

COMMUNICATION

Organisation actuelle de la médecine de catastrophe

MOTS-CLÉS : MÉDECINE DE CATASTROPHE. PLANIFICATION DES MESURES D'URGENCE EN CAS DE CATASTROPHE

Current organization of disaster medicine

KEY-WORDS (Index medicus): DISASTER MEDICINE. DISASTER PLANNING

L'auteur déclare ne pas avoir de conflit d'intérêt en relation avec le contenu de cet article.

Henri JULIEN *

RÉSUMÉ

La médecine de catastrophe a été formalisée après la médicalisation de victimes d'attentats terroristes et de séismes. Son enseignement universitaire a débuté dès 1982. Application civile de tactiques militaires d'intervention, elle différencie les catastrophes majeures nécessitant la projection de détachements préconstitués des catastrophes à effets limités pour lesquelles un plan prédéfinit les secours. Le blast, le crush syndrom, la gestion de nombreux brûlés, le triage, l'amputation de dégagement, la nécrotomie, le soutien médico-psychologique, la décontamination de masse, la direction des secours sont autant de situations ou de techniques auxquelles les médecins doivent être préparés. Des détachements préconstitués et des moyens matériels spécifiques ont été développés pour assurer autonomie et logistique. Les supports règlementaires, déontologiques, managériaux de la médecine de catastrophe sont encore à préciser, comme reste à préserver et à développer l'effort de recherche et d'enseignement qui a prévalu lors de sa conception.

SUMMARY

The concept of disaster medicine, derived from medical management of casualties caused by terrorist attacks or earthquakes, began to be taught in medical school in 1982. It adapts military intervention tactics to civilian practices, and differentiates major disasters (in which preformed teams are sent to the scene) from disasters with limited effects (predefined plans form the backbone of the rescue organization). Management of blast and crush

* Médecin général en 2^e section, 37 rue du Ranelagh — 75016 Paris

Tirés-à-part : Docteur Henri JULIEN, même adresse

Article reçu le 6 mars 2013, accepté le 30 septembre 2013

syndromes, triage, care of numerous burn victims, on-site amputation, necrotomy, medicopsychological support, mass decontamination, and rescue management are some of the aspects with which physicians should be familiar. Predefined intervention teams and ad hoc materials have been created to provide autonomous logistic support. Regulations, ethical aspects and managerial methods still need to be refined, and research and teaching must be given a new impetus.

INTRODUCTION

Le concept de médecine de catastrophe, né en France vers 1980, est issu de l'engagement des équipes médicales lors des attentats terroristes et des incendies en région parisienne ainsi que des séismes destructeurs survenus hors de nos frontières.

La médecine de catastrophe emprunte à la médecine de guerre la maîtrise des contraintes logistiques, la nécessité d'une anticipation et d'une direction des secours, R. Favre [1], L.J. Courbil [2], P. Huguenard, A. Larcen, R. Noto [3] médecins réanimateurs ou chirurgiens militaires ont conceptualisé les retours d'expérience des engagements opérationnels. Dans le cadre d'interventions de détachements de la Sécurité civile pour séismes à El Asnam en 1980 et Mexico en 1985, nous avons souligné avec P. Chevalier [4], la nécessité de rendre plus efficace la prise en charge des populations victimes.

En 1982 P. Huguenard initie à Créteil l'enseignement universitaire de médecine de catastrophe. La Direction de la sécurité civile et le SAMU de France posent les bases de la projection de colonnes de secours en France et à l'étranger.

En 1983 est fondée la Société française de médecine de catastrophe qui a pour objectif de promouvoir le concept et les techniques spécifiques. De nombreuses initiatives équivalentes ont ensuite survenues dans les pays étrangers, en Europe puis outre Atlantique où la « *Disaster Medicine* » est enseignée sur le modèle français.

Comment caractériser la médecine de catastrophe aujourd'hui ? Quelles sont ses spécificités organisationnelles, ses techniques et sa diffusion ?

PARTICULARITÉS DE LA MÉDECINE DE CATASTROPHE

Ce sont la nécessité d'adopter une stratégie adaptée, la nature des manifestations pathologiques rencontrées et enfin des techniques spécifiques.

