Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique. Paris : SFAR 2015.
9. Instruction n° 744/DEF/EMA/SC_PERF/BORG – n° 744/DEF/DCSSA/PC/MA du 4 mai 2015 relative à l'utilisation militaire de substances modifiant la vigilance.
10. Spriet A, et al. La prise de risque au cours des missions aériennes médicalisées : le ressenti des pilotes. Communication orale, séance de la Société française de médecine aéronautique ; 17 janvier 2013.
11. Apodaca A, et al. Performance improvement evaluation of forward aeromedical avacuation platforms in Operation Enduring Freedom. J Trauma Acute Care Surg 2013;75:157 -63.
12. Robert I, et al. Impact of critical care-trained flight paramedics on casualty survival during helicopter evacuation in the current war in Afghanistan. J Trauma Acute Care Surg 2012; 73:32-7.
13. Morrison J, et al. En-route Care Capability FromPoint of Injury Impacts Mortality After Severe Wartime Injury. Annals of Surgery 2013;257:330-4.
14. O'Reilly DJ, et al. Prefospital blood transfusion in the en route management of severe combat trauma: A matched cohort study 2014, J Trauma Acute Care Surg, 77:114-20.
15. Kotwal R, et al. The Effect of Prehospital Transport Time, Injury Severity, and Blood Transfusion on Survival of US Military Casualties in Iraq. J Trauma Acute Care Surg 2018.
16. Howard J, et al. Re-examination of a Battlefield Trauma Golden Hour Policy. J Trauma Acute Care Surg 2017.
17. Freiermuth JP, et al. Analyse de l'activité de la Forward MEDEVAC française en Afghanistan de janvier 2010 à juin 2012. Médecine et Armées 2014;42:421-38.
18. DeSoucy E et al. Review of 54 Cases of Prolonged Field Care. Journal of Special Operation Medicine 2017;17:121-9.
19. Aloird, J et al. Utilité de la formation Medevac HM. Communication écrite, XVII Journée clinique de médecine aéronautique, 9 décembre 2016.