




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com



MISE AU POINT

Filières de soins en traumatologie, une organisation indispensable^{☆,☆☆}

Trauma network for the severely injured patient is essential

C. Broux^{a,*,b}, F.-X. Ageron^{b,c}, J. Brun^a, F. Thony^d, C. Arvieux^e,
J. Tonetti^f, E. Gay^g, E. Rancurel^h, J.-F. Payen^a, C. Jacquot^a

^a Réanimation polyvalente et chirurgicale – déchocage – bloc des urgences, pôle anesthésie réanimation, hôpital A.-Michallon, BP 217, 38043 Grenoble, France

^b Réseau Nord-Alpin des urgences (RENAU), centre hospitalier de la Région d'Annecy, BP 90074, 74374 Pringy cedex, France

^c SAMU 74 – SMUR Annecy – réanimation polyvalente, pôle urgences – réanimation, centre hospitalier de la Région d'Annecy, BP 90074, 74374 Pringy cedex, France

^d Service central de radiologie et d'imagerie médicale, pôle imagerie, hôpital A.-Michallon, BP 217, 38043 Grenoble, France

^e Clinique de chirurgie digestive et de l'urgence, pôle digestif – DUNE, hôpital A.-Michallon, BP 217, 38043 Grenoble, France

^f Service d'orthopédie – traumatologie Nord, pôle tête et cou – chirurgie réparatrice, hôpital A.-Michallon, BP 217, 38043 Grenoble, France

^g Service de neurochirurgie, pôle tête et cou – chirurgie réparatrice, hôpital A.-Michallon, BP 217, 38043 Grenoble, France

^h SAMU 38 – SMUR Grenoble, pôle urgences SAMU, hôpital A.-Michallon, BP 217, 38043 Grenoble, France

Reçu le 6 août 2010 ; accepté le 17 août 2010

Disponible sur Internet le 15 septembre 2010

MOTS CLÉS

Trauma system ;
Traumatisme grave ;
Réseau de soins ;
Orientation
préhospitalière ;
Assurance qualité

Résumé La survie des traumatisés graves dépend d'une chaîne de soins structurée faisant intervenir le plus rapidement possible de nombreuses spécialités médicales et chirurgicales. Les pays anglo-saxons sont organisés en réseau au niveau régional (« Trauma system »), afin d'orienter les traumatisés graves dans des centres spécialisés (« Trauma center »). En France, les patients sont orientés par des médecins urgentistes vers le centre hospitalier le plus proche disposant du plateau technique nécessaire. Devant une technicité des soins aux traumatisés de plus en plus importante, peu de centres hospitaliers disposent de toutes les ressources nécessaires. Des transferts secondaires vers des centres plus spécialisés peuvent entraîner un délai de prise en charge influençant potentiellement la mortalité. La création de réseau de soins en traumatologie à une échelle régionale est essentielle pour permettre une orientation initiale des blessés adaptée dans les meilleurs délais, ainsi que la mise en commun des compétences

[☆] Tous les auteurs participent au projet de Trauma system du Réseau Nord-Alpin des urgences (RENAU) informations complémentaires sur : www.renau.org.

^{☆☆} Tous les auteurs sont membres du Trauma Centre des Alpes : www.google.fr : Alpes trauma centre.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : cbroux@chu-grenoble.fr (C. Broux).

et des plateaux techniques. Le Réseau Nord-Alpin des urgences (RENAU) a mis en place en 2008 un réseau de traumatologie comprenant les médecins de toutes les disciplines concernées et exerçant dans les trois départements du nord des Alpes françaises. Son évaluation est assurée par un registre des traumatisés graves. L'amélioration de la qualité se base sur la mise en commun des compétences et sur une évaluation continue des actes de soins afin de proposer des prises en charge adaptées et efficaces. Témoins de l'accident, SAMU, urgentistes, anesthésistes-réanimateurs, radiologues et chirurgiens constituent une véritable chaîne de survie que nous devons consolider.