Stratégie

Lors d'un conflit militaire classique les moyens se mettent en place avant l'affrontement, le dispositif santé est fonctionnel à l'arrivée des premiers blessés, alors que la catastrophe est imprévue, les secours ne se déploient qu'après sa survenue.

R. Favre [1], a souligné l'inadéquation entre les besoins médicaux et les moyens disponibles à laquelle s'associe la désorganisation et souvent l'inadaptation des réponses. Aussi est-il nécessaire de prévoir et d'anticiper la formation des sauveteurs et leur réunion en groupes d'intervention.

Fidèle à la pensée de notre Maître Alain Larcane [5], nous distinguerons deux types de catastrophe : l'une majeure et l'autre à effets limités. Elles exigent des réponses différentes.

Lors d'une catastrophe à effets limités dont l'exemple est l'attentat terroriste sur le territoire national, les services de secours n'ont pas subi d'altération de leurs moyens. Quatre fonctions sont alors identifiées et organisées : le ramassage, (mot auquel A. Larcane préférerait le terme cueillette), le tri et les soins au poste médical avancé, leur évacuation vers une structure d'accueil, la direction des secours coordonne ces missions selon le plan NoVi [6] nouvelle appellation du plan rouge [7]. C'est ensuite le plan blanc [8] qui poursuit cette action : préparation des hôpitaux à la gestion d'afflux de victimes et création d'une cellule de crise, mobilisation de renforts, ouverture d'une ligne téléphonique verte pour les familles éprouvées.

Lors d'une catastrophe majeure, telle qu'un séisme destructeur, les policiers, les sapeurs-pompiers sont généralement eux-mêmes victimes, leurs moyens sont détruits, les routes sont impraticables et les télécommunications sont interrompues. Il n'y a plus de médecins de ville, les hôpitaux ne fonctionnent plus. Les autorités locales n'ont plus la capacité d'exercer leurs responsabilités. Il est nécessaire d'envoyer des secours à partir de zones indemnes. Dans ce but la Direction de la sécurité civile a créé trois formations médicalisées particulières : le détachement d'intervention aéromobile, le détachement d'appui médical et l'élément de sécurité civile hospitalier projetable. Le détachement d'intervention aéromobile fort de trois médecins et de 60 hommes est mobilisable en moins de quatre heures. Il peut recevoir en appui le détachement d'appui médical qui comprend cinq médecins et cinq infirmiers. Enfin l'élément de sécurité civile hospitalier [9] peut fournir un module chirurgical et des lits d'hospitalisation.

C'est un médecin qui est le Directeur des secours médicaux, chargé de la tactique d'engagement des moyens santé. Il a la responsabilité de diriger la chaîne de secours et les soins d'urgence, de l'adapter en qualité et quantité aux circonstances ainsi qu'aux données du terrain, au nombre et au type de victimes. Il assure aussi la sécurité des intervenants, la bonne destination des victimes, le renseignement des autorités, la logistique de l'ensemble.

Par ailleurs, le ministère de la santé a créé l'Établissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires [10] chargé de l'envoi de personnels santé réservistes et d'une base médicale projetable. Des détachements prévus par l'Organisation des nations unies : *Urban Search And Rescue* [11] se mettent en place progressivement dans les états de l'Europe.

Dominantes de soins

Chaque catastrophe est dominée par une forme particulière de manifestations pathologiques. Elles n'ont pas toutes les mêmes effets néfastes. Ce sont notamment des blasts, des brûlures, des *crush syndrom*, des contaminations collectives et aussi des détresses psychologiques qui sont rencontrées.

Les explosions sont responsables de blasts aériens à l'origine de lésions pulmonaires et tympaniques. Ces dernières ne sont pas prédictives de l'évolution pulmonaire. Si l'inhalation d'oxygène en ventilation spontanée n'est plus discutée, la ventilation en pression positive, qui doit faire craindre l'apparition de pneumothorax suffocants [12], justifie une indication raisonnée.

Le nombre de victimes provoquées par les explosions et les incendies augmentent les délais de prise en charge par les services spécialisés dont la capacité d'accueil est souvent insuffisante. Le refroidissement précoce mesuré [13] peut être réalisé avec de l'eau ou mieux avec des couvertures enduites de gel d'eau qui diminuent le risque d'hypothermie. Les conséquences logistiques sont lourdes : 56 litres de Ringer lactate sont nécessaires pour les huit premières heures de traitement de dix brûlés et quarante bouteilles d'oxygène de cinq litres pour leur assurer des inhalations d'oxygène.

