

COMMUNICATION

Spécificité de la chirurgie de guerre et capacités du service de santé des armées

MOTS-CLÉS : MÉDECINE MILITAIRE. HÔPITAUX MILITAIRES. CHIRURGIE. TRAUMATOLOGIE

Specificities of war surgery, and capacities of the military health service

KEY-WORDS (Index medicus): MILITARY MEDICINE. HOSPITALS, MILITARY. SURGERY. TRAUMATOLOGY

Jacques de SAINT-JULIEN *, Yves AUROY **, François PONS ***

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt en relation avec le contenu de cet article.

RÉSUMÉ

En s'appuyant sur les évolutions des conflits récents notamment afghan et sur les conditions de prise en charge des blessés dans la phase pré hospitalière sur le terrain, les auteurs à partir de l'étude de la mortalité évitable, justifient la spécificité des personnels engagés. La chirurgie de guerre, polyvalente par nature, devient une discipline originale du fait de la disparition de la spécialité de chirurgie générale dont elle était le pendant militaire. Ils insistent sur le rôle primordial des exsanguinations et sur leur prise en charge par trois stratégies : « damage control resuscitation », transfusion, réduction de la « golden hour » par des évacuations précoces. Dans ce but le nouveau Projet du Service de Santé des Armées recentre l'activité de celui-ci sur la traumatologie de guerre par une accentuation de la formation des équipes médico-chirurgicales engagées à tous niveaux et par une ouverture formalisée de ses structures sur le secteur de la santé publique.

SUMMARY

In view of the recent evolution of military conflicts, particularly in the Afghan theater, and the conditions in which wounded warriors are managed in the field prior to hospitalization,

* Membre correspondant de l'Académie nationale de médecine

** Direction Centrale du Service de Santé des Armées

*** Chaire de Chirurgie appliquée aux armées

Tirés-à-part : Professeur Jacques de SAINT-JULIEN

Article reçu le 10 avril 2013, accepté le 27 mai 2013

the authors examine the technical specificities of medical teams, based on studies of avoidable mortality. War surgery has become a separate specialty, following the disappearance in France of the general surgical specialty, of which it was the military coun-terpart. The authors stress the role of hemorrhaging and its treatment, based on three strategies: damage control resuscitation, blood transfusion, and early evacuation within the "golden hour". The French Armed Forces Health Service, in a new strategic plan, is refocusing its activity on war traumatology, through better education and training of medical-surgical teams and by opening up its scholarship structures to the French civilian public health service sector.

INTRODUCTION

La prise en charge du blessé de guerre est au centre de la mission du Service de Santé des Armées (SSA) et sa finalité, conformément aux indications du Livre blanc sur la défense et la sécurité nationale de 2008 : « Protéger les forces est non seulement un impératif humain, mais aussi une nécessité stratégique pour préserver l'adhésion et la tactique pour assurer le succès... Le soutien santé est une obligation morale que l'État assume vis-à-vis de ses ressortissants, surtout lorsqu'ils sont confrontés à un risque accru » [1]. Or l'évolution des conflits, la modification de la typologie des blessés et des moyens disponibles impliquent d'une part une analyse comparative des exigences contemporaines de la chirurgie de guerre et de ses spécificités avec les pratiques chirurgicales « civiles » usuelles, et d'autre part la mise en perspective de ces exigences avec l'organisation du cadre d'emploi (hôpital, formations médicales opérationnelles) et la formation des chirurgiens ; ensemble fournit par le Service de Santé des Armées. Des questions se posent : — la chirurgie de guerre est-elle spécifique ? — la formation des chirurgiens dans un cadre universitaire qui a fait disparaître la chirurgie générale est-elle pertinente ? — comment maintenir les compétences nécessaires pour permettre au SSA d'effectuer ses missions au bénéfice premier de la réduction des pertes humaines dans un environnement opérationnel militaire profondément transformé depuis la chute du mur de Berlin ? Répondre à ces questions est l'objectif de cette étude, basée sur une analyse des données de la littérature sur le conflit afghan.

Cette étude s'intéressera plus particulièrement aux blessés et à la mortalité évitable survenant dans la phase précédant une admission dans une formation médicale opérationnelle (structure de soins) sur le terrain quelle qu'en soit sa nature. Ces pertes humaines témoignent à la fois de la capacité létale des armes, des capacités de sauvetage au combat, d'extraction de la zone des contacts, d'évacuation des blessés et aussi de la performance technique des personnels [2]. La réduction de la mortalité, comme celle des séquelles des blessures au combat, résulte de la qualité des gestes effectués sur les blessés à chaque étape de la chaîne santé, chacune d'elle conditionnant la suivante dans le cadre général de la chirurgie de guerre.