© 2010 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Trauma system;
Multiple trauma;
Community health network;
Triage;
Quality management

Summary From prehospital management through tertiary hospital care and rehabilitation, many facilities and medical specialities have an influence on injured patient's mortality. Anglo-saxon countries implemented regional trauma network "Trauma system" which organized prehospital trauma triage to tertiary trauma centres. In France, injured patients are transported to the closest and most appropriate facility according to the on-scene triage done by an emergency physician. Faced with the development of new techniques in trauma care, many facilities cannot provide definitive care and inappropriate patient triage will increase prehospital transfer time. A regional trauma network is essential to organize the initial prehospital triage and shared the medical resources. Since 2008, the Northern French Alps Emergency Network created with the Alps trauma centre of Grenoble University Hospital, a trauma system with emergency physicians, anaesthesiologists, radiologists and surgeons from three departments which combined the particularities of the French emergency medical service and regional network. The quality management of this unique experience in France is evaluated by a trauma registry. Network and audit are essential to improve the quality of care. Bystander witnesses, medical call dispatch center, emergency physicians, anaesthesiologists, radiologists and surgeons set up a survival chain.

© 2010 Société de réanimation de langue française. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

Les traumatismes graves représentent environ 15% de l'ensemble des traumatismes mais ils restent la cause principale de décès du sujet de moins de 40 ans. Ils sont responsables de lourds handicaps acquis et prennent une part majeure de dépenses de santé. Une projection des causes possibles de décès en 2020 prévoit une augmentation des décès par accident de la voie publique (AVP), au même titre que ceux liés au tabac [1]. Outre la performance diagnostique et la qualité des traitements proposés, il est un troisième domaine particulièrement important en traumatologie grave : l'optimisation des filières de soins. Il s'agit pour un sujet victime d'un traumatisme grave d'être admis le plus rapidement possible dans le centre le plus adapté à son état, afin de lutter de manière agressive et précoce contre l'ischémie tissulaire, source de défaillances multiples d'organes et de décès. Cela implique une organisation des soins entre plusieurs acteurs : ceux qui évaluent l'état initial du patient et mettent en œuvre des traitements pour stabiliser son état, ceux qui organisent un transport adapté aux délais de prise en charge et à la géographie du site, ceux qui réalisent les soins définitifs dans le centre d'accueil. La notion de « mort évitable » décrite en traumatologie a mis en avant des insuffisances dans l'organisation des structures et la compétence des professionnels : indication chirurgicale non posée ou trop tardive, erreur de réanimation, lésion initiale non diagnostiquée. C'est de ce constat qu'est né, il y a une trentaine d'années aux États-Unis, le concept de centres

de traumatologie (*trauma center*) et de réseaux de soins (*Trauma system*) pour organiser la filière de soins en traumatologie. Le système de prise en charge des traumatismes graves est différent en France, notamment en préhospitalier, mais l'expérience acquise Outre-Atlantique peut être une source de réflexion pour améliorer notre prise en charge des traumatismes graves.

Le concept de « Trauma system » américain

La prise en charge des traumatisés a été transformée à l'occasion des différents conflits armés du ^{xx}e siècle. L'expérience acquise par les équipes militaires américaines a été très importante. Il était constaté ce paradoxe : la qualité des soins dispensés aux blessés civils dans les années 1960 était inférieure à celle reçue par les blessés des champs de batailles [2]. Cette organisation militaire a été alors transposée à la vie civile. Au Vietnam, le temps d'évacuation des blessés n'excédait pas 35 minutes et l'environnement hostile des zones de combat rendait la médicalisation précoce des victimes inadaptée. Le système civil mis en place aux États-Unis reprend ce principe jugeant que le temps d'évacuation prime sur tout autre paramètre et que l'accueil des blessés doit être réalisé dans un centre capable de traiter de façon définitive les lésions. Ce concept est conforté par l'inadéquation entre le nombre peu important de médecins et un grand nombre d'accidents. En 1976, l'American College of Surgeon édite un référentiel comprenant les critères de désignation des *trauma centers*, ainsi

Tableau 1 Caractéristiques principales du Trauma system américain.