Lors d'exposition aux fumées d'incendies, l'intoxication collective par des dérivés du cyanure est la première cause de décès. Son traitement par l'hydroxocobalamine [14] est efficace.

Les séismes sont responsables de *crush syndroms* suspectés devant toute compression prolongée de masses musculaires, afin de prévenir, avant le dégagement, l'insuffisance rénale par la pose du garrot sur un membre délabré ou si le temps de compression est supérieur à huit heures. Il convient aussi de maintenir une hémodynamique et un équilibre acido-basique satisfaisant afin d'assurer une diurèse supérieure à 65 ml/h. Les aponévrotomies doivent être précoces, avant l'apparition des œdèmes [15].

La contamination radiologique ou chimique atteint une population de tout âge, de tout sexe et de tous les états physiques. Vêtue d'habits quotidiens, dénudée en saison chaude, elle peut porter des cheveux longs. La décontamination de masse est un processus lent dont il convient de souligner la difficulté : les victimes doivent être regroupées en zone saine, triées en fonction de la gravité, déshabillées, douchées, revêtues après vérification de l'efficacité du traitement [16]. Afin d'accélérer et de rendre la décontamination compatible avec l'agressivité des contaminants deux étapes successives sont préconisées ont été retenues. La première dite « sèche », d'urgence, réduit la contamination et le transfert d'agents (par absorption et déplacement par du papier, de la terre à Foulon) après avoir enlevé les vêtements superficiels. En fonction de la dangerosité du produit, elle est suivie par une phase de décontamination « humide », approfondie, qui comprend déshabillage complet,

douche avec de l'eau de 30 à 35° additionnée d'un produit tensio-actif, suivie de rinçage à l'eau, séchage par tamponnement et rhabillage. Les chaînes de décontamination disposent de deux lignes : pour les valides qui sont debout et pour les invalides couchés. Des progrès sont accomplis mais ils sont encore insuffisants, ne permettant pas de traiter rapidement plusieurs centaines de contaminés.

La mise en évidence, par L. Crocq [17], des effets psychologiques de l'exposition au stress des victimes de catastrophes [18] a conduit à la prise en charge précoce dispensée par les Cellules d'urgence médico-psychologiques [19] départementales : rapidement réunion de décompression, « defusing », afin de repérer les victimes déstabilisées, puis débriefing plus tardif en présence d'un spécialiste.

Techniques spécifiques

Le médecin de catastrophe se trouve alors confronté à des choix et des décisions difficiles à prendre tels que le triage, l'amputation de dégagement, la nécrotomie et la gestion des morts.

Le triage

En présence d'un groupe de victimes, le médecin doit choisir celles qui imposent en premier lieu sa disponibilité et sa capacité technique : ne pouvant les traiter toutes en même temps, il doit choisir l'ordre dans lequel il les prend en charge. Le triage, mot français adopté mondialement, a pour buts de donner la priorité aux victimes les plus graves dont le retard à la médicalisation engage le pronostic vital, de constituer des groupes homogènes pour augmenter le rendement des équipes et répondre à la situation d'inadéquation, d'assurer une gestion rapide et harmonieuse des flux, d'effectuer, de façon concomitante, les gestes d'urgence et les soins adaptés.

Primitivement chirurgical et militaire, le triage a été appliqué à la catastrophe civile par les anesthésistes réanimateurs qui ont différencié [20] : les extrêmes urgences (U.E.) définies par le danger de mort en l'absence de réanimation immédiate ; les U.1 dont le danger de mort est prévisible en l'absence d'acte chirurgical avant 6 h après une réanimation efficace ; les U.2 : blessés sérieux, non immédiatement en danger dont le traitement peut attendre 18 h ; les U.3 : blessés légers dont le traitement peut être différé de 36 h, ne nécessitant qu'un traitement ambulatoire. Pour plus d'efficacité opérationnelle [21, 22], les E.U et U.1 ont été regroupées en urgences absolues (U.A.), les U.2 et U.3 en urgences relatives (U.R.) qui vont être traitées dans deux zones distinctes du poste médical avancé.