LA CHIRURGIE DE GUERRE, UNE SPÉCIALITÉ ORIGINALE

La disparition de la chirurgie générale en tant que spécialité, réduite à un simple pré requis pour l'obtention du Diplôme d'Étude Spéciale de Chirurgie (décret du 22 déc. 2004), isole et spécialise de ce fait la chirurgie de guerre dont elle était proche par son caractère polyvalent. elle pose un problème de formation, il en est de même au Royaume-Uni, une étude menée par Broocks en 2009 [3] constate que 50 % des stagiaires en chirurgie de guerre ne sont pas impliqués dans la prise en charge chirurgicale de lésions hépatiques, 20 % n'exécuteront pas de splénectomie, seuls 25 % réaliseront une thoracotomie pour traumatisme. Cette singularité, par défaut, s'accroît au fil des acquis de l'expérience des récents conflits. Elle a transformé la chirurgie de guerre en une spécialité singulière en raison de nombreux facteurs :

La modification des conditions d'exercice

Les guerres frontales ont fait place à des opérations de type guérilla urbaine ou suburbaine intriquant les populations civiles locales, conflictualités contemporaines dites « asymétriques », ponctuées d'actes terroristes. Au cours de l'année 2010, 4 545 militaires français furent déployés en Afghanistan, dans le cadre d'un mandat multinational sous commandement de l'OTAN. L'objectif du SSA visait à faire bénéficier les blessés d'un niveau de soins le plus proche de celui offert sur le territoire métropolitain. Cette volonté impliquait la résolution d'enjeux complexes : réduire les délais de prise en charge médicale et chirurgicale malgré l'éparpillement et l'isolement des combattants sur un théâtre d'opération difficile, sans véritable front, loin de la France. Faire en sorte de réduire le risque de perte de chances pour chaque blessé, dans un environnement fortement hostile, non seulement du fait des combats, de l'isolement, mais aussi des conditions géographiques et météorologiques source de problèmes tactiques et techniques posés par l'échelonnement sur de grandes distances imposant pour le personnel soignant des qualités d'adaptation particulières.

L'évolution des agents vulnérants et de l'anatomie-pathologique des lésions

Les agents vulnérants sont dans 90 % des cas pénétrants, dont : 22 % par balles de calibre 7,62, 68 % par éclats, essentiellement provoqués par des engins explosifs improvisés (IED). Ces dispositifs sont responsables de poly-criblages, d'amputations traumatiques des membres inférieurs et de blast [4]. Belmont note sur une série de 360 blessés d'Afghanistan 87,4 % de lésions par explosion dont 78 % par IED contre 9 % par balles [5]. Les différences sont en relation avec la zone géographique des combats et leur type. L'évolution des moyens de protection du combattant (blindage des planchers des véhicules, casques, gilets pare-éclats) entraîne une modification des sites lésionnels classiques, comme la réduction relative des plaies thoraco-abdominales en faveur de plaies du segment céphalique, des membres supérieurs, des membres inférieurs associés à des syndromes des compartiments

voire à des arrachements des membres inférieurs, des lésions périnéales complexes par nature, expression d'un polymorphisme lésionnel particulier aux IED qui inclut des brûlures.

Il faut insister dans le cadre de cette étude sur la diversité des champs anatomiques intéressés, des situations pathologiques rencontrées et en conséquence sur la complexité et la transdisciplinarité de leur prise en charge qui resteraient du domaine d'une chirurgie générale à connotation militaire.

	Thorax	Tête et cou	Membres	Abdomen et bassin
USA [5] 360 blessés	7,5 %	35,5 %	50 %	7 %
SSA France [4] 1457 blessés	7 %	20 %	58 %	15 %

Répartition anatomique des blessures sur le théâtre Afghan

De 2001 à 2012, 1 457 blessés français furent rapatriés pour pathologies traumatiques ou brûlures (dont 13,9 % de blessés graves), 75,1 % furent admis dans un service d'orthopédie, 14,7 % de chirurgie viscérale et générale, 5,7 % en neurochirurgie et 4,5 % en chirurgie maxillo-faciale. La proportion de blessés graves rapatriés a augmenté de 2009 à 2011 : elle est passée de 9,5 % pendant la période 2004 à 2008 à 20,3 % pendant la période 2009 à 2011 en raison des évolutions de la nature de l'engagement militaire et de ses conséquences sur les modes d'action du combattant.

La mortalité, dont la mortalité dite évitable par une prise en charge spécifique

Bellamy [6] souligne que 15 à 20 % des décès différés à court terme en pré-hospitalier étaient évitables. Ce chiffre est confirmé par le travail de Eastridge basé sur les résultats d'autopsies de 4 596 morts au combat de l'armée américaine en Afghanistan colligés dans le Mortality trauma registry (MTR) entre 2001 et 2011 [7]. Les causes des décès furent des explosions (73,7 %), des balles (22,1 %) et de causes diverses (4,2 %).