Désignation des <i>trauma centers</i> par une autorité légale (État)
Procédure de certification de <i>trauma centers</i> selon les standards de l'American College of Surgeon (visite de certification)
Processus de limitation du nombre de <i>trauma centers</i> dans une région donnée
Obligation de participer à un réseau hospitalier avec un programme d'amélioration de la qualité des soins
Procédure écrite de critères de triage évitant l'admission dans des centres non désignés
Évaluation permanente de la qualité des soins (registre trauma)

que son articulation au niveau régional avec la création de réseaux de soins appelés « Trauma system » [3]. Cette organisation repose sur la classification des centres hospitaliers en niveau de I à IV. Le niveau I correspond au centre de référence et est capable de traiter toutes les lésions de façon définitive, alors que le niveau IV effectue la stabilisation du patient avant son transfert sur un centre de niveau adapté. Les blessés sont orientés dans les *trauma centers* de différents niveaux en fonction d'une procédure de triage simple appliquée par un personnel paramédical. Les différentes caractéristiques d'un Trauma system américain sont décrites dans le Tableau 1. Entre la fin des années 1970 et le début des années 2000, la mise en place d'un « Trauma system » dans chaque état américain fut progressive. En 2002, 35 états disposent d'une organisation formalisée avec 1154 *trauma centers* adultes [4]. L'évaluation de ce système montre une diminution de la mortalité [5]. Mullins et al. ont étudié la mortalité avant et après la mise en place d'un « Trauma system ». Sur une période de sept ans, ils ont observé une réduction de la mortalité de 35 % chez les patients admis dans une filière de soins reconnue comme « Trauma system » [6]. MacKenzie et al. ont comparé une organisation formalisée centrée sur des *trauma centers* à une organisation non structurée dans 19 états américains. La diminution de la mortalité est de 25 % en faveur des « Trauma system » [7]. De nombreux pays anglo-saxons, tels le Royaume-Uni, le Canada, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, ont décidé dans les années 1970 d'adopter le concept de « Trauma system » de type américain.

En Europe et en France

En Europe, le schéma de prise en charge du traumatisme grave est très variable [8]. L'Allemagne, l'Autriche et la Suisse ont adopté des systèmes d'admission proches des États-Unis (transports hélicoptérés, équipe dirigée par des chirurgiens traumatologues). À l'inverse, le système est très peu développé dans les pays scandinaves, au Royaume-Uni, en Belgique, en Espagne, en Italie, en Grèce. L'Allemagne a développé les centres de traumatologie à la fin du XIX^e siècle. La société allemande de chirurgie propose une organisation sur l'ensemble de son territoire, avec un

registre d'évaluation d'une méthodologie rigoureuse permettant de décrire l'épidémiologie des traumatismes en Europe et de développer des scores d'évaluation différents des américains et plus proches de nos pratiques [9,10]. Récemment, une évaluation européenne a été développée avec l'European Trauma Audit Research and Network (Euro-TARN) avec 14 pays européens participants [11]. En France, l'objectif du dispositif d'urgence était de répondre à une problématique non traumatique représentée par l'épidémie de poliomyélite dans les années 1950 [12]. Généralisé sur l'ensemble du territoire français par le ministère de la santé dans les années 1960, les Services d'aide médicale urgente (SAMU) avec les Services mobiles d'urgence et de réanimation (SMUR) permettent de répondre efficacement aux différentes situations d'urgence médicale (syndrome coronarien aigu, détresse respiratoire et neurologique). Avec l'apparition de la traumatologie routière, ce dispositif ne fut pas remis en cause, d'autant que la prédominance des traumatismes fermés laisse une place plus importante à la réanimation. Plus récemment, les SAMU ont adapté leur organisation aux blessés avec l'apparition d'algorithmes de triage [13]. La présence d'un médecin urgentiste sur les lieux de l'accident, en plus de la possibilité d'effectuer une réanimation avancée, permet un triage précis et une orientation dans les centres adaptés sans saturer les ressources spécialisées. Ce schéma d'organisation départementale avec les centres de régulation médicale (centre 15) constitue un « Trauma system » structurellement différent du modèle américain. La mise en place de cette organisation française ne s'est pas accompagnée d'une évaluation systématique, expliquant le peu de publication sur le sujet et les critiques de la part des pays anglo-saxons. L'impact de cette organisation par rapport à celle des États-Unis ne peut pas être facilement comparé [12]. L'incidence des décès liés à la traumatologie routière est plus élevée en France par rapport aux États-Unis mais pour les survivants admis à l'hôpital, cette différence de mortalité disparaît. Dans ce contexte, les résultats du registre national des traumatismes graves seront particulièrement instructifs. Néanmoins, le système français a aussi des faiblesses : éparpillement des ressources et absence d'identification du niveau des centres prenant en charge les patients traumatisés, pas ou peu d'échanges d'information entre professionnels au sein d'une même région, peu de formations dédiées à la traumatologie grave. La multiplicité des centres receveurs, quand ils ne sont pas organisés en réseau, entraîne un allongement du temps de régulation et du nombre d'interlocuteurs pour l'admission du traumatisé grave. Il peut arriver qu'un centre de référence (de type niveau 1) refuse l'admission d'un patient traumatisé ; et d'une manière générale, les délais d'admission en traumatologie grave sont très variables d'une région à l'autre. Au final, quelle est la meilleure organisation ? Sans doute, celle qui formalise le parcours du patient traumatisé dans une zone géographique délimitée. Cela impose de faire l'inventaire des hôpitaux de la région et de les classer en fonction du niveau de soins qu'ils proposent. Cela impose d'orienter les patients les plus graves vers le centre de référence, ce qui suppose une évaluation médicale initiale en préhospitalier et une excellente coordination entre le système préhospitalier et le centre d'accueil intrahospitalier.