L'amputation de dégagement

Les victimes ensevelies sous les décombres peuvent être retenues par une extrémité de membre. L'accès est souvent limité, dans un espace restreint manquant de lumière et de ventilation. Le médecin se trouve dans l'obligation hautement anxiogène de priver une victime d'une main, d'un pied, voire d'un membre entier. Les

premières tentatives ont été des échecs : décision opératoire trop tardive, préparation trop sommaire, sédation trop légère et technique inappropriée. La technique [23] proposée au retour des séismes d'El Asnam et de Mexico a été validée : l'amputation doit être pratiquée dès la certitude de l'impossibilité de dégagement de la victime, après sa préparation par correction de la déshydratation et de l'hypovolémie. L'intervention, sous anesthésie par Kétamine et bolus de morphine avec maintien d'une ventilation spontanée, est réalisée avec une scie de Gigli, après le placement d'un garrot artériovoineux distal [24, 25]. L'amputation chirurgicale réglée est réalisée dans un second temps au bloc opératoire.

Les nécrotomies

Ce néologisme a été proposé au cours de séismes et d'accidents ferroviaires [26] pour décrire un geste particulièrement éprouvant qui consiste à sectionner des cadavres pour dégager les victimes survivantes dont l'accès reste une priorité absolue.

La gestion des morts

Les médecins sont parfois confrontés à un grand nombre de cadavres. Mission particulièrement pénible en présence des dégradations des corps dues à la nature des agressions et aux délais et en raison de l'odeur prégnante de la cadavérine. Le risque d'épidémie n'est réel qu'en présence de cholériques parmi les victimes.

La nécessité légale d'identification, dans le respect des croyances et des coutumes locales, est indispensable pour les familles. Des équipes multidisciplinaires [27] associant des médecins légistes, des chirurgiens-dentistes, des spécialistes de la détermination de l'ADN, ont été organisées.

SOUTIEN LOGISTIQUE DE L'INTERVENTION

La traçabilité des victimes est assurée par des fiches, des systèmes numériques utilisant des bracelets à code-barres, des étiquettes avec identification par radio fréquence. Par exemple le système S.I.N.U.S. (Système d'information numérique standardisé) est adopté par la Préfecture de police et les SAMU de Paris et la petite couronne.

Des matériels adaptés ont été créés. Nous citerons les plus importants.

Il est indispensable de disposer de grandes quantités d'oxygène et de pouvoir l'administrer simultanément à de nombreux patients. A. Larcan avait créé des oxybus pour assurer des inhalations d'oxygène aux intoxiqués par le monoxyde de carbone victimes d'accidents de mine ou de cokeries. Les bouteilles d'oxygène comprimé sont lourdes et ont une autonomie réduite. Des extracteurs, des chandelles ou bougies d'oxygène, des réservoirs d'oxygène liquide sont utilisés. Des rampes de distribution permettent l'inhalation d'oxygène par dix victimes de façon concomitante.

Un appareil électrique de ventilation artificielle, capable de comprimer l'air ambiant a été proposé [28]. Une nouvelle génération qui comporte un extracteur d'oxygène a été commercialisée récemment.

Les brancards sont toujours en quantité insuffisante. Des brancards empilables, constitués d'un cadre en métal léger sur lequel est tendue une toile plastique ont été conçus, dont le succès et la diffusion sont mondiaux.

Des abris légers et transportables permettent de regrouper, de protéger les blessés et d'assurer de meilleures conditions de travail aux médecins. Ce sont des structures gonflables ou des tentes polyvalentes à montage rapide. Des générateurs produisent d'électricité pour l'éclairage, l'utilisation des matériels médicaux et la climatisation. Ces réalisations rustiques, fiables et ergonomiques sont issues d'une démarche industrielle nationale performante.

Les dotations des équipes projetées sont préparées par l'Etablissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires du ministère de la Santé. Ce sont les postes sanitaires mobiles (PSM) et les lots de soutien sanitaire [29]. Les P.S.M.2 sont normalisés, conditionnés en quatre lots polyvalents constituant chacun un P.S.M.1 comprenant dix conteneurs dans une remorque avec une tente gonflable de 45 m² dotée de moyens d'éclairage et de chauffage, d'un groupe électrogène mobile, un lot de brancards, deux lots de 55 conteneurs pour le traitement de 200 patients, placés sur remorque, complétés par six palettes de solutés. La maintenance est assurée par un pharmacien hospitalier.