La répartition des morts se détaille en : — morts instantanées 35,2 %, — morts dans la première heure en pré-hospitalier 52,1 % (75,7 % d'entre eux étant au-delà de toutes ressources thérapeutiques et 24,3 % morts considérés comme évitables) — morts différés en hospitalier 12,7 %. Les morts évitables résultent d'un traitement trop tardif ou inadapté d'hémorragies et de troubles respiratoires. Cette étude exhaustive effectuée certes sur une prise en charge issue du concept du « scoop and run », démontre que des gains peuvent être encore réalisés pour les 24,3 % des 52,1 % de morts survenus dans la 1^{ère} heure. Ce gisement de progrès confirme et justifie davantage le concept du service de santé français de « chirurgie à l'avant », au plus proche des blessés. Ce concept impose une formation hyperspécialisée du personnel et une mise à disposition des capacités médicales et d'évacuation

adaptées. Une analyse statistique comparant les deux concepts de prise en charge initiale ne peut être effectuée en raison de la disproportion des cohortes.

L'étude des causes de décès révèle le rôle primordial des exsanguinations par délabrement des membres (60 %) suivies par les pneumothorax compressifs (33 %), puis par les obstructions des voies aériennes supérieures 6 % [8]. Pour Eastridge, 99,9 % des morts le sont par hémorragie, 67,3 % du tronc, 19,2 % des racines et 13,5 % des extrémités. 8 % des morts pré-hospitaliers sont dus à un traumatisme direct de la face et du cou responsable d'une obstruction des voies aériennes supérieures. Cette étude montre l'influence des retards d'évacuation médicale toujours dus à des impératifs opérationnels, à des difficultés logistiques et ou à des contraintes environnementales [7]. Pour le blessé de guerre, le statut hémodynamique initial est le facteur prédictif majeur de la mortalité. Celle-ci, comme en pratique civile, est directement corrélée avec la pression artérielle (PA) initiale [9]. Les chances de survie avec une pression systolique avant remplissage inférieure à 75mm/HG étaient inférieures à 35 % alors qu'elles atteignaient 75 % pour une PA initiale supérieure à 90mm/HG. L'analyse des recueils épidémiologiques américains confirment l'importance fondamentale du statut hémodynamique initial.

La réduction de la mortalité évitable passe par trois conditions :

1. Le contrôle et la compensation des hémorragies afin d'éviter que le blessé ne soit entraîné dans la triade létale de MOORE, cercle vicieux provoqué par le choc hypovolémique. La perfusion insuffisante des tissus est à l'origine d'une acidose. L'exsanguination génère une hypothermie. Une coagulopathie de consommation ferme la boucle et la fait se reproduire en majorant l'hémorragie. Une fois amorcé, le cycle est fatal [10]. Les premiers soins élémentaires de secourisme prodigués par les combattants eux-mêmes dans les 10 premières minutes de sauvetage sont déterminants pour bloquer le départ de la spirale. La délégation de gestes de médecine d'urgence aux opérateurs du sauvetage au combat [11] en pré-hospitalier (Tactical Combat Casualty Care des américains TCCC) permet :
 - L'utilisation élargie d'un garrot artériel « Garrot tactique ». Son bénéfice sur la réduction de la mortalité est supérieur au risque de lésions ischémiques [12]. Il est conçu pour être posé par le blessé lui-même au plus vite et sera maintenu dans les cas d'amputation traumatique, de pouls radial non perceptible, de troubles de la conscience, de pose supérieure à six heures ou de délais d'évacuation inférieurs à 45 minutes. Dans les cas contraires, il sera desserré progressivement après l'application d'un pansement compressif et hémostatique. Sur des données autopsiques, 33 % des hémorragies des membres auraient pu être contrôlées par un garrot, cela avait été déjà souligné lors du conflit irakien [13]. Dans les forces spéciales américaines la généralisation du garrot a sur une même période fait diminuer la mortalité de 23,3 % à 3,5 % [7].
 - L'application de pansement compressif et hémostatique, à base de chitosan, il agit par adhésion muco-tissulaire et pourrait stopper 97 % des hémorragies y compris d'origine fémorale [14].

2. La sécurisation des voies aériennes peut être réalisée par crico-thyroïdectomie. Celle-ci aurait pu éviter 10 à 15 % des décès par obstruction des voies aériennes supérieures [13]. — L'exsufflation d'un pneumothorax compressif à l'aiguille est recommandée par la Tactical Combat Casualty Care (TCCC). Les thorax soufflants sont fermés par des pansements à valve unidirectionnelle. Ces gestes réalisés très à l'avant qui peuvent être délégués sous condition sont préférentiellement réservés aux médecins avec 97 % de réussite, toutes procédures confondues et 3,1 % de complications [15].
3. Prévention de l'hypothermie par couverture isolante.

Cette normalisation des soins pré-hospitaliers des blessures qui doit être intégrée dans la discipline de chirurgie de guerre constitue un grand progrès [16]. La condition est une délégation de compétences sous réserve d'une formation adaptée et harmonisée de l'ensemble des personnels engagés.