Tableau 2 Niveau des *trauma centres* du Trauma system du Réseau Nord-Alpin des urgences (TRENAU).

Niveau	Ressources disponibles dans l'établissement
Niveau I	Service d'urgence, anesthésie réanimation spécialisée, toutes spécialités chirurgicales, radiologie interventionnelle, moyens de transfusion massive 24 h/24
Niveau II	Service d'urgence, anesthésie-réanimation, chirurgie générale, radiologie conventionnelle (scanner), moyens de transfusion massive 24 h/24
Niveau II embolisation	Niveau II standard et radiologie interventionnelle 24 h/24
Niveau II neuro	Niveau II standard et possibilité d'évacuer un hématome extradural en urgence
Niveau III	Service d'urgence. Réalisation d'un bilan lésionnel complet (scanner corps entier injecté) 24 h/24

Réseaux de soins en France

Le réseau de soins constitue, à un moment donné, sur un territoire donné, la réponse organisée de professionnels et/ou de structures, à un problème de santé précis, prenant en compte les besoins des individus et les possibilités de la communauté [14]. C'est d'abord une collaboration sur la base du volontariat entre professionnels, le patient étant au centre du dispositif. Beaucoup de réseaux se sont organisés en France autour de la prévention de pathologies chroniques (diabète, alcoolisme, cancer, VIH). Il a fallu les ordonnances d'avril 1996 pour donner un cadre juridique aux réseaux de soins, en instaurant la notion de prise en charge globale, médicale et économique. À partir de ces textes juridiques, on distingue :

- le dispositif des réseaux expérimentaux (peu nombreux, agrément par le ministère) ;
- le dispositif des réseaux ville-hôpital (toxicomanie, hépatite C, alcool, personnes en difficulté) ;
- le dispositif visant à développer la coopération hospitalière (cancer, schémas d'organisation sanitaire). La circulaire du 9 avril 1997 définit les modalités de création des réseaux impliquant des établissements de santé : les partenaires doivent être liés par une convention constitutive qui reçoit l'agrément de l'Agence régionale de l'hospitalisation.

Un réseau de soins repose sur quatre dimensions : un projet médical qui lie les professionnels, une coordination des soins, la formation et l'information des professionnels, l'évaluation de la pratique en réseau. Toutes ces dimensions nécessitent la mise en place d'un système d'information. La construction d'un réseau de soins s'effectue en plusieurs étapes. Le réseau doit naître d'un besoin de santé publique ; il s'organise autour d'un responsable motivé et d'un projet médical. Celui-ci fait l'objet d'un consensus entre les professionnels, qui se formalise par des rencontres successives. Les objectifs et les moyens d'action du réseau sont alors définis dans des chartes de qualité qui engagent les professionnels. Une convention est signée lorsque le réseau implique de nombreux partenaires et l'obtention du financement devient nécessaire à ce stade. Une fois créé et fonctionnel, le réseau doit être évalué (processus de prise en charge, organisation, résultats) afin de voir si le réseau atteint ses objectifs et pour mesurer son impact dans la prise

en charge des patients. Mais, de tous ces aspects, c'est la motivation des professionnels qui reste la pierre angulaire du fonctionnement d'un réseau de soins.