Chaque détachement d'intervention pour catastrophe aéromobile a une autonomie de dix jours pour son activité et son soutien.

L'Élément de sécurité civile rapide d'intervention médicale est une structure sous tente associant des modules d'hospitalisation médico-chirurgicale et obstétricale, de laboratoire et de radiologie, dotés d'une autonomie de deux à huit semaines. Les matériels de laboratoire, de radiodiagnostic ont été miniaturisés, rendus autonomes.

Les quatre établissements de soutien opérationnel et logistique de la Direction de la sécurité civile gèrent des stocks de réserve, des unités de production d'eau potable.

La Croix rouge, la Fédération nationale de protection civile et l'Ordre de Malte, viennent compléter les moyens gouvernementaux.

Les populations indemnes de catastrophe ont également bénéficié de progrès. Des dispensaires projetables assurent les soins élémentaires. La distribution de vivres et d'eau potable est assurée et l'organisation rationnelle des camps de réfugiés suit des règles précises.

ENSEIGNEMENT RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Dès 1983, P. Huguenard puis A. Larcen ont initié un enseignement universitaire qui comprend une base théorique : organisations des secours et réglementations, orga-

nigrammes des tutelles, plans de secours nationaux et internationaux ; étude des différentes formes de catastrophes et de leurs conséquences ; situations pathologiques et leur traitement ; médicalisation de l'avant, triage, mise en condition d'évacuation, décontamination ; support logistique et matériel de l'intervention.

Une partie pratique complète cette formation : visites et démonstrations ; manipulation des équipements de protection, d'identification, de transmission, participation à un exercice en vraie grandeur. L'enseignement est validé par un contrôle des connaissances avec épreuve théorique et exercice pratique sur le terrain.

Le caractère multidisciplinaire des équipes sur le terrain se retrouve chez les enseignants : médecins de toutes spécialités, civils et militaires, vétérinaires et pharmaciens, sapeurs-pompiers, policiers, transmetteurs, logisticiens.

Initialement DU puis DIU avant de devenir capacité, la médecine de catastrophe est enseignée en faculté à Amiens, Bordeaux, Créteil, Lille, Lyon, Marseille-Montpellier, Paris, Toulouse. Une formation à la gestion de crise sanitaire est réalisée à Créteil et à Amiens.

Longtemps réservé aux seuls médecins, l'accès à cette formation a été ouvert aux pharmaciens et aux infirmiers. Des étrangers se sont inscrits et des enseignements ont ensuite été organisés en Belgique, au Brésil, en Côte d'Ivoire, au Portugal, en Roumanie, en Tunisie, sur le modèle Français.

La formation des futurs directeurs des secours médicaux, médecins urgentistes des SAMU et des Services départementaux d'incendie et de secours est dispensée par l'Ecole nationale supérieure des officiers sapeurs-pompiers et par la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris. Un enseignement spécifique à la conduite d'interventions internationales est également organisé par l'Union Européenne.

La formation continue est assurée par la société française de médecine de catastrophe fondée par P. Huguenard et R. Noto qui organise trois à quatre fois l'an des sessions consacrées à des thèmes de médecine de catastrophe. Elle regroupe médecins, paramédicaux auxquels se joignent vétérinaires et responsables hospitaliers et administratifs de gestion de crise. C'est ainsi qu'A. Larcen concevait exercices et réunions de travail dans ce domaine.

La gestion de crise est enseignée aussi dans des instituts privés au bénéfice de responsables non médicaux, administratifs territoriaux ou industriels.

Les concepts développés, les méthodes et matériels élaborés ont soutenu l'engagement médical opérationnel au profit des victimes de tous types de catastrophes. Le plan rouge est engagé deux à trois fois par an sur le territoire de responsabilité de la Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris, une dizaine de fois sur le territoire français. Depuis 2000, les détachements d'intervention pour catastrophe majeure sont intervenus sur demande des pays victimes en Turquie, en Afghanistan, au Cachemire, en Iran, à Sumatra, à Haïti, au Japon pour séisme, catastrophe nucléaire, tsunami, cyclone faisant la preuve de la maturité des techniques et des matériels.