L'optimisation des résultats est la somme de trois stratégies intriquées :

- Stratégie du « damage control resuscitation » [17], elle est centrale. Le concept est de restaurer en première intention une physiologie normale plutôt qu'une anatomie normale, avec comme but la lutte et la compensation de l'exsanguination. Cette conduite thérapeutique est indissociable des capacités transfusionnelles, des capacités de réanimation, d'évacuation et en corollaire de la qualification du personnel. Elle comporte idéalement trois temps bien codifiés depuis les travaux déjà anciens de Rotondo [10] : — 1^{er} temps chirurgical, rapide, partiel, d'hémostase par tamponnement, effectué par laparotomie écourtée étendue à la demande en thoracotomie et/ou par un geste orthopédique — 2^e temps de réanimation lourde avec pour but la prévention ou le traitement des troubles de la coagulation et de l'acidose — 3^e temps chirurgical définitif 24 à 48h après, avec des extrêmes à sept jours, une fois les hémorragies définitivement contrôlées et les constantes physiologiques normalisées. Les analyses du Joint Theater Trauma Registry américain (JTTR) [16] ont démontré l'efficacité de cette stratégie sur la mortalité (réduite des 2/3) au prix d'une morbidité de 30 % malgré un plus grand nombre d'actes chirurgicaux, elle implique *de facto* une thérapeutique transfusionnelle spécifique.
- Stratégie transfusionnelle : 16 % des blessés nécessitent des transfusions massives (10 +/- 6 concentrés de globules rouges CGR) [15]. Les avancées les plus marquantes dans le domaine de la transfusion sanguine sont : — la primauté d'une compensation des exsanguinations et la prévention des coagulopathies précoces pour (40 %) des traumatisés graves hémorragiques [18], — l'intérêt relatif des variables prédictives de l'indication d'une transfusion massive : une hémoglobinémie < à 11 g/dl, un hémocrite < à 0,32 ou une acidose PH < à 7,25, une hypofibrinémie et le type de lésion [8, 16]. En réalité, dans les conditions de combat, le contexte clinique prime le plus souvent sur les scores prédictifs. L'expérience supplante le normatif. — L'utilisation de produits sanguins labiles (CGR) et de perfusions précoces de Plasma lyophilisé (PLYO)

pré-positionné dans les véhicules sanitaires et hélicoptères médicalisés assurant l'évacuation des blessés, préalable à une transfusion quand l'hémorragie n'est pas maîtrisée ou lorsque les délais d'évacuation sont supérieurs à une heure, — la prescription de facteur VII activé recombinant « produit de la dernière chance » dans les hémorragies massives non contrôlées par l'ensemble des moyens usuels [19]. Son administration ne peut être envisagée qu'après une prise en charge transfusionnelle adaptée permettant de maintenir un taux d'hémoglobine > 8 g/dl, un nombre de plaquettes > 50 000 et une concentration de fibrinogène > 1 g/l. Bien qu'inscrit dans le protocole du SSA il n'a pas fait totalement la preuve de son efficacité au cours des hémorragies traumatiques. La correction de l'hypofibrinémie est essentielle dans la prise en charge du choc hémorragique et de la prévention de la coagulopathie en ciblant une concentration de 1,5 à 2 g/l. Le risque de thromboses veineuses n'est pas exclu mais reste, aujourd'hui, une considération théorique [20-21]. — Un apport précoce d'acide tranexamique améliore le pronostic. — L'efficacité remarquable du sang total (ST) sur les troubles de coagulation (apport, à bonne température des facteurs de coagulation et d'éléments figurés du sang non altérés). Dès les quelques réserves épuisées, une collecte est faite sur place, chaque militaire présent sur un théâtre d'opérations est un receveur et un donneur potentiel. Dans ce but le médecin d'unité doit réaliser une sélection des donneurs précédée par une information médicale de tous les militaires projetables qui doit insister sur le bénévolat et l'auto-exclusion du don en cas de conduites à risque. Le code de la santé publique précise que « *si les règles minimales de sécurité transfusionnelle (groupe sanguin fiable) et de traçabilité sont respectées, des dérogations doivent être tolérées, sans pour autant déroger aux exigences éthiques, dès que l'évaluation bénéfice/risque plaide en faveur du geste transfusionnel qui ne peut être différé* ». Compte tenu des circonstances la transfusion de sang total sur le terrain est légitime, nécessité faisant loi. Si le besoin en donneurs dépasse les ressources françaises, il peut être fait appel à des donneurs appartenant à des nations qui appliquent les directives européennes ou les exigences de l'OTAN en transfusion sanguine [22]. Dans le cadre de son utilisation spécifique à l'avant, le sang total n'est pas « déleucocyté » et se conserve à température ambiante au maximum 6 heures. Sa conservation peut être exceptionnellement (situation d'isolement extrême) portée à 24h en le conservant entre +2° C et +6° C de la 6^e heure à la 24^e heure mais les plaquettes ont disparu et les facteurs de coagulation sont très diminués. La transfusion de ST prélevé à l'extrême-avant est autorisée dans deux situations : — choc hémorragique non maîtrisé. — prise en charge chirurgicale retardée de quelques heures du fait des délais de transport.

