

Prise en charge du traumatisé grave en secours en montagne

The Initial Management of Severe Trauma Patients in Mountain Rescue

D. Savary · F. Champlly · G. Desormais · S. Prieur · S. Baré · E. Manteau · P. Jennings · M. Blancher

Reçu le 27 mai 2016 ; accepté le 2 juin 2016
© SRLF et Lavoisier SAS 2016

Résumé La prise en charge initiale du patient traumatisé grave en montagne est axée sur la soustraction au milieu et sur le dépistage et le traitement précoce des détresses vitales. Dans cet environnement spécifique, la victime est soumise à l'isolement, aux rigueurs du climat et à l'hyposie d'altitude. Les délais d'alerte et de prise en charge y sont régulièrement allongés. Il n'y a donc pas de place pour l'improvisation, et l'expérience du médecin de secours en montagne qui intervient sans personnel paramédical, avec du matériel spécifique, a une incidence pronostique certaine.

Mots clés Secours en montagne · Traumatisme sévère · Choc hémorragique · Prise en charge initiale

Abstract The initial management of severe trauma patients in the mountains is based on extraction from the area and early identification and treatment of life-threatening injury. In this specific environment, the victim is subjected to isolation, harsh weather conditions and altitude hypoxia. Warning times and initiation of patient care are often delayed. There is no room for improvisation and hence the experience of the

emergency mountain rescue doctor who intervenes, without paramedics, with specialised equipment has a crucial impact on patient's prognosis.

Keywords Mountain rescue · Severe trauma · Haemorrhagic shock · Initial management

Introduction

Le secours en montagne regroupe l'ensemble des opérations de secours au sens de l'article L. 1424-2 du code général des collectivités territoriales en zone de montagne nécessitant une formation particulière des personnels intervenants ainsi que la mise en œuvre de techniques et de matériels spécifiques aux activités de montagne, comme ceux de l'alpinisme (circulaire « Kihl » du ministère de l'Intérieur de juin 2011, http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2011/06/cir_33298.pdf).

Spécificité des secours et du milieu montagne

Parmi les personnels intervenants, deux guides de haute montagne/secouristes et un médecin composent classiquement l'équipe de secours en montagne. Contrairement aux interventions Smur, la présence d'un infirmier n'est pas possible pour des raisons de place et de volume d'emport dans l'hélicoptère. Le médecin doit donc être autonome dans cet environnement. S'il n'est pas prévu qu'il se charge des aspects techniques d'un secours, en revanche, il est indispensable qu'il ne retarde pas les manœuvres techniques et qu'il ne soit pas une charge supplémentaire pour l'équipage d'hélicoptère ou les secouristes.

Aussi, le médecin doit pratiquer correctement l'ensemble des activités inhérentes au milieu et avoir une parfaite condition physique. Il n'est pas rare de devoir marcher plusieurs heures pour une caravane terrestre, de descendre un canyon ou de faire une recherche avec un détecteur de victimes d'avalanches (DVA). Un équipement individuel adapté est indispensable.

D. Savary (✉) · G. Desormais · E. Manteau · P. Jennings
SAU, Samu 74, Smur-centre hospitalier Annecy-Genevois,
1, avenue de l'Hôpital, Metz-Tessy, BP 90074,
F-74374 Annecy-Pringy cedex, France
e-mail : dsavary@ch-annecygenevois.fr

F. Champlly
SAU, Smur, Unité médicale de haute montagne
de Chamonix (UMHM), hôpitaux du Mont-Blanc,
380 rue de l'Hôpital, F-74700 Sallanches, France

S. Prieur
SAU, Smur, hôpital d'Albertville, 253 rue Pierre de Coubertin,
F-73200 Albertville, France

S. Baré
SAU, Smur, hôpital de Saint-Jean-de-Maurienne,
rue du Dr Grange, F-73300 Saint-Jean-de-Maurienne, France

M. Blancher
SAU, Samu 38, Smur-CHU de Grenoble,
avenue Maquis du Grésivaudan, F-38700 La Tronche, France

Ces médecins sont le plus souvent urgentistes ou anesthésistes-réanimateurs. Leur expérience en réanimation préhospitalière est essentielle, et une pratique régulière de l'urgence et/ou de la réanimation est un prérequis indispensable [1]. Le milieu exige d'avoir une marge médicale technique et théorique suffisante pour travailler vite et bien. De nombreux facteurs accroissent la difficulté des gestes techniques : les conditions climatiques défavorables, le vide en paroi et en falaise, le bruit en canyon, l'humidité dans la neige, etc. Une qualification universitaire permet aux médecins d'acquérir une formation théorique et pratique : le DIUMUM (diplôme interuniversitaire de médecine et d'urgence en montagne). Cette formation, qui devrait être obligatoire, permet d'aborder la gestion des victimes et l'ensemble des pathologies spécifiques au milieu.