Le TRENAU : Trauma system du Réseau Nord-Alpin des urgences

Le Réseau Nord-Alpin des urgences

Le Réseau Nord-Alpin des urgences (RENAU) est un réseau de soin composé de médecins urgentistes visant à améliorer la qualité des soins en structurant des filières spécifiques de prise en charge. Il regroupe en son sein toutes les disciplines médicales et chirurgicales prenant en charge des pathologies aiguës. Une vingtaine d'établissements de santé publics et privés y adhèrent sur une zone géographique comprenant le Nord des Alpes françaises constitué de trois départements administratifs (Isère, Savoie et Haute-Savoie), sur une étendue spatiale de 17 500 km², avec plus de deux millions d'habitants et une forte variation de population saisonnière. Le réseau est coordonné par le centre hospitalier de la Région d'Annecy et s'appuie pour son développement sur le centre hospitalier universitaire de Grenoble. Depuis plusieurs années, le RENAU bénéficie d'une expérience dans les syndromes coronariens aigus, l'arrêt cardiaque et les accidents vasculaires cérébraux. En 2007, sous l'impulsion du centre de traumatologie du CHU de Grenoble, il initie une démarche de type Trauma system en s'appuyant sur sa notoriété au niveau des professionnels de santé. La méthodologie utilisée repose sur une analyse approfondie des systèmes existants au niveau international et combine les avantages du dispositif américain avec le haut niveau d'expertise des SAMU. Le TRENAU reprend les caractéristiques principales des différents « Trauma system », avec la volonté de formaliser les procédures opérationnelles et de suivre une démarche d'assurance qualité.

Procédures opérationnelles du Trauma system du Réseau Nord-Alpin des urgences

L'inclusion des patients dans cette organisation suit des critères définis par la conférence de Vittel [13]. Les centres hospitaliers sont catégorisés par niveau de I à III (Tableau 2). La désignation du niveau est définie par le centre lui-même, selon un cahier des charges rédigé par le groupe de travail *trauma* du réseau comprenant des référents de chaque

Tableau 3 Grades des traumatisés. Trauma system du Réseau Nord-Alpin des urgences (TRENAU).

<p>Grade A : Patient instable PAS < 90 mmHg malgré la réanimation préhospitalière Transfusion préhospitalière Détresse respiratoire et/ou ventilation mécanique difficile : SpO₂ < 90 %</p>
<p>Grade B : Patient stabilisé Détresse respiratoire stabilisée avec SpO₂ ≥ 90 % Hypotension corrigée Trauma crânien avec score de Glasgow < 13 ou score de Glasgow moteur < 5 Trauma pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen et au-dessus des coudes ou des genoux Volet thoracique Amputation, dégantage ou écrasement de membres Suspicion de traumatisme grave du bassin Suspicion de traumatisme vertébro-médullaire</p>
<p>Grade C : Patient stable Chute de plus de 6 mètres Patient traumatisé victime d'une éjection, d'une projection, d'un écrasement et/ou d'un blast Patient décédé et/ou traumatisé grave dans le même véhicule de l'accident Patient victime d'un accident à haute cinétique selon l'appréciation de l'équipe préhospitalière</p>

établissement. Plusieurs établissements de santé ne pouvant répondre au cahier des charges ne sont pas classés par niveau et ne sont pas à même d'admettre des traumatisés graves. La procédure de triage initiale intègre le niveau des centres, la gravité du patient : grade de A à C et la nécessité d'un plateau technique spécialisé (Tableau 3 – Fig. 1). L'objectif du triage initial est d'orienter le patient vers le bon centre et ainsi de diminuer le nombre de transfert interhospitalier, notamment avant le traitement définitif. Dans ces situations souvent délicates, l'accueil dans le centre de référence est facilité par la mise en place d'un numéro de téléphone unique et direct disponible 24 h/24, avec un anesthésiste réanimateur s'engageant à apporter une réponse immédiate. Au niveau des SAMU, ces transferts interhospi-

taliers ne sont plus considérés comme des missions dites secondaires mais comme des missions prioritaires. Dans le domaine de la télémédecine, le TRENAU poursuit une réflexion sur le partage de l'information. Une expérimentation est en cours entre plusieurs centres de traumatologie de niveau II et III, et le centre de niveau I pour la transmission de l'imagerie médicale, permettant une expertise multidisciplinaire par le centre de référence.

