

## Les filières de polytraumatologie : exemple du TRENAU

F.-X. AGERON <sup>1,2</sup>, C. BROUX <sup>3</sup>, A. LEVRAT <sup>4</sup>, D. SAVARY <sup>1</sup>

- La survie des traumatisés graves dépend d'une chaîne de soins structurée faisant intervenir de nombreuses spécialités médicales et chirurgicales.
- Face aux avancées notables dans le domaine des traumatismes graves, une expertise de plus en plus importante est requise, nécessitant des moyens qui ne sont pas toujours disponibles au sein d'un établissement de santé, et dans certains cas à un niveau départemental.
- La création de réseau de soins permet d'homogénéiser les pratiques et de mettre en commun les plateaux techniques afin d'améliorer la qualité des soins.
- La mise en place de réseau de soins semble indispensable au vu de l'expérience anglo-saxonne et de l'impact sur la mortalité des traumatisés graves.
- Le Réseau Nord Alpin des Urgences (RENAU), centré sur les médecins urgentistes, expérimente depuis 10 ans la mise en place de nombreuses filières de soins en médecine d'urgence sur plus de 20 établissements de santé et 16 SMUR.
- Depuis 2 ans, le RENAU a mis en place le « Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences » (TRENAU), dans l'objectif d'améliorer la qualité des soins aux traumatisés graves.

1. SAMU 74 SMUR Annecy, Centre Hospitalier de la région d'Annecy.

2. Réseau Nord Alpin des Urgences, Centre Hospitalier de la région d'Annecy.

3. Département d'Anesthésie Réanimation, Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble

Correspondance : François-Xavier Ageron, SAMU 74, SMUR Annecy, Réseau Nord Alpin des Urgences, Centre Hospitalier de la Région d'Annecy, 1, avenue de l'hôpital, Metz Tassy, BP 90074, 74374 Pringy cedex. Tél. : 04 50 63 66 00. Fax : 04 50 63 64 40.

E-mail : fxageron@ch-annecy.fr

4. Service de Réanimation, Centre Hospitalier de la Région d'Annecy.

- Le TRENAU s'appuie sur une démarche d'organisation des soins : classement des établissements par niveau, évaluation de la gravité des patients par grade et triage préhospitalier par les médecins urgentistes.
- Le TRENAU a développé une démarche assurance qualité regroupant une évaluation des pratiques par l'intermédiaire d'un registre permanent, une analyse des décès évitables avec mise en commun des éléments de réflexion (réunion morbi-mortalité régionale), un signalement des dysfonctionnements avec une procédure d'investigation et d'actions correctrices.
- Témoins de l'accident, centre de régulation des SAMU, médecins urgentistes, anesthésistes réanimateurs, chirurgiens et radiologues constituent une véritable chaîne de survie que nous avons construit et qui doit être consolidée.

## 1. Introduction

La mortalité associée aux traumatismes graves représente un fléau mondial, avec plus de 2 millions de décès par an dans le monde (1). Dans les pays industrialisés, ils représentent la première cause de décès avant 45 ans et sont responsables de plus de 7 millions de victimes par an. Ce problème majeur de santé publique représente un challenge pour l'organisation de nos systèmes de soins. Depuis plus un demi-siècle, les autorités sanitaires des pays industrialisés ont développé des systèmes de soins structurellement différents.

Le Réseau Nord Alpin des Urgences (RENAU) est une fédération interhospitalière regroupant tous les établissements de santé du Nord des Alpes françaises, et a pour objectif l'amélioration de la qualité des soins dans le domaine de la médecine d'urgence. Depuis trois ans, le RENAU propose un schéma d'organisation des soins pour les traumatisés intégrant tous les acteurs de santé. Cette filière de soin spécifique est dénommée le Trauma System du Réseau Nord Alpin des Urgences (TRENAU) et représente à notre connaissance une expérience unique en France.