La notion de montagne fait également référence à des interventions caractérisées par des difficultés d'accès au patient lui-même. Ces traumatisés graves survenant en montagne sont soumis à l'altitude et aux variations de pression barométrique, contrairement aux interventions en plaine. Si l'hypoxie est toujours présente chez le traumatisé ; en altitude, elle est accentuée par la baisse de la pression barométrique. Plus l'altitude du lieu d'intervention est élevée et plus la pression en oxygène dans l'air ambiant est basse. L'hypoxémie induite par cette hypoxie est à l'origine de phénomènes compensateurs complexes comme l'augmentation du débit cardiaque et de la ventilation. L'oxygénation et le contrôle des voies aériennes chez ces victimes sont donc fondamentaux. De plus, selon les lois de la thermodynamique, la température d'un gaz baisse avec sa pression, et donc l'hypobarie d'altitude favorise la baisse de la température. Le refroidissement éolien, qui désigne la sensation de froid produite par le vent sur un organisme qui dégage de la chaleur, alors que la température réelle de l'air ambiant ne s'abaisse pas, favorise également l'hypothermie des traumatisés graves en altitude. Plus la température est basse et plus l'impact du vent sur la température perçue par le corps humain est grand. Ainsi, il est possible d'estimer qu'à -5 °C un vent de 50 km/h fait baisser la température perçue par le corps de 15 °C , soit l'équivalent d'une température de -20 °C par temps calme.

L'humidité participe également au refroidissement des victimes et rend plus difficile leur mise en condition. L'hypothermie est un facteur d'aggravation de l'état hémodynamique, fréquemment accompagnée de troubles de la coagulation [2]. Sa prévention doit être une préoccupation constante en secours en montagne.

Données épidémiologiques

Les pathologies observées en montagne sont dominées par la traumatologie : chutes liées aux diverses pratiques estivales et traumatologie secondaire aux sports de glisse en

hiver. Les pathologies médicales ne représentent que 10 % des interventions. Plusieurs bases épidémiologiques sont exploitables pour avoir une photographie des accidents de montagne et de l'activité du secours en montagne. Le Système national d'observation de la sécurité en montagne (SNOSM) recense les interventions réalisées par les services de secours en montagne. Cet observatoire ne prend en compte que les accidents ayant nécessité l'intervention de secours. Il ne donne pas d'indications sur les variables d'âge, de sexe, sur les circonstances et la gravité des victimes et ne dénombre que la mortalité sur site. De même, l'ANENA (Agence nationale pour l'étude sur la neige et les avalanches) tient un registre très exhaustif des accidents d'avalanche sur le territoire, mais qui connaît les mêmes limites. Seul le Réseau nord alpin des urgences (RENAU) a développé un registre (le TRENAU) qui recense l'ensemble des traumatismes graves survenus sur ce territoire alpin. Ce réseau a structuré également l'organisation de la prise en charge des traumatisés graves en fonction de la capacité d'accueil des établissements qui le composent (Trauma System), mais l'évaluation de la partie secours en montagne de ce registre prospectif n'est pas encore disponible.

Le rapport annuel du SNOSM recense, pour la saison estivale 2011 (du 1^{er} juin au 30 septembre), sur l'ensemble des massifs français, 2 768 interventions concernant 3 038 personnes réparties en 109 décès immédiats, dont 76 secondaires à une cause accidentelle, 1 504 blessés, 265 affections médicales et 1 136 indemnes (le milieu étant par nature peu ou pas aménagé, l'ensemble des personnes qui sont concernées par un accident nécessitent parfois d'être évacués au même titre que les victimes). Trente-quatre pour cent des victimes ont plus de 50 ans et 91 % ont des lésions traumatiques. La moitié des interventions (48 %) concerne la randonnée pédestre et 21 % l'alpinisme. Le reste des interventions est lié par ordre décroissant à la pratique du VTT, du parapente, du canyoning, de l'escalade et des *via ferrata*.

Près de 50 % des interventions ont lieu en juillet et août, ce qui reflète la part importante prise par les activités de randonnée dans le déclenchement des secours.

Parmi les 51 891 interventions recensées par le SNOSM pour la saison hivernale 2010–2011, 98 % surviennent sur les domaines skiables alpins, 0,5 % sur le domaine de ski nordique et 1,5 % sur le domaine hors-piste. Les décès ne représentent que 0,02 % des interventions sur le domaine skiable. Trente pour cent d'entre eux résultent de collisions des skieurs avec des obstacles et sont susceptibles d'engager la responsabilité des communes dont relève l'aménagement des pistes. Ainsi, le maire est responsable des accidents survenus sur les pistes « habituellement empruntées par les skieurs » même si celles-ci ne sont ni balisées ni définies dans l'arrêté municipal. Ces parcours deviennent des « pistes de fait ». Le médiatique accident de l'ancien champion du monde de formule 1, Michael Schumacher, s'inscrit bien dans cette recherche croissante des responsabilités.