- Stratégie d'évacuation sanitaire : Sous la forme d'une accélération des évacuations médicalisées à deux niveaux : — Évacuation tactique intra-théâtre entre le rôle 1 (ramassage) et le rôle 2/3 (antenne/Groupe Hospitalier Militaire) par hélicoptère médicalisé, le délai d'évacuation doit être idéalement inférieur à 60 minutes pour tendre vers le respect de la « golden hour », délai maximum

d'atteinte d'une table d'opération. L'idéal serait de réduire ce temps mais la régulation logistique est sous la dépendance du « patient evacuation coordination center » intégré à l'état-major de la force. Des hélicoptères dédiés, des moyens de géo-localisation des blessés et une numérisation du champ de bataille assorti de la mise en place d'un système de régulation médicale autonome pourraient permettre de réduire les délais de transfert. — Évacuation médicale stratégique entre le rôle 2/3 et le rôle 4 (Hôpitaux d'Instruction des Armées en France) par mise en jeux du module de réanimation pour patient à haute élévation (MORPHEE) utilisant des avions à long rayon d'action, ils comportent soit 6 Intensive Care Module (ICM) pour des patients intubés et ventilés, soit 4 ICM et 8 places pour blessés en ventilation spontanée. La réduction du temps séparant la blessure de l'intervention chirurgicale est une course contre le syndrome hémorragique et ses conséquences dans ce but la chaîne santé est cohérente et complète.

L'évolution des soins pré-hospitaliers des blessures de guerre représente pour Blackbourne [23], une « révolution médicale », auxiliaires sanitaires, médecins de l'avant, chirurgiens, réanimateurs, transfuseurs et logisticiens opèrent en harmonie, interdépendants, ils sont spécialisés dans la prise en charge des blessés. C'est, de ce fait, leur spécificité. Ils sont formés ensemble sur des protocoles communs pour effectuer cette mission. Elle répond toujours depuis D. Larrey au concept de la « chirurgie de l'avant ». Les américains toujours fidèles à celui du « scoop and run » évoluent d'une certaine manière vers le système français. Ils rapprochent les soins chirurgicaux des combattants, en créant les Forward Surgical Team (FST). Dans le même sens le SSA a mis au point un Module de Chirurgie Vitale (MCV) pour permettre, en conditions extrêmes et de mobilité, des gestes chirurgicaux sur trois ou quatre blessés appartenant aux « forces spéciales » dans l'heure qui suit la blessure. En somme la chirurgie de guerre reste une chirurgie spécifique qui implique l'ensemble d'un système de soins dont les performances sont basées sur la cohérence des échelons successifs. Ces résultats pourraient être, toutes choses étant égales par ailleurs, encore améliorés sous conditions d'une hyper-chirurgicalisation de l'« extrême avant » qui permettrait de poursuivre la réduction de la mortalité évitable.

ÉVOLUTION DES CAPACITÉS DU SSA

Les évolutions récentes décrites mettent en jeu la totalité des composantes fonctionnelles du SSA en raison : de la très forte interdépendance des processus relevant exclusivement de la chirurgie de guerre et de toutes les activités qui lui permettent de se développer dans de bonnes conditions, malgré la complexité de la chaîne santé opérationnelle.

Deux axes fondamentaux méritent d'être mentionnés, celui de la formation des personnels et celui de l'organisation des pratiques chirurgicales.

Formation des personnels

Les besoins sont importants pour former, à titre d'exemple, en 2010 les 1 315 personnes déployées en opérations extérieures (OPEX), dont 488 déployées en permanence, soit 58 équipes médicales et six équipes chirurgicales (16 chirurgiens sur les 91 du SSA). En Afghanistan, 23 postes médicaux, une antenne chirurgicale et un hôpital médico-chirurgical furent déployés. L'effort est considérable et rapproche la charge opérationnelle du SSA des maxima prévus par le « contrat opérationnel » passé avec les armées. L'École du Val-de-Grâce, responsable de la formation, optimise par une organisation minutieuse, l'enseignement « opérationnel médical » du personnel paramédical, des médecins des forces et des spécialistes hospitaliers impliqués dans la chaîne de soins. Les Centres d'Instruction des Secours des Armées (CISA) et les Centres d'Instruction aux Techniques Élémentaires de Réanimation de l'Avant (CITERA) ont la responsabilité technique, sous le couvert de l'École du Val-de-Grâce, de la formation initiale et continue des acteurs de terrain aux techniques de sauvetage de combat (SC) fondement de la réduction du nombre des morts évitables. La méthode pédagogique retenue comporte, de façon simple et répétitive, la réalisation systématique et hiérarchisée des gestes élémentaires de prise en charge des blessés de guerre.