L'objectif est de présenter les avantages et les inconvénients des différentes expériences au niveau international, et de décrire le schéma d'organisation du TRENAU.

## 2. De l'expérience internationale au TRENAU

### 2.1. Le concept de « Trauma System » américain

Les différents conflits armés du vingtième siècle ont permis de réaliser des progrès dans la prise en charge des traumatisés. À la fin des années soixante, l'Académie des sciences américaine publie un rapport sur les traumatismes indiquant que la qualité des soins dispensés aux blessés civils est inférieure aux soins en zone de combat pendant les guerres de Corée et du Vietnam (2). Les États-Unis

**Tableau 1 –** Caractéristiques principales d’un trauma system américain

Désignation des trauma centres par une autorité légale (État)
Procédure de certification de trauma centres selon les standards de l’American College of surgeon (visite de certification).
Processus de limitation du nombre de trauma centres 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).

décide d’adopter l’organisation militaire 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 inadaptées. Le système civil mise en place au États-Unis reprend à son compte 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 territoire très vaste. En 1976, l’American College of Surgeon édite un référentiel comprenant les critères de désignation des trauma centres, ainsi 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 centres 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 70 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 1 154 trauma centres adultes (4).

L’évaluation de ce système montre une diminution de la mortalité. Mullins et al. étudie la mortalité avant et après la mise en place d’un trauma system. Sur une période de 7 ans, il observe une réduction de la mortalité de 35 % chez les patients admis dans une filière de soins reconnue comme trauma system (5). MacKenzie et al. compare une organisation formalisée centrée sur des trauma centres à une organisation non structurée dans 19 états américains. La diminution de la mortalité est de 25 % en faveur des trauma system (6). Devant cet impact sur la mortalité, de nombreux pays anglo-saxons décident d’adopter le concept de trauma system américain dans les années 90 (Royaume-Uni, Canada, Australie, Nouvelle-Zélande). L’exemple du system de la province de Québec est remarquable sur la réduction de la mortalité (7).

## 2.2. En Europe et en France

En Europe, l'influence de l'organisation militaire dans les schémas de soins civils ne s'est pas opérée. La médicalisation des soins préhospitaliers est variable d'un pays à un autre, allant d'une paramédicalisation totale au Royaume-Uni à une médicalisation par des équipes de réanimation de façon quasi systématique en France.

Historiquement en France, l'objectif du dispositif d'urgence permettait de répondre à une problématique non traumatique représentée par l'épidémie de poliomyélite dans les années 50 (8). Généralisé sur l'ensemble du territoire français par le ministère de la santé, 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 de critères de triage (9). 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.

Concernant l'Europe, aucune organisation uniforme n'a été développée par l'Union Européenne. De nombreux pays favorisent la médicalisation préhospitalière associée à un trauma system régional ou national avec trauma centres organisés en réseau. L'Allemagne a historiquement développé les centres de traumatologie à la fin du XIX<sup>e</sup> 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 proche de nos pratiques (10-11). Récemment, une évaluation européenne a été développée avec l'EuroTARN (European Trauma Audit Research and Network). 14 pays européens participants permettent d'établir un registre des traumatisés graves (12).

## 3. Le TRENAU : Trauma system du REseau Nord Alpin des Urgences

### 3.1. Le RENAU

Le Réseau Nord Alpin des Urgences (RENAU) est un réseau de soins composé de médecins urgentistes et visant à améliorer la qualité des soins en structurant des

filiales spécifiques de prise en charge. Il regroupe en son sein toutes les disciplines médicales et chirurgicales qui ont intérêts dans le domaine de l'urgence. Plus d'une vingtaine d'établissements de santé publics et privés y adhèrent sur une zone géographique comprenant le Nord des Alpes Françaises : 3 départements administratifs (Isère, Savoie, et Haute-Savoie) ainsi qu'une partie des départements limitrophes (Ain, Haute-Alpes), sur une superficie de 17 500 Km<sup>2</sup>, avec plus de 2 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 filières des syndromes coronariens aigus, de l'arrêt cardiaque, et des accidents vasculaires cérébraux. En 2007, 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 de combiner 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.