Lors des 20 dernières années, on recense une pathologie traumatique et médicale liée à l'alpinisme hivernal qui n'existait pas auparavant. Si la pathologie traumatique est semblable à celle de l'alpinisme estival, il est remarqué une hausse sensible des pathologies médicales ou mixtes liées aux effets du froid et de l'altitude : gelures, avec en moyenne 60 cas par saison hivernale et hypothermie, avec une moyenne de 50 cas par saison hivernale sur le massif du Mont-Blanc par exemple [3].

Stratégie de prise en charge à la phase initiale

Extraction contrôlée

En secours en montagne, certaines situations mettent directement en danger les sauveteurs et les victimes. Que ce soit le risque de suravalanche en montagne l'hiver, d'éboulement ou de chute de pierres, voire de chute de séracs. Il faut savoir évaluer les situations et apporter la « protection » nécessaire à toute action de soins [4,5]. Le milieu ne doit pas pour autant être le prétexte à des conduites irréfléchies qui consisteraient en des extractions sauvages ou en une mise en danger inconsidérée du médecin et des secouristes [6].

Il existe un certain nombre d'actions à respecter pour mettre la victime à l'abri. Il convient de tenir compte du risque initial, de la configuration du terrain, de l'état de la victime et des soins à lui prodiguer. La victime doit être dégagée vers un endroit sûr et adapté, à proximité quand c'est possible, mais suffisamment éloigné du danger et de ses conséquences. Ce lieu peut être un abri naturel contigu (dépression de terrain, rocher, arbre), un refuge proche ou l'hélicoptère.

Lors d'une extraction contrôlée, certaines actions peuvent être débutées sur le terrain. Si une oxygénothérapie, la protection des voies aériennes par intubation oro-trachéale ou la mise en place d'un scope n'ont pas leur place, les gestes recommandés sur les champs de bataille par la TCCC (Tactical Combat Casualty Care) sont reproductibles en secours en montagne [6]. Ce sont les gestes hémostatiques et les gestes simples de libération des voies aériennes. Ainsi, la mise en place d'un garrot ou le contrôle d'une hémorragie externe par pansements compressifs et hémostatiques est utile [7]. De même, l'indication de pose d'une ceinture pelvienne sur un patient suspect de fracture de bassin doit être large. En cas d'obstruction des voies aériennes et de victime inconsciente, la subluxation de la mâchoire inférieure permet d'extraire au doigt des débris résultant du traumatisme par exemple. La mise en place d'une canule de Guédél est possible, mais pas obligatoire. Si la subluxation est insuffisante, le médecin peut réaliser en sauvetage une cricothyroïdotomie ou coniotomie [8]. En cas de troubles de ventilation, lorsque celui-ci est en rapport avec un pneumothorax suffocant (silence auscultatoire) dans un contexte de traumatisme tho-

racique, l'exsufflation est urgente. Elle sera complétée ultérieurement. L'exsufflation à l'aiguille nous paraît être la plus adaptée à une extraction contrôlée. Quand la détresse est en lien avec une plaie soufflante thoracique, la mise en place d'une valve adhésive d'Ascherman (Fig. 1) ou d'un pansement trois côtés est une solution efficace et rapide. Les dégagements d'urgence dits *pick and run* sortent de ce cadre. Ceux-ci sont destinés à déplacer, de quelques mètres et en quelques secondes, une victime exposée à un danger vital réel et immédiat, lorsque celle-ci est incapable de se soustraire elle-même à ce danger. Dans ce contexte, aucun geste thérapeutique n'est envisageable.

Examen clinique

Dès que possible et à l'abri du danger, le bilan lésionnel sera rapidement complété. Il nécessite l'analyse du traumatisme et l'interrogatoire des témoins ou des proches. Il est réalisé par un examen physique de la tête aux pieds, mais le plus souvent sans déshabillage de la victime en fonction des conditions climatiques. Son but est d'évaluer la gravité du traumatisme et de guider les gestes urgents avant l'évacuation. Dans ce milieu hostile, il faut éviter les gestes non indispensables et savoir prendre la décision de transporter la victime malgré une instabilité hémodynamique devant un syndrome hémorragique rebelle au traitement initial. Il faut aussi tenir compte des difficultés probables à venir comme un brancardage prolongé avec un stock d'oxygène limité, l'arrivée de la nuit, du mauvais temps, la surveillance difficile d'une victime agitée au cours du treuillage, etc.

Mise en condition et stratégie thérapeutique

Dès la phase initiale de la prise en charge, le but est de stabiliser le patient en s'interdisant toute perte de temps sans bénéfice direct pour lui. La pose d'un cathéter court et de