- Les combattants sont formés au Sauvetage de Combat (SC1). Le cours comporte l'apprentissage de la mise en posture de sécurité, de l'hémostase provisoire par pansement compressif ou garrot et de l'injection de syrette de morphine. Ceux sont les seuls gestes salvateurs réalisables dans les toutes premières minutes suivant la blessure par tout militaire engagé proche de la victime ou par le blessé lui-même exposé aux dangers de la zone de contact avec l'adversaire.
- Les auxiliaires sanitaires suivent un cours de 2^e niveau (SC2). Il consiste en l'acquisition des techniques : — d'hémostase temporaire, — de perfusions IV et intra-osseuse, — de libération des voies aériennes supérieures, — de mise en condition d'un traumatisé thoracique, — d'immobilisation, notamment du bassin.
- Les infirmiers suivent des stages de 3^e niveau (SC3) de deux types :
 - L'un, d'une durée d'une semaine, composé de cours théoriques et pratiques (simulation sur blessés grimés, mannequins). Ces cours comportent l'examen du blessé et l'apprentissage d'actions hiérarchisées pour prévenir les décès évitables (utilisation du garrot, exsufflation d'un pneumothorax, perfusion intra osseuse, cricothyroïdotomie). L'abord des voies veineuses et celui des voies aériennes a lieu au bloc opératoire. Les techniques enseignées sont simples, reproductibles, adaptées aux instruments disponibles dans les dotations des unités médicales opérationnelles. Cette pédagogie, est la condition d'une future délégation de compétence encadrée et inspirée des principes du TCCC, elle est focalisée sur le rôle des infirmiers en l'absence de médecin. Ces stages peuvent aussi être réalisés en binôme infirmier/médecin de terrain.

- L'autre est le stage de Mise en Condition des personnels avant la Projection (MCP). Il comporte deux séquences, l'une collective de cinq semaines pour l'ensemble d'une équipe, la seconde séquence dure une semaine en CITERA et au bloc opératoire. Elle est réservée aux médecins. Ces trois mois de formation optimisent les capacités techniques des équipes de l'extrême-avant. La requalification est triennale. Des stages complémentaires de perfectionnement sont proposés en fonction des demandes des intéressés et du contexte d'emploi en : traumatologie grave, abords vasculaires, abords trachéaux, prise en charge de brûlés, évacuation médicale aérienne tactique ou stratégique et échographie pour médecin isolé.
- Les élèves médecins de l'École de Santé des Armées (ESA) reçoivent une formation initiale SC1 et SC2 dans le cadre du « Brevet de Médecine de l'Avant ». Les internes des hôpitaux des armées de médecine générale en fin de cursus seront formés au SC3 au cours du module terminal de formation de la fin de 3^e année de leur cursus. Ils doivent de plus acquérir un Diplôme Inter-Universitaire (DIU) de médecine d'urgence en situation de crise et de guerre organisé en partenariat avec l'Université Paris V.
- Les assistants (praticiens confirmés) et internes (praticiens en formation) de chirurgie des hôpitaux des armées de 5^e et 6^e années dans les spécialités de chirurgie orthopédique, chirurgie viscérale, chirurgie thoracique et urologie doivent suivre un Cours Avancé de CHIRURGIE en Missions Extérieures (CACHIRMEX) organisé par la chaire de chirurgie de l'École du Val-de-Grâce. Le cours complet est constitué par 5 modules qui peuvent être suivis sur deux années. Il comporte l'apprentissage des gestes de bases en chirurgie d'urgence traumatologique et les principes des traitements chirurgicaux urgents ou non, pratiqués dans le cadre de l'aide médicale aux populations. Cette formation butte sur les exigences matérielles imposées par la nécessaire répétitivité des gestes en conditions réelles. De ce fait, elle s'oriente, en complément de la pratique concrète, vers la simulation dans le cadre du projet SAMSEI « Stratégies d'Apprentissage des Métiers de Santé en Environnement Immersif » mené en partenariat avec l'Université Claude Bernard Lyon 1.

Orientation générale du SSA

Confronté à de très fortes évolutions de la Défense et de la Santé Publique, parfois divergentes, le Service de Santé des Armées n'a cessé de s'adapter, il continue par la réalisation d'un nouveau « projet de service ». Il s'appuie sur un recentrage de son organisation autour du soutien santé des forces, raison d'être du SSA. La mission fondamentale qui en découle est le soutien médico-chirurgical de celles-ci en opérations extérieures. De ce fait, toutes les activités qui concourent directement à la mise en œuvre de la chaîne santé opérationnelle dès la zone de contact jusqu'au rapatriement et la prise en charge sur le territoire national des blessés et des malades sont absolument prioritaires. Elles nécessitent des compétences particulières et justifient

la « militarité » du SSA. La chirurgie dite de guerre s'inscrit clairement dans ces compétences, elle en est sa justification.