### 3.2. Procédures opérationnelles du TRENAU

L'inclusion des patients dans cette organisation suit des critères définis par la conférence de Vittel (9). 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 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. Au total, 13 centres hospitaliers sur 23 sont habilités. La procédure de triage initiale préhospitalière intègre le niveau des centres, ainsi que la gravité des patients définie par des critères physiologiques et anatomiques : grade de A à C, et la nécessité d'un plateau technique spécialisé (Tableau 3, Figure 1).

L'objectif du triage initial est d'orienter le bon patient dans le bon centre et ainsi de diminuer le nombre de transfert interhospitalier. Dans ces situations souvent délicate, une procédure de transfert facilité est mise en place. L'accueil dans les centres de haut niveau, est facilitée par la mise en place de numéros de téléphone unique et direct disponible 24h/24, avec un anesthésiste réanimateur s'engageant à apporter une réponse immédiate. Au niveau des SAMU, ces transferts interhospitaliers ne sont plus considérés comme des missions dites secondaires, mais comme des missions prioritaires.

D'autres procédures de type recommandations de bonnes pratiques concernant la réanimation initiale, la chirurgie et la radiologie sont mises en place : la régulation médicale des traumatisés graves, l'accueil aux urgences des traumatisés graves, les

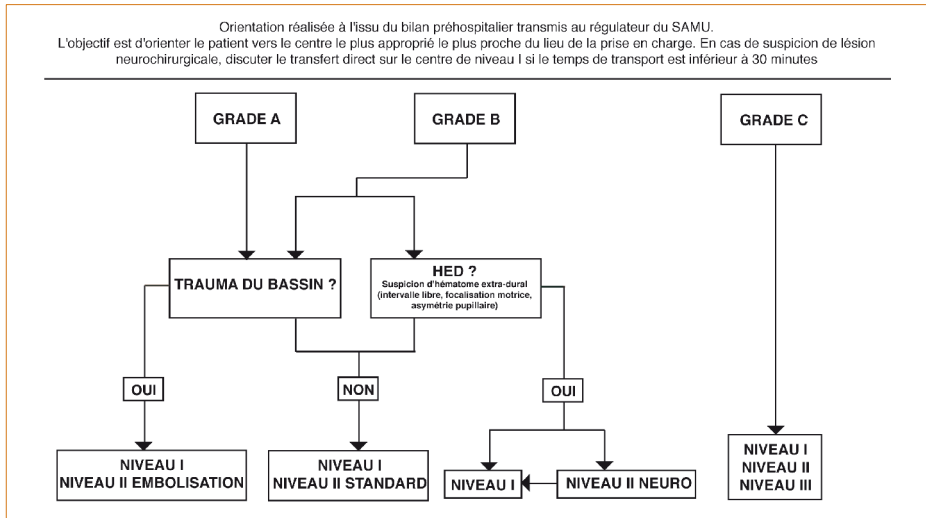
**Tableau 2 – Niveau des trauma centres du Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences (TRENAU)**

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

**Tableau 3 – Grades des traumatisés. Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences (TRENAU)**

<p><b>Grade A : Patient instable</b></p> <p>PAS &lt; 90 mmHg malgré la réanimation préhospitalière Transfusion préhospitalière Détresse respiratoire et/ou ventilation mécanique difficile : SpO<sub>2</sub> &lt; 90 %</p>
<p><b>Grade B : Patient stabilisé</b></p> <p>Détresse respiratoire stabilisée avec SpO<sub>2</sub> ≥ 90 % Hypotension corrigée Trauma crânien avec score de Glasgow ≤ 12 ou score de Glasgow moteur &lt; 5 Trauma pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen, et au-dessus des coudes ou des genoux Volet thoracique Amputation, démantèlement ou écrasement de membres Suspicion de traumatisme grave du bassin Suspicion de traumatisme vertébro-médullaire</p>
<p><b>Grade C : Patient stable</b></p> <p>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>