Fig. 1 Pansement d'Ascherman

gros calibre (16 ou 14 G) est un geste souvent souhaitable dans la prise en charge des patients victimes de traumatismes sévères en montagne. Les difficultés potentielles de réalisation de ce geste dans ces conditions d'exercice ne sont pas à négliger. Pour rappel, il n'y a pas aujourd'hui de personnel infirmier en secours en montagne, et les conditions climatiques favorisent l'hypothermie des patients et réduisent l'habileté du praticien. De plus, la perfusion de volumes importants participe à la survenue ou à l'aggravation d'une hypothermie qui ne peut être prévenue efficacement que par l'utilisation d'un réchauffeur ou de solutés réchauffés. L'indication de la pose d'une voie veineuse périphérique doit donc être évaluée à tout moment [9]. Si elle est indispensable, la voie jugulaire externe est souvent l'abord le plus accessible [10]. Ce geste doit être parfaitement maîtrisé. La voie intraosseuse reste une alternative à l'échec de pose de voie veineuse périphérique. Elle est cependant très peu utilisée en pratique, en particulier parce qu'elle nécessite de déshabiller le patient en partie et que le risque de perte de cet accès « vasculaire » est réel, en lien avec les conditions de brancardage de la victime. Pour éviter l'encombrement perfuseur-soluté en condition de portage ou de treuilage et le gel de la « ligne » en atmosphère froide, beaucoup d'équipes utilisent des cathéters courts bouchés. Le remplissage quand il est nécessaire est alors réalisé à la seringue de 60 ml, et les thérapeutiques injectées en bolus. Cette pratique nécessite de la rigueur sur l'asepsie et de différer les perfusions continues lorsque les conditions le permettent [11].

Traitement symptomatique des détresses vitales

Les stratégies dites de *damage control* sont de pratique courante en secours en montagne [12,13]. La prise en charge des hémorragies externes comporte une hémostase rapide, un saignement minime pouvant avoir des conséquences défavorables. De même, l'utilisation de pansements compressifs et hémostatiques est fréquente dans ces conditions. La réalisation de sutures grossières mais efficaces ou la pose de garrot tourniquet est souhaitable en cas de persistance des saignements [14].

Si une détresse circulatoire impose classiquement un remplissage vasculaire, il se fera à faible volume. L'objectif sur un blessé conscient est de conserver un pouls radial. Le choix du soluté entre cristalloïdes et colloïdes de synthèse est laissé à l'appréciation des équipes. Le soluté salé hypertonique intéressant pour sa capacité d'expansion du volume plasmatique, et ses propriétés veinoconstrictrices, n'est plus disponible à ce jour. Il a été beaucoup utilisé par les équipes de secours en montagne pour sa capacité de remplissage à faible volume. Contrairement à une idée reçue, il ne présente pas une température de congélation différente des autres solutés en ambiance froide. Le remplissage a pour objectif de maintenir une pression artérielle suffisante pour limiter

les hypoperfusions tissulaires. Les objectifs de pression systolodiastolique suivent les recommandations européennes relatives à la gestion de l'hémorragie post-traumatique, avec un objectif de systolique de 80 à 100 mmHg (moyenne de 60 à 65 mmHg) [15]. Le principe de l'hypotension permissive évoqué précédemment ne sera cependant pas appliqué aux victimes présentant un traumatisme crânien ou médullaire chez qui la pression de perfusion cérébrale ou médullaire doit être de l'ordre de 70 mmHg et fait recommander un objectif de pression artérielle moyenne (PAM) de 90 mmHg [15]. Depuis l'étude randomisée CRASH-2, il y a un intérêt à débiter précocement une injection d'acide tranexamique en cas de syndrome hémorragique chez les traumatisés graves. Le schéma simple (1 g sur dix minutes puis 1 g en huit heures) préconisé est facile à mettre en place par le médecin de secours en montagne [16].

La première étape consiste à libérer les voies aériennes supérieures et à oxygéner le patient. Si l'intubation trachéale avec ventilation contrôlée doit être d'indication large en pré-hospitalier en présence d'une détresse respiratoire, les conditions périlleuses de certaines interventions ainsi que la prise en charge de victime en hypothermie profonde font parfois surseoir à ce dogme en montagne. Quand elle est réalisable, l'intubation du traumatisé grave suit les recommandations et se fait selon les règles de l'intubation en séquence rapide. Une fois intubé, le polytraumatisé doit être réexaminé avec soin avant d'être évacué, en recherchant des signes cliniques imposant un drainage thoracique, la ventilation en pression positive ainsi que le transport hélicoptère pouvant aggraver un épanchement intrathoracique. Les ballonnets endotrachéaux seront gonflés avec de l'eau pour préparation injectable pour éviter les surpressions à la montée et surtout éviter la perte d'étanchéité lors de la descente vers l'hôpital [17]. Les ventilateurs de transport doivent être aux normes aéronautiques et être capables de compenser la dérive altimétrique. Les ventilateurs pneumatiques de première et seconde génération, certes petits et compacts sont inadaptés pour cette pratique [18].

Le drainage thoracique en cas de pneumothorax sous tension ou d'hémothorax compressif peut être un geste salvateur. En secours en montagne, l'exécution d'une thoracostomie simple est plus fréquente que la réalisation d'une exsufflation à l'aiguille, et la pose d'un drain thoracique est considérée comme une priorité secondaire [19]. Cette thoracostomie est réalisée de façon aseptique au bistouri puis au doigt à la face antérieure du grand dorsal, en arrière du bord latéral du grand pectoral et au-dessus de la ligne horizontale passant par les mamelons, zone appelée encore « triangle de sécurité ». Elle se termine par un toucher pleural qui confirme le décollement du poumon de la paroi. Il ne nécessite une fois réalisée qu'un pansement non occlusif dit « 3 côtés » ou pansement d'Ascherman. La thoracostomie est réalisée de façon bilatérale dans la séquence de prise en charge de l'arrêt cardiaque traumatique.