Procédures assurance qualité

La vérification du respect des procédures et leur évolution future sont assurées par un registre permanent d'évaluation,

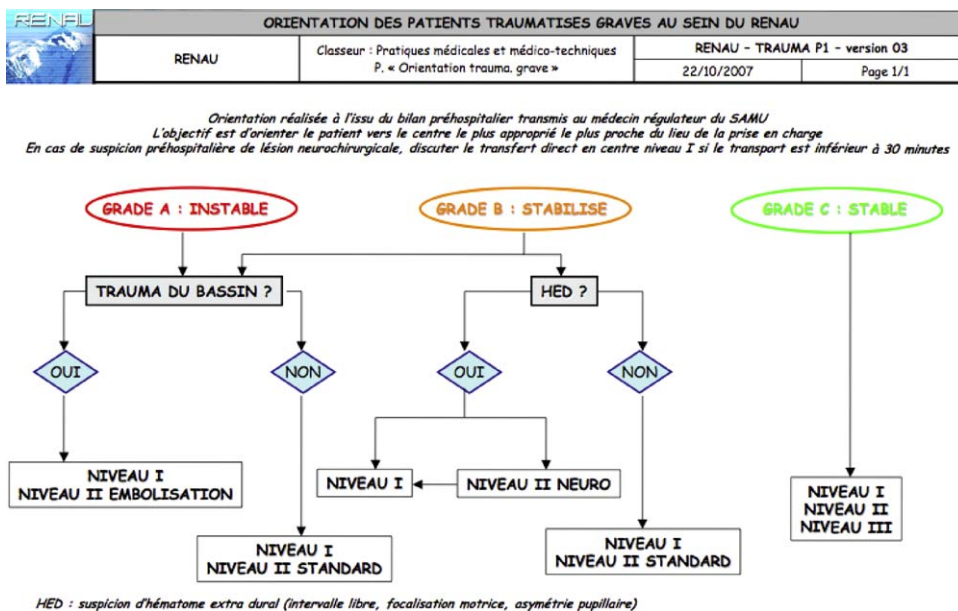


Figure 1 Orientation des patients traumatisés graves au sein du Trauma system du Réseau Nord-Alpin des urgences.

Tableau 4 Caractéristiques principales du Trauma system du Réseau Nord-Alpin des urgences (TRENAU).

Définition commune d'un traumatisme grave
Désignation des centres par niveau (cahier des charges exclusif)
Triage préhospitalier des patients en fonction de leur gravité et appuyé par les SAMU
Transfert interhospitalier facilité
Procédure d'analyse de décès évitables
Évaluation permanente assurance qualité (registre TRENAU)
Fiche régionale de signalement de dysfonctionnement

SAMU : Services d'aide médicale urgente ; TRENAU : Trauma system du Réseau Nord-Alpin des urgences.

dénoté le registre du TRENAU, mis en place en janvier 2009. Ce dernier permet le recueil des données correspondantes à la démographie des patients, aux circonstances de l'accident, à l'orientation des patients et leur transfert éventuel, à la prise en charge initiale en salle d'accueil des urgences vitales (SAUV) et à la prise en charge en réanimation. Il permet de déterminer la mortalité ajustée sur la gravité et en fonction des différentes prises en charge effectuées. Parallèlement au suivi longitudinal, le TRENAU organise une analyse des décès évitables avec un groupe de travail spécifique composé de référents de chaque établissement participant. L'analyse des décès évitables ou des soins inappropriés permet la mise en place de procédures d'actions correctrices. Deux fois par an, une sélection de dossiers est présentée en assemblée régionale à titre d'information et permettant une discussion entre les différents acteurs du réseau. Cette démarche s'accompagne d'une régionalisation des formations médicales : EPU multidisciplinaires ciblés sur la traumatologie grave, DIU de prise en charge des traumatisés sévères, formations pratiques à des gestes techniques (Doppler transcrânien, tamponnement hépatique, trépanation des hématomes extraduraux en dehors du centre neurochirurgical...). Une fiche de dysfonctionnement du TRENAU disponible en format électronique complète le dispositif qualité, permettant à chaque intervenant de signaler toute difficulté. La participation des professionnels aux activités du réseau leur permet de répondre à l'obligation d'évaluation des pratiques professionnelles. Le financement du TRENAU est assuré par le réseau disposant pour son fonctionnement de fonds publics soumis au contrôle des autorités sanitaires régionales. Les caractéristiques principales du TRENAU sont rappelées dans le Tableau 4.