**Figure 1** – Orientation préhospitalière des patients. Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences (TRENAU)



traumatismes crâniens, les traumatismes du bassin, la transfusion en urgence, l'évacuation des hématomes extra-duraux par les chirurgiens non spécialisés en neurochirurgie, la stratégie des examens de radiologie chez l'adulte et l'enfant. Dans le domaine de la télémédecine, le TRENAU poursuit une réflexion sur le partage de l'information. Une expérimentation est en cours entre plusieurs trauma centres de niveau II et le trauma centre de niveau I pour la transmission de l'imagerie médicale, permettant une expertise multidisciplinaire par le centre de référence.

### 3.3. Procédures assurance qualité

La vérification du respect des procédures, et leur évolution future sont assurées par un registre permanent d'évaluation, dénommé le Registre du TRENAU, débuté 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 remarquables est présentée en assemblée régionale à titre d'information et permettant une discussion entre les différents acteurs du réseau. Des actions correctrices sont menées sous forme de procédures régionales.

**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

Une fiche de dysfonctionnement du TRENAU disponible en format électronique complète le dispositif qualité, permettant à chaque intervenant de signaler toute difficulté.

Le financement du TRENAU est assuré par le réseau disposant pour son fonctionnement de fonds publics soumis au contrôle des autorités sanitaires régionales.

## 4. Discussion

La diversité des données recueillies au niveau international ne permet pas de démontrer la supériorité d'un modèle d'organisation par rapport à un autre. L'harmonisation du recueil des données sur les traumatisés initiée en 1999 par la société internationale d'anesthésie et de soins intensifs trauma, et l'initiative de l'EuroTARN, permettront peut-être de comparer les différents systèmes (13). À défaut, les démarches d'assurance qualité apportent certainement un bénéfice pour le patient. Mais leurs impacts sur des indicateurs robustes comme la mortalité sont difficiles à mettre en évidence.

Le TRENAU apporte des réponses tant au niveau opérationnel qu'au niveau de l'assurance qualité. Les caractéristiques du TRENAU sont résumées dans le tableau 4. Les principales difficultés rencontrées lors de l'élaboration du projet sont l'appropriation par les professionnels, ainsi que l'absence de certitude de l'efficacité du dispositif.

L'acceptation par les professionnels d'un système comme le TRENAU peut être satisfaisante, à condition de consulter tous les acteurs de la prise en charge. La méthodologie employée par le RENAU est pragmatique et centrée sur les différents intervenants qui décident eux-mêmes des orientations. L'inconvénient de cette méthode est le délai passé entre l'initiation du projet et son application : plus de 2 ans ont été nécessaires à la mise en place du TRENAU. Mais son appropriation par les intervenants des différentes spécialités médicales et chirurgicales le justifie, plutôt que d'imposer des mesures ayant une faible probabilité d'être concrétisées.