Il n'y a pas de spécificité de prise en charge pour les détresses neurologiques qui seront prises en charge comme en situation préhospitalière classique. La suspicion d'un traumatisme du rachis rend obligatoire l'immobilisation de l'axe tête-cou-tronc soit à l'aide d'un collier cervical rigide, soit grâce à un KED[®] (Kendrick Extrication Device[®]). Un contrôle des voies aériennes est licite lorsque le score de Glasgow (GCS) est inférieur ou égal à 8 avec surveillance de l'EtCO₂. La pression artérielle sera optimisée afin de devancer la survenue de lésions cérébrales secondaires d'origine systémique [20].

Autres principes thérapeutiques

Parmi les spécificités de la phase de relevage en traumatologie de montagne, l'utilisation du dispositif KEDTM (Kendricks Extrication DeviceTM) est donc fréquente [21] (Fig. 2). Il s'agit d'une attelle cervicothoracique permettant l'immobilisation de la colonne vertébrale, qui est couramment utilisée pour son efficacité et sa facilité de mise en œuvre. Son intérêt est démontré dans la gestion des victimes en crevasse [22].



Fig. 2 KED[®]

Ses faibles contraintes de poids et de volume en font un outil de choix dans ce contexte. Elle permet de réaliser une immobilisation du patient et de l'extraire. La mise en place d'un collier cervical avant la pose d'un KEDTM est « obligatoire » réalisée par les sauveteurs-secouristes (premier secours en équipe 1, 2). Cependant, l'association est source d'inconfort pour la victime et n'améliore pas obligatoirement la rectitude de l'axe tête-cou-tronc. Si les données de la littérature médicale sont peu nombreuses, il apparaît que l'association KEDTM + collier cervical est génératrice de mouvements de flexion-extension et/ou d'inclinaison latérale du rachis au moment de la pose [23]. En conditions hivernales, ce système peut être mis en place sans mettre à nu le cou de la victime, ce qui n'est pas recommandé avec un collier cervical classique.

Il n'y a pas de recommandations précises sur les contre-indications absolues ou relatives de ce dispositif. Pour tout patient ayant un traumatisme thoracique sévère, on observe toutefois une diminution de la compliance thoracopulmonaire, que ce soit en ventilation spontanée ou assistée. Il faut donc se poser sérieusement la question du rapport risque/risque de mettre en place le KED[®] : risque d'aggravation respiratoire versus risque de mobilisation du rachis [24].

La prévalence des fractures du bassin varie de 5 à 12 %. Nombreuses sont les situations en montagne qui exposent à ces traumatismes (accident de parapente, accident de spéléologie et d'alpinisme, chutes de grande hauteur, etc.). L'association d'une instabilité hémodynamique retrouvée dans 10 % des cas fait passer la mortalité de ces traumatismes de 10 à 40 % [25]. La mise en place précoce d'un système de contention externe devrait être systématique en cas de traumatisme, comme l'est la minerve, même si aucune étude prospective bien conduite n'a apporté la preuve d'une amélioration éventuelle de la mortalité [26]. Les premiers dispositifs ont été proposés par le secours en montagne suisse. Ils permettent une compression externe de l'anneau pelvien en cas de suspicion de fracture du bassin, à l'aide d'une ceinture d'une vingtaine de centimètres de large. Ces matériels sont légers, peu encombrants et de coût raisonnable. Ils sont faciles et rapides à mettre en place (30 secondes). La traction devra être suffisante pour appliquer une pression conséquente. Le niveau de pression optimal n'est pas aujourd'hui défini. Il existe aujourd'hui de nombreux modèles de dispositifs circonférentiels compressifs (Sam Pelvic SlingTM, T-Pod[®], etc.) pour ne plus utiliser de dispositif de fortune peu efficace comme la contention pelvienne avec un drap (toujours présente dans les recommandations de l'Advanced Trauma Life Support). Les dispositifs qui utilisent un système de gonflage avec un manomètre qui permet de connaître la pression exercée pourraient être enthousiasmants. Cependant, ils ne sont pas adaptés aux variations d'altitude du secours en montagne. Ils peuvent induire des baisses de pression à la descente qui les rendent inopérants.