La chirurgie militaire spécialisée en traumatologie générale et plus particulièrement de guerre peut par son caractère ubiquitaire être intégrée, hors missions opérationnelles, dans la prise en charge de traumatisés graves civils. Dans ce sens le nouveau « projet de service » prévoit une meilleure intégration des équipes chirurgicales militaires dans les territoires de santé. En s'appuyant ainsi sur les deux systèmes de soins (militaire et public), dans un environnement de pénurie en traumatologues chirurgicaux généralistes, elles pourront entretenir leurs compétences, en maintenant leur activité à un niveau optimal.

Conclusion

La chirurgie de guerre dans un environnement militaire nouveau devient au fil des conflits et en raison de la disparition de la chirurgie générale d'urgence civile dont elle était le pendant militaire, une spécialité originale. Elle permet sur le terrain en opérations extérieures, par une action coordonnée des personnels, une réduction progressive de la mortalité évitable. En conséquence le SSA se réoriente par une accentuation de sa politique de formation du personnel à tout niveau sous l'égide de l'École du Val-de-Grâce et par l'élaboration d'un nouveau « projet de service » recentré à la fois sur le blessé de guerre et sur une ouverture plus prononcée sur la santé publique.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs remerciements au médecin général des armées J.M. Debonne Directeur Central du Service de Santé des Armées et au Médecin général inspecteur M. Vergos Directeur de l'École du Val-de-Grâce.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Défense et sécurité nationale. Le Livre blanc. La documentation française. 2008, 202-218.
- [2] HOLCOMB J.B., STANBURY L.G., CHAMPION H.R., WADE C., BELLAMY R.F. — Understanding combat casualty care statistics. *J. Trauma.*, 2006, 60, 397-401.
- [3] BROOKS A.J., RAMASAMY A., HINSLEY D., MIDWINTER M. — Military general surgical training opportunities on operations in Afghanistan. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, 2009, 91(5), 417-409.
- [4] HAUS-CHEYMOL R., MAYET A., VERRERET C., DURON S. M., MEYNARD J., POMMIER DE SANTI V., *et al.* — Blessures par armes à feu et engins explosifs dans les armées. Résultats de la surveillance épidémiologique, 1^{er} janvier 2004 au 31 juillet 2010. Rapport du département d'épidémiologie et de santé publique nord.

- [5] BELMONT P.J., *et al.* — Incidence and epidemiology of combat injuries sustained during the surge portion of operation Iraqi Freedom by US Army brigade combat team. *J. Trauma*, 2010, 68(1), 204-210.
- [6] BELLAMY R.F. — Death on the battlefield and role of the first aid. *Military Medecine*, 1987, 152 (12), 634-635.
- [7] EASTRIDGE B.J., ROBERT L., *et al.* — Death on the battlefield (2001-2011). Implications for the future of combat casualty care. *M.D. J. Trauma Acute Care Surg.*, 2012, 73(6), 431-437.
- [8] CHAMPION H.R., BELLAMY R.F., ROBERTS C.P., *et al.* — A profile of combat injury. *J. Trauma*, 2003, 54 (5), 13-19.
- [9] ARVIEUX C., CARDIN N., CHICHE L., BACHELLIER P., FALCON D., LETOUBLON C., *et al.* — La laparotomie écourtée dans les traumatismes abdominaux hémorragiques. Étude multicentrique rétrospective sur 109 cas. *Annales de chirurgie*, 2003, 128, 150-158.
- [10] ROTONDO M.F., SCHWAB C.W., MCGONIGAL M.D., PHILLIPS G.R., *et al.* — Damage control : an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J. Trauma.*, 1993, 35(3), 375-382.
- [11] SNYDER C.W., WEINBERG J.A., MC GWIN G., *et al.* — The relationship of blood product ratio to mortality: survival benefit or survival bias? *J. Trauma*, 2009, 66, 358-362.
- [12] WELLING D., BURRIS J., HUTTON S., *et al.* — A balanced approach to tourniquet use: lessons learned and relearned. *J. Am. Coll. Surg.*, 2006, 203, 106-115.
- [13] KELLY J.F., RITENOUR A.E., MCLAUGHLIN D.F., *et al.* — Injury severity and causes of death from operation Iraqi Freedom and Operation Enduring freedom, 2003-2004 versus 2006. *J. Trauma.*, 2008, 64 (1), 21-27.
- [14] WEDMORE I., M.C. MANUS J.G., PUSATERI A.E., *et al.* — A special report on the chitosan-based hemostatic dressing. *J. Trauma*, 2006, 60, 655-658.
- [15] GERHARD R.T., OLIVER J., SULLIVAN S.G., *et al.* — Evaluation of combat casualty care out comes after the introduction of emergency medicine providers and an E.M.S. systems approach to the setting of tactical ground combat. *Ann. Em. Med.*, 2005, 46, 45-46.
- [16] BLACKBOURNE L.H. — Combat damage control surgery. *Critical care medicine*, 2008, 36(7), 304-310.
- [17] HOLCOMB J.B. — Damage controle resuscitation. *J. Trauma*, 2007, 62, 36-37.
- [18] STARNES B.W., BEEKLEY A.C., SEBESTA J.A., ANDERSEN C.A., RUSH R.M. Jr. — Extremity vascular injuries on the battlefield: tips for surgeons deploying to war. *J. Trauma.*, 2006, 60(2), 432-442.
- [19] SPINELLA P.C., PERKINS J.G., MCLAUGHLIN D.F., *et al.* — The effect of Recombinant Activated Factor VII on mortality in combat-related casualties with severe trauma and massive transfusion. *J. Trauma.*, 2008, 64, 286-293.
- [20] MACLEOD J.B., LYNN M., MCKENNEY M.G., COHN S.M., MURTHA M. — Early coagulopathy predicts mortality in trauma. *J. Trauma.*, 2003, 55, 39-44.
- [21] DE MOERLOOSE P., BOEHLEN F., NEERMAN-ARBEZ M. — Fibrinogen and the risk of thrombosis. *Semin. Thromb. Hemost.*, 2010, 36(1), 7-17.
- [22] Stanag 2939, édition 5, ratifié par la France 2010.
- [23] BLACKBOURNE L.H., BAER D.G., EASTRIDGE B.J. — Military medical revolution: prehospital combat casualty care. *J. Trauma. Acute Care Surg.*, 2012, 73(6), 372-377.