Cette capacité nationale est aujourd'hui coordonnée par l'Union Européenne. Des améliorations restent à faire : accélérer la filière de soin pour les victimes les plus graves, raccourcir les délais d'intervention des colonnes de secours en accélérant les circuits de décision.

Des progrès doivent être également faits dans le domaine technique ils concernent la prévention, les techniques médicales et paramédicales, la préparation des populations. Le support juridique reste à préciser : comment définir les responsabilités du Directeur des secours médicaux, de chacun des personnels de santé et en particulier du médecin trieur ? La déontologie médicale doit y être appliquée, peut-être avec des adaptations car le libre choix, le consentement éclairé, le choix du lieu d'hospitalisation n'ont pas de sens dans ce contexte. L'organisation et le management des secours demandent aussi que puisse être rationnellement conjuguée l'action de plusieurs détachements de nationalités différentes présents sur le même terrain. Enfin la recherche doit être développée pour l'intégration des techniques les plus avancées et l'évaluation des méthodes, des matériels nouveaux.

Premier pays à s'être doté d'une formation universitaire, la France a pris du retard, comme l'atteste la littérature médicale. Les États-Unis, motivés par les attentats terroristes et les catastrophes climatiques, diffusent en anglais des enseignements universitaires au retentissement international, multiplient recherches et publications qui sont basées sur les concepts français. Année après année, c'est par l'étude rigoureuse des retours d'expérience que la médecine de catastrophe peut progresser. Nos connaissances se sont enrichies de l'engagement opérationnel de chacun, expérience parfois unique dans la vie d'un personnel de santé. Un thésaurus s'est constitué par lentes strates pour donner corps à la médecine de catastrophe. Elle regroupe de nombreuses spécialités : urgence, chirurgie, anesthésie réanimation, psychiatrie, pédiatrie, toxicologie, traitement de la douleur, soins aux brûlés, auxquelles s'ajoutent ses techniques propres. La cyndinique, science des dangers, le management des crises, les procédures tactiques et le commandement en intervention font également partie de ses sources. C'est une culture autant qu'une spécialité médicale.

L'absence d'un institut dédié, d'un organisme référent, d'une volonté politique n'a pas donné unité et dynamisme à la formation et à la recherche, comme l'avaient souhaité P. Huguenard et encore récemment A. Larcen conscient de la nécessité de préserver et de transmettre l'acquis de l'expérience dans ce domaine médical particulier qu'il avait contribué à fonder.

CONCLUSION

Les trois décennies écoulées ont démontré la pertinence de l'intérêt des fondateurs de la médecine de catastrophe. Elle emprunte à la médecine et à la chirurgie des armées, ainsi qu'à la médecine d'urgence, rigueur d'organisation, anticipation et méthodes, démarche logistique.

La tradition française d'engagement des médecins sur le terrain a fait progresser les techniques de soins et les matériels. Les médecins participent à la planification et à l'organisation des secours, au commandement opérationnel des catastrophes qu'elles soient majeures ou à effets limités. Le caractère exceptionnel de cet exercice professionnel n'exige pas un plein temps. Cependant sa maîtrise est indispensable afin d'être prêts à servir en tous lieux et toutes circonstances.

L'enseignement de la médecine de catastrophe se poursuit dans huit universités françaises. Un thésaurus et un savoir-faire se sont développés par l'étude rigoureuse des retours d'expérience. À l'étranger les concepts et les mots français de triage, de poste médical avancé, de directeur des secours médicaux ont été adoptés.

L'engagement opérationnel de personnels de santé lors de plans rouges qui sont déclenchés plusieurs fois par an, ou l'envoi de colonnes de secours médicalisées pour catastrophes majeures ont montré leur efficacité qui doit être encore plus performante dans tous les domaines : délais d'intervention, rapidité d'évacuation, organisation du commandement opérationnel, intégration multinationale.