Toute suspicion de fracture doit être provisoirement immobilisée pour lutter contre la douleur (par limitation du déplacement secondaire) et éviter l'aggravation des lésions (par complications musculaires, vasculaires, nerveuses ou emboliques). Aujourd'hui, les recommandations considèrent que les réductions doivent se faire en urgence toujours après une radiographie au moins de face. Cependant sur le terrain, et de façon exceptionnelle, « *il est possible de réaliser une réduction de luxation dans des conditions objectives d'un bénéfice pour le patient : milieu hostile, treuillage pour évacuation héliportée, éloignement d'une structure permettant la radiographie* » [27]. S'il est possible de réduire des luxations sans sédation, comme certaines luxations de rotule ou d'épaule (en particulier en cas de luxation récidivante), la mise en œuvre d'une sédation et d'une analgésie est souvent nécessaire. Certaines techniques comme l'utilisation de solution d'anesthésique en intra-articulaire ou de blocs nerveux sont de pratique courante lorsque l'évacuation n'autorise pas une surveillance rapprochée du patient (caravane pédestre, treuillage).

La mesure de la température corporelle fait partie du bilan du patient traumatisé en montagne. Le traumatisé est soustrait de l'ambiance froide. Les vêtements humides seront retirés lorsque c'est possible. L'objectif de prise en charge est d'obtenir une température centrale supérieure à 34 °C. Plusieurs dispositifs au-delà de la simple couverture isotherme sont utilisés par les équipes de secours en montagne pour éviter l'hypothermie comme des couvertures textiles, chauffantes, *hot packs* ou *bubble wrap* [28]. Il sera toujours utile d'installer le patient dans un hélicoptère préalablement chauffé.

La douleur et l'anxiété sont deux phénomènes fréquemment rencontrés en médecine préhospitalière, et tout particulièrement dans le cadre de la prise en charge des pathologies traumatiques. L'environnement rencontré en montagne va compliquer les prises en charge et potentiellement agir comme un catalyseur. Ainsi, le médecin opérant en situation difficile devra être capable de proposer des solutions pharmacologiques efficaces afin de contrôler la douleur et l'anxiété, permettre la réalisation de geste court et potentiellement douloureux, ainsi que le contrôle des voies aériennes et la ventilation mécanique. Cela suppose une parfaite maîtrise des gestes d'urgence ainsi qu'une bonne connaissance du milieu naturel afin d'adapter la thérapeutique.

Monitoring initial

L'ensemble du monitoring se fait parallèlement à la mise en œuvre du traitement symptomatique des détresses vitales. L'utilisation d'appareils électriques médicaux est limitée par les températures ambiantes basses qui réduisent la durée de vie des batteries, ou l'atmosphère humide qui règne, en terrain neigeux par exemple. De même, les techniques inva-

sives ne sont pas recommandées en secours en montagne. Le médecin préférera les mesures obtenues facilement et rapidement. Ces moniteurs seront simples d'utilisation, car ce sont régulièrement les secouristes qui sont amenés à les mettre en œuvre. Ces actions s'inscrivent dans le référentiel d'assistance au médecin proposé en 2013, par l'Association nationale des médecins et sauveteurs en montagne (ANMSM). Le monitoring de la pression artérielle oscillométrique et de l'ECG par cardioscope permet une surveillance de la fréquence cardiaque (FC), de la PAM non invasive. La surveillance de l'oxymétrie est utile, mais difficile à obtenir dans ces conditions de travail. Le monitoring continu de la pression téléexpiratoire en CO₂ par capnographie est indispensable à la phase initiale chez le traumatisé grave traité par ventilation mécanique. Sous réserve de l'absence de modification de l'état respiratoire, c'est aussi une méthode non invasive de monitoring indirect des modifications aiguës du débit cardiaque [29]. Enfin, la prise de la température est un élément incontournable étant donné la valeur pronostique péjorative de l'hypothermie chez le polytraumatisé [30]. Plus encore qu'en médecine préhospitalière, le matériel utilisé pour le monitoring et la prise en charge des patients est soumis à des contraintes de poids, d'encombrement, de fiabilité, d'autonomie et de solidité.

Évacuation et stratégie d'orientation

Évacuation héliportée

En secours en montagne, l'hélicoptère est un vecteur rapide et performant pour transporter personnels et matériels, et pour évacuer les victimes. Si son utilisation tend à se généraliser, il faut garder à l'esprit que sa gestion ne s'improvise pas [31]. Les acteurs du secours devraient être régulièrement entraînés à l'utilisation de ce vecteur par les équipages d'hélicoptère.

La technique du treuillage particulièrement utile en pente raide et en paroi doit être anticipée avec réflexion. Le nombre d'interventions nécessitant un hélitreuillage représente selon les équipes de 10 à 15 % de l'ensemble des missions de l'hélicoptère de secours. Pasquier et al. ont étudié les aspects médicaux particuliers de ces interventions comportant un hélitreuillage. Quatre-vingt-dix pour cent des victimes concernées sont des traumatisés, 27 % étant considérés comme sévères avec une menace vitale. Les procédures médicales mises en œuvre au cours de l'intervention retrouvaient une pose de voie veineuse pour 64 %, une antalgie pour 54 %, l'administration de vasopresseurs pour 2 % ou une intubation pour 2 % également [32]. Des civières treuillables, relativement proches des dispositifs d'immobilisation du corps entier, sont utilisées en secours en montagne. Le brancard Franco Garda[®] (TSL RescueTM) en fibre de verre

léger et résistant est devenu la référence en France (Fig. 3). Il est facilement convertissable en traîneau permettant ainsi des interventions rapides sur piste ou hors-piste, quelle que soit la nature du terrain. Pour les manœuvres d'hélicoptère, des élingues permettent un treuillage horizontal ou vertical, et une dérive amovible permet d'éviter la rotation.