DISCUSSION

M. Jacques-Louis BINET

Je voudrais que vous reveniez sur le problème des transfusions, problème essentiel puisque vous avez montré que l'hémorragie était la première cause de décès immédiat. Comment transfuser ? Sûrement pas par voie intra-médullaire, qui ne permet pas de passer des quantités suffisantes de sang. La seule voie possible est la saphène du pied.

Et la question des donneurs ? Seuls les autres soldats peuvent donner leur sang, sans passer par le bras à bras, plus difficile à réaliser que la prise de sang d'un donneur (45 minutes) et la réinjection immédiate chez le blessé.

En raison des quantités limitées d'éléments figurés du sang en dotation, la transfusion de sang total prélevé sur le terrain est autorisée sous réserve de l'application de règles précises validées par le centre de transfusions sanguine du SSA. L'ancienne technique dite du « bras à bras » est abandonnée. La perfusion intra-osseuse est efficace elle est possible grâce à l'utilisation de trocart à ressort.

M. Jean NATALI

Vous n'avez pas parlé des hélicoptères ?

Les hélicoptères sont largement employés sur le terrain dans le cadre d'évacuations dites « tactiques », ils sont médicalisés à la demande mais non spécifiquement dédiés.

M. Yves CHAPUIS

L'organisation actuelle des soins aux blessés dans les conflits modernes telle que vient de la présenter notre confrère le Médecin-Général de Saint Julien où le rétablissement de l'équilibre hémodynamique est un geste prioritaire me renvoie à un livre passionnant publié en 1971 chez Douin et dont l'auteur est mon Maître d'Externat, Jean Quénu. Sous le titre Mon Internat, Quénu raconte en particulier, durant 150 pages la vie quotidienne d'un brancardier puis d'un médecin auxiliaire en autochir, sur le front, durant la guerre de 1914-1918. Le contraste était alors saisissant avec l'organisation et bien entendu les ressources actuelles. Quénu déplore en particulier l'absence au cours des deux premières années du conflit de toute réanimation et l'incohérence qui longtemps frappa la prise en charge des blessés. Ce rappel historique me donne l'occasion d'un rapide regard en arrière et de rendre hommage au témoignage d'un de nos anciens membres.

M. Emmanuel-Alain CABANIS

Comment expliquer la discordance entre matériels de mines antipersonnel (fragmentation) en croissance selon les ONG, et le nombre, en apparence réduit de 50 % (seulement relativement) de lésions des membres ?

Combien de théâtres d'opérations extérieures sont-ils assurés, en moyenne, par ces 1 315 personnels du Service de Santé des Armées (hors opérations récentes mobilisant les médias par le public) ?

Où en est l'eupéanisation de la chaîne des soins en matière de protocoles de réanimation et de chirurgie ?

Les lésions des membres inférieurs et du périnée présentées par les blessés militaires ont représentés entre 50 et 58 % de l'ensemble des blessures, elles ne sont pas dues à des mines anti-personnelles mais à des « engins explosifs improvisés » explosant au passage des véhicules.

Les protocoles de prise en charge des blessés sont normalisés au niveau de l'OTAN.

M. François DUBOIS

Les soldats ont-ils leur groupe sanguin tatoué dans l'aisselle ?

Non

L'hypothermie n'est-elle pas protectrice, allongeant les délais d'intervention et améliorant la survie ?

L'hypothermie est un facteur aggravant des troubles de la coagulation à ce titre elle doit être impérativement prévenue dès le début de la prise en charge des blessés. Une couverture isolante est, à cet effet, contenue dans la trousse individuelle du combattant.