Conclusion

L'organisation des soins en réseau pour la traumatologie grave devient une nécessité en France, en raison de son incidence et de son coût. Une telle organisation a eu un impact positif aux États-Unis en réduisant la mortalité post-traumatique, en réduisant le nombre de décès évitables. Tout en gardant les spécificités françaises (SAMU, formation multidisciplinaire à la traumatologie), il est possible d'accélérer la prise en charge de ces patients, d'optimiser

leur orientation vers le centre d'accueil le plus adapté, d'articuler leur retour vers des structures d'aval, de regrouper les compétences médicales. Mais, un réseau régional de soins ne peut se concevoir qu'avec la volonté d'un groupe de professionnels, autour d'un projet médical commun. S'unir et s'évaluer est une réalité pour l'amélioration de la qualité des soins. Témoins de l'accident, centre de régulation des SAMU, urgentistes, anesthésistes-réanimateurs, radiologues et chirurgiens constituent une véritable chaîne de survie que nous devons consolider.

Conflit d'intérêt

Les auteurs n'ont pas déclaré de conflits d'intérêt en rapport avec le manuscrit.

Références

- [1] Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990–2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349:1498–504.
- [2] Accidental death and disability. The neglected disease of modern society. Washington DC, Division of Medical Sciences, National Academy of Sciences, National Research Council. September 1966.
- [3] American College of Surgeon Committee on Trauma. Optimal hospital resources for care of seriously injured patient. *Bull Am Coll Surg* 1976;61:15–22.
- [4] MacKenzie EJ, Hoyt DB, Sacra JC. National inventory of hospital trauma center. *JAMA* 2003;289(12):1515–22.
- [5] Nathens AB, Jurkovich GJ, Cummings P, Rivara FP, Maier RV. The effect of organized systems of trauma care on motor vehicle crash mortality. *JAMA* 2000;283(15):1990–4.
- [6] Mullins RJ, Veum-Stone J, Helfand M, Zimmer-Gembeck M, Hedges JR, Southard PA, et al. Outcome of hospitalized injured patients after institution of a trauma system in an urban area. *JAMA* 1994;271(24):1919–24.
- [7] MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med* 2006;354(4):366–78.
- [8] Leppaniemi A. Trauma systems in Europe. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:576–9.
- [9] Ruchholtz S, Kühne CA, Siebert H, Arbeitskreis Umsetzung Weissbuch/Traumanetzwerk in der DGU - AKUT. Trauma network of the German Association of Trauma Surgery (DGU). Establishment, organization, and quality assurance of a regional trauma network of the DGU. *Unfallchirurg* 2007;110(4):373–9.
- [10] Yucel N, Lefering R, Maegele M, Vorweg M, Tjardes T, et al. Trauma-associated severe hemorrhage (TASH)—score: early risk evaluation of life threatening hemorrhage in multiple trauma. *J Trauma* 2006;60:1228–37.
- [11] The EuroTARN writing committee on behalf of the EuroTARN group. A comparison of European trauma registries. The first report from the EuroTARN group. *Resuscitation* 2007;75:286–97.
- [12] Nathens AB, Brunet F, Maier AB. Development of trauma system and effect on outcomes after injury. *Lancet* 2004;363:1794–801.
- [13] Riou B, Carli P. Le traumatisé grave. Comment évaluer la gravité? *Journée Scientifique de SAMU de France*, publication 31 décembre 2002.
- [14] Anaes. Évaluation des réseaux de soins. Bilan de l'existant et cadre méthodologique. Octobre 2001.