Lors d'une évacuation hélicoptère, les variations d'altitude peuvent avoir des conséquences importantes sur d'éventuelles pathologies cardiorespiratoires et sur la surveillance des victimes. Sur le plan respiratoire, un pneumothorax peut potentiellement s'aggraver. Si ce risque est limité lors d'un transport en plaine, il n'en est pas de même en montagne. La difficulté de diagnostiquer et de gérer un pneumothorax suffoquant dans ces conditions d'évacuation doit faire discuter la réalisation d'un drainage thoracique. Lors de l'ascension, la diminution de la pression favorise une augmentation du volume des gaz contenus dans les dispositifs médicaux, et lors de la descente leur réduction. Ainsi, l'ensemble des dispositifs utilisant des gaz seront à surveiller (attelle gonflable ou à dépression, manchette à contre-pression).

Autres vecteurs utilisables

Les missions aériennes n'étant pas toujours possibles, il n'est pas rare que l'accès routier soit nécessaire, ne serait-ce que pour rechercher les victimes invisibles depuis le ciel (forêts). L'évacuation des victimes se fait avec des moyens terrestres tout-terrain et adaptés à la montagne surtout en hiver, à savoir véhicule tout-terrain, traîneau, motoneige, etc. Les missions pédestres sont peu fréquentes mais non exceptionnelles. Dans le massif du Mont-Blanc, ces « caravanes terrestres » représentent 5 à 8 % des missions. Dans ce cas, une simple mission de routine aérienne peut se transformer en véritable opération d'envergure mettant à contribution un grand nombre d'intervenants pour une durée le plus



Fig. 3 Civière Franco Garda®

souvent indéterminée [33]. En effet, les difficultés de progression liées à l'enneigement, l'hypoxie et l'absence de viabilité rendent l'évacuation longue et exténuante. Le médecin et les secouristes réquisitionnés doivent posséder de sérieuses aptitudes en montagne. Les arguments d'une telle décision doivent être pesés, et le choix du matériel à emporter doit faire l'objet d'une réflexion judicieuse. Pour se faire, le lieu de l'accident doit être connu précisément et le bilan médical évalué du mieux possible.

Orientation

L'orientation est guidée par la gravité du traumatisé (détresse vitale stabilisée ou non) et le délai prévisible de conditionnement et de transport. Schématiquement, deux situations peuvent être distinguées :

- le polytraumatisé présente une indication chirurgicale prioritaire. Un transport rapide vers le bloc opératoire le plus proche adapté à la situation est nécessaire pour une thoracotomie ou une laparotomie d'hémostase par exemple ;
- le traumatisé sans sanction chirurgicale urgente sera dirigé vers le centre hospitalier le plus proche au plateau technique adapté à son bilan initial.

Une organisation régionale des centres est souhaitable pour faciliter ces orientations. Un patient hypotherme doit pouvoir être accueilli dans un centre équipé d'une ECMO de réchauffement, comme un patient souffrant de fracture(s) du bassin grave(s) doit être dirigé vers un centre de radiologie interventionnelle disponible en permanence. Le Trauma System du RENA, qui prend en charge de nombreux traumatisés de montagne, intègre cette organisation. Celle-ci permet de réduire de 68 % les erreurs d'orientation, de diminuer de 50 % le temps d'admission en centre de référence et surtout d'améliorer la survie de plus de 5 % des patients, ce qui correspond à 30 vies supplémentaires sauvées par an [34,35].

Conclusion

La prise en charge initiale du patient traumatisé grave en montagne est axée sur l'extraction du milieu et sur les gestes de sauvetage en se gardant de tout excès thérapeutique. En pratique, le bilan lésionnel sur le terrain est souvent incomplet du fait des nombreuses contraintes climatiques et géographiques, et les notions de mécanisme lésionnel et de violence du traumatisme prennent alors une importance considérable. La gestion sur le terrain d'un patient polytraumatisé doit être la plus courte possible, et le départ vers la structure adaptée doit être immédiat après mise en condition.