Trentenaire, la médecine de catastrophe, qui est une culture autant qu'une spécialité médicale, est née française avant de se répandre dans le monde. Elle a des progrès à accomplir dans beaucoup de domaines. Il conviendrait d'en renforcer la pérennité, garante du maintien de son dynamisme et de ses progrès. Elle doit prendre une place légitime dans l'éventail de la recherche et l'enseignement médical afin de mieux servir encore les populations victimes des catastrophes à venir.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] FAVRE R. — L'homme et les catastrophes. *France-Sélection* édit., 1966.
- [2] COURBIL L. J. — Médecine en situation de catastrophe. *Masson* édit., 1987.
- [3] NOTO R., HUGUENARD P., LARCAN A. — Médecine de catastrophe. *Masson* édit. 1987.
- [4] CHEVALIER P. — Le médecin de l'avant intégré aux équipes de secours. *Converg. Med.* 1983 ; 1, 3, 207-209.
- [5] LARCAN A., *et al.* — Les accidents de silo (à propos de l'accident catastrophique de Metz). *Bull. Acad. Nat. Méd.*, 1983, 167, 579-588.
- [6] Décret n° 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC. — [En ligne] Disponible sur <http://www.actu-environnement.com/ae/reglementation/décret_du_13_09_2005_devp_0530024d.php4>
- [7] JULIEN H. — Plan Rouge. *Traité Catastrophes, de la stratégie d'intervention à la prise en charge médicale*, *Masson édit.* 1987, *EMC Elsevier Edit*, 1996. p. 71-89.
- [8] Décret n° 2007-1273 du 27 août 2007 pris pour l'application de la loi n° 2007-294 du 5 mars 2007 relative à la préparation du système de santé à des menaces sanitaires de grande ampleur. — art. 1 *JORF* 28 août 2007. [En ligne] Disponible sur <<http://www.legifrance.gouv.fr>>
- [9] ESCRIM. — [En ligne] Disponible sur <<http://www.eskrim.org>>
- [10] EPRUS. — [En ligne] Disponible sur <<http://www.eprus.fr>>

- [11] USAR. — [En ligne] Disponible sur <http://en.wikipedia.org/wiki/Urban_search_and_rescue>
- [12] DEBIEN B., PASQUIER P., DABAN J.L. *et al.* — Explosions : mythes et réalité. *Session NRBC de la SFMC*. École du Val de Grâce. 19 mai 2011.
- [13] LATARJET J. — Le refroidissement immédiat par l'eau : traitement d'urgence de la brûlure. *Urg. Méd.*, 1989, 8, 445.
- [14] BAUD F.J., JULIEN H. — Inhalation de fumées d'incendie. Réanimation et médecine d'Urgence. Expansion scientifique Française. 1991. p. 427-436.
- [15] BAUCHU J.Y. *et al.* — Prise en charge chirurgicale des victimes du séisme d'Haïti. *Session du 17 mars 2010 de la SFMC*.
- [16] Décontamination de masse. Dispositions NRBC-E (février 2011 — version 4). — *Fiche technique ORSEC*. [En ligne] Disponible sur <<http://www.sfmc.eu/upload/fiche-de-contamination-de-masse.pdf>>
- [17] CROCQ L. — Prise en charge médico-psychologique des victimes. Urgences médicochirurgicales de l'adulte. *Paris, Arnette*, 2004, 1, p. 450.
- [18] BOUTHILLON-HEITZMANN P., CROCQ L., JULIEN H. — Stress immédiat et séquelles psychiques chez les victimes d'attentats terroristes. *Psychologie médicale*, 1992, 24, 5, 465-470.
- [19] Circulaire DH/E04-DGS/SQ2 ; N° 97/383 du 28 mai 1997, relative à la création d'un réseau national de prise en charge de l'urgence médico-psychologique en cas de catastrophe.
- [20] Circulaire DGS de 2002 relative à la doctrine d'emploi des moyens de secours et de soins face à une action terroriste mettant en œuvre des matières chimiques. [En ligne] Disponible sur <http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2009/04/cir_1349.pdf>
- [21] NOTO R., HUGUENARD P., LARCAN A. — Médecine de catastrophe, *Masson édit.* 1987, p. 246.
- [22] LARCAN A. — Triage. *Traité Catastrophes, de la stratégie d'intervention à la prise en charge médicale*. *Masson édit.* 1987, p. 158.
- [23] JULIEN H. — Cours de capacité de médecine de catastrophe. Faculté de médecine d'Amiens. *Polycopié*, 1987.
- [24] LARGER D. — Amputation de dégagement. *Urgence Pratique* 2010, n° 102 bis, p. 71.
- [25] WARROUX S., PEDUZZI F., MARSSA H. — Double amputation de dégagement. *Urgence Pratique*, 2010, n° 102 bis, p. 75.
- [26] JULIEN H. *et al.* — Problèmes posés par les accidents ferroviaires de 1988. *Urg. Médicales* 1989,8, n° 3, 209-216.
- [27] HEARTIG A., BRISOU B., JUILLET P. — Cellule pour autopsie et identification des victimes de catastrophes (AIVC) du ministère de la Défense. *J. Méd Légale-Droit med* 1987,30, 1, 5-8.
- [28] JULIEN H., PETIT J.P., RENAUD A. — Un ventilateur artificiel d'un nouveau type. *Urgence Pratique* 1994, n° 8, 57-59.
- [29] HENNEQUIN *et al.* — Le Poste Sanitaire Mobile de 2^e génération (PSMII). *Urg. Méd.* 1989, 8, n° 2, 132-139.