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

- Peters P (2003) Personal and professional profile of mountain medicine physicians. *Wilderness Environ Med* 14:155–60
- Jurkovich GJ, Greiser WB, Luterman A, Curreri PW (1987) Hypothermia in trauma victims: an ominous predictor of survival. *J Trauma* 27:1019–24
- Savary D, Delgado D, Bare S, et al (2010) Pathologies d'altitude (dont gelures). EMC, médecine d'urgence, 25-030-G-30
- Calland V (2006) A brief overview of personal safety at incident sites. *Emerg Med J* 23:878–82
- Savary D (2015) Extraction contrôlée. In: *Secours en milieu périlleux*, chapitre 36. Lavoisier, pp 422–9
- Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, et al (2012) Death on the battlefield (2001–2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg* 73:431–7
- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, et al (2008) Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. *J Trauma* 64:S38–S49
- Langvad S, Hyldmo PK, Nakstad AR, et al (2013) Emergency cricothyrotomy: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 21:43
- Van der Velden MWA, Ringburg AN, Bergs EA, et al (2008) Prehospital interventions: time wasted or time saved? An observational cohort study of management in initial trauma care. *Emerg Med J* 25:444–9
- Jones SE, Nesper TP, Alcouloumre E (1989) Prehospital intravenous line placement. A prospective study. *Ann Emerg Med* 18:244–6
- Kuzma K, Sporer KA, Michael GE, Youngblood GM (2009) When prehospital intravenous catheters used for treatment? *J Emerg Med* 36:357–62
- Bellanova G, Buccelletti F, Berletti R, et al (2016) How formative courses about damage control and non operative management improved outcome and survival in unstable polytrauma patients in a Mountain Trauma Center. *Ann Ital Chir* 87:68–74
- Tourtier JP, Palmier B, Tazarourte K, et al (2013) Le concept de *damage control* : extension préhospitalière du paradigme. *Ann Fr Anesth Reanim* 32:520–6
- Kragh JF, Littrel ML, Jones JA, et al (2009) Battle casualty survival with emergency tourniquet use to stop limb bleeding. *J Emerg Med* 41:590–7
- Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, et al (2016) Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 14:R52
- CRASH-2 collaborators, Roberts I, Shakur H, et al (2011) The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet* 377:1096–101
- Bassi M, Zuercher M, Erne JJ, Ummerhofer W (2010) Endotracheal tube intracuff pressure during helicopter transport. *Ann Emerg Med* 56:89–93
- Damm C, Clabault K, Lamia B, Richard JC (2003) Caractéristiques d'un bon ventilateur de transport. *Réanimation* 12:502–9
- Fitzgerald M, Mackenzie CF, Marasco S, et al (2009) Pleural decompression and drainage during trauma reception and resuscitation. *Injury* 39:9–20
- Merci de vérifier la référence]] (1999) Prise en charge des traumatismes crâniens graves à la phase précoce. Recommandations pour la pratique clinique. *Ann Fr Anesth Reanim* 18:15–22
- Engsberg JR, Standeven JW, Shurtleff TL, et al (2013) Cervical spine motion during extrication. *J Emerg Med* 44:122–7
- Winterberger E, Jacomet H, Zafren K, et al (2008) The use of extrication devices in crevasse accidents: official statement of the International Commission for Mountain Emergency Medicine and the Terrestrial Rescue Commission of the International Commission for Alpine Rescue intended for physicians, paramedics, and mountain rescuers. *Wilderness Environ Med* 19:108–10
- Engsberg JR, Standeven JW, Shurtleff TL, et al (2013) Cervical spine motion during extrication. *J Emerg Med* 44:122–7
- Ay D, Aktaş C, Yeşilyurt S, et al (2011) Effects of spinal immobilization devices on pulmonary function in healthy volunteer individuals. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 17:103–7
- White CE, Hsu JR, Holcomb JB (2009) Hemodynamically unstable pelvic fractures. *Injury* 40:1023–30
- Spanjersberg WR, Knops SP, Schep NW, et al (2009) Effectiveness and complications of pelvic circumferential compression devices in patients with unstable pelvic fractures: a systematic review of literature. *Injury* 40:1031–5
- Obert L, Raphael M, Savary D (2011) Traumatologie courante. In: *L'imagerie et l'urgence. Actualités en médecine d'urgence*. SFEM Éditions, pp 159–87
- Karlsen AM, Thomassen O, Vikenes BH, Brattebø G (2013) Equipment to prevent, diagnose, and treat hypothermia: a survey of Norwegian pre-hospital services. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 21:63
- Levine RL, Wayne MA, Miller CC (1997) End-tidal carbon dioxide and outcome of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 337:301–6
- Jurkovich GJ, Greiser WB, Luterman A, Curreri PW (1987) Hypothermia in trauma victims: an ominous predictor of survival. *J Trauma* 27:1019–24
- Tomazin I, Kovacs T; International Commission for Mountain Emergency Medicine (2003) Medical considerations in the use of helicopters in mountain rescue. *High Alt Med Biol* 4:479–83
- Pasquier M, Geiser V, De Riedmatten M, et al (2012) Helicopter rescue operations involving winching of an emergency physician. *Injury* 43:1377–80
- Moracchioli J, Lamouille C (2004) Le secours en montagne. In: *Urgences 2004. Éditions scientifiques L&C, Paris*, pp 621–30
- Ageron FX, Levrat A, Savary D, et al (2009) S'unir et s'évaluer pour améliorer la qualité des soins aux traumatisés graves. Le TRENAU : Trauma System du Réseau nord alpin des urgences (2009) e-mémoires de l'Académie nationale de chirurgie 8:02–06
- Bouzat P, Ageron FX, Brun J, et al (2015) A regional Trauma System to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Crit Care* 19:111