DISCUSSION

M. Jacques BATTIN

Dans cette médecine urgente de catastrophe, il est impératif dans les incarcérations (séismes, effondrement d'immeuble...) de prévoir une dialyse rénale pour lutter contre

l'hyperkaliémie, liée à la nécrose musculaire et à la libération des composants cellulaires, hyperkaliémie responsable de morts immédiates à défaut d'opération.

L'insuffisance rénale aigue secondaire aux écrasements et compressions prolongées des parties musculaires des membres est typique de ce type de catastrophe. L'insuffisance rénale doit être prévenue et traitée. L'hyperkaliémie menaçante doit être contrôlée sous surveillance électrique de l'activité cardiaque par une alcalinisation raisonnée à l'aide solution de bicarbonate à 8,4 %, avec si nécessaire l'adjonction kypokalémiant de Glucose-insuline.

Lorsqu'une diurèse forcée est précocement instaurée, Shimazu T. et Oda J. ont rapporté les premiers dans le *Journal of Trauma* en 1997, une baisse de 25 à 11 % de la fréquence des insuffisances rénales présentées par les victimes de séismes au Japon. Constatation confirmée par Gunal A.L. en 2004 dans le *Journal de la Société Américaine de Néphrologie*. Lorsque l'insuffisance rénale aigue est installée, il faut préférer une hémodialyse intermittente dont la réalisation est rendue difficile après une catastrophe du fait de l'absence ou de l'insuffisance des moyens techniques disponibles.

Lorsqu'un membre est écrasé, l'amputation chirurgicale préventive est un geste qui doit être discuté en l'absence de possibilité de traitement par dialyse.

M. Claude-Pierre GIUDICELLI

Pouvez-vous préciser les délais d'intervention des différentes formations de secours ?

Les unités d'intervention professionnelles et permanentes rattachées à la direction de sécurité civile et de la gestion de crise (DSCGC) sont mobilisables en trois heures. Le délai d'intervention dépend de ceux dus à la prise de décision, au transport et au déplacement sur zone. La réserve sanitaire de l'Etablissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires (EPRUS) comprend une réserve d'intervention et une réserve de renfort. Elles sont constituées par des professionnels et des anciens professionnels de santé mobilisables en tant que de besoin, par arrêté des ministres chargés de la santé et de la sécurité civile.

Des éléments associatifs peuvent également être engagés dans des délais variables.

M. Jean-Pierre OLIÉ

Je remercie l'orateur d'avoir souligné le rôle du Professeur Louis Crocq dans la prise en compte des syndromes post-traumatiques. Sait-on la puissance préventive des débriefings pour les syndromes post-traumatiques ultérieurs ?

La prise en charge des victimes de catastrophes et des impliqués par les cellules médico-psychologiques d'urgence est très appréciée par la population et les édiles. La prévention des réactions inadaptées et des séquelles durables s'effectue en

période critique puis à long terme comme le décrit L. Crocq dans l'Encyclopédie Médico-chirurgicale dès 1998. La reconnaissance des états de stress et des séquelles de traumatisme psychique est maintenant bien établie, le niveau d'efficacité de la prévention postimmédiate par les débriefings reste très discuté comme le sont les techniques adjuvantes : hypnose et thérapies cognitives et de déconditionnement.