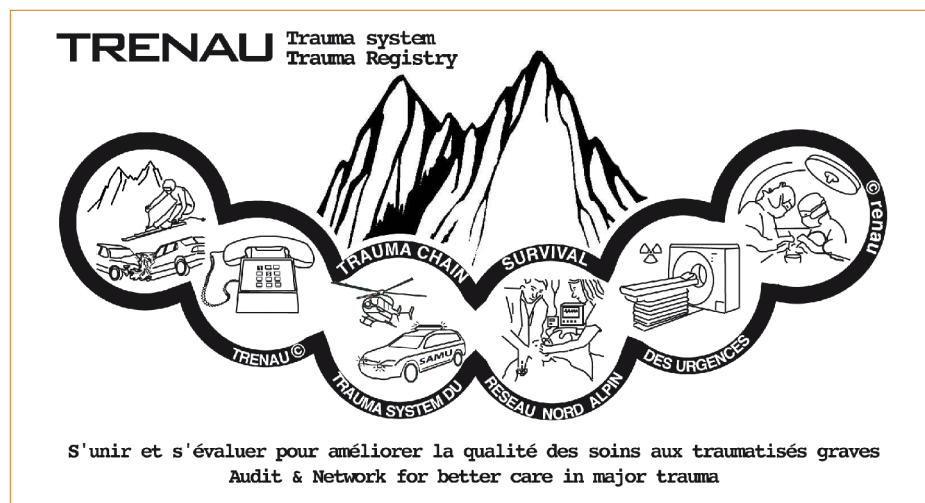
Le système repose en grande partie sur son dispositif d'évaluation : le registre. Il permet de disposer d'indicateurs, de suivre leur évolution dans le temps et de comparer les différents centres entre eux. C'est un élément de motivation pour les professionnels du réseau et contribue à améliorer dans une certaine mesure la qualité des soins. De plus, il renseigne sur les orientations réellement rencontrées. Mais les hypothèses testées sont souvent difficilement vérifiables du fait d'une méthodologie moins rigoureuse que les essais contrôlés. La méconnaissance des biais de ce type d'évaluation conclue souvent à des relations d'association ou de causalité qui ne sont pas vérifiables. Le registre est un outil de suivi des pratiques et permet simplement une observation dans le temps. Il ne dispense pas de promouvoir des essais cliniques pour répondre à une question scientifique précise.

## 5. Conclusion

La complexité des traumatismes graves et l'implication de multiples intervenants imposent une coordination rigoureuse des soins au sein d'un établissement, et sur l'ensemble d'une zone géographique. Les plateaux techniques hautement spécialisés doivent pouvoir être accessibles pour tous les patients dans un délai minimum. La coordination de toutes les spécialités médicales, chirurgicales et radiologiques au sein d'un même réseau permet l'harmonisation des soins et l'optimisation des ressources. Ces éléments permettent probablement de réduire la mortalité et justifie de l'organisation formalisée d'un dispositif régional.

S'unir et s'évaluer est une nécessité 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 (Figure 2).

Figure 2



## Références

1. Krug E. Ed. Injury a leading cause of the global burden of disease. Geneva, World Health Organization, 1999.
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. Mullins RJ, Veum-Stone J, Helfand M, Zimmer-Gembeck M, Hedges JR, Southard PA, Trunkey DD. Outcome of hospitalized injured patients after institution of a trauma system in an urban area. JAMA 1994 ; 271 (24) : 1919-24.
6. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, Salkever DS, Scharfstein DO. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. N Engl J Med 2006 Jan 26 ; 354 (4) : 366-78.
7. Liberman M, Mulder DS, Lavoie A, Sampalis JS. Implementation of a trauma care system : Evolution through evaluation. J Trauma 2004 ; 56 : 1330-5.
8. Nathens AB, Brunet F, Maier AB. Development of trauma system and effect on outcomes after injury. Lancet 2004 ; 363 : 1794-801.
9. Riou B, Carli P. Le traumatisé grave. actualités en réanimation préhospitalière. Journées scientifiques de SAMU de France [Vittel, 9-11 octobre] 2002. Paris : SFEM ; 2003.
10. Ruchholtz S, Kühne CA, Siebert H. Arbeitskreis Umsetzung Weissbuch/Traumanzetzwerk 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 Apr ; 110 (4) : 373-9.
11. Yucel N, Lefering R, Maegele M, Vorweg M, Tjardes T, Ruchholtz S, Wappler F, Bouillon B, Rixen D and Polytrauma Study Group of the DGU (2006) Trauma-associated severe hemorrhage (TASH) – score: early risk evaluation of life threatening hemorrhage in multiple trauma. J. Trauma 60 : 1228-37.
12. 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.
13. Dick WF, Basket PJF. Recommendations for uniform reporting of data following major trauma – the Utstein style. A report of the Working Party of the International Trauma Anaesthesia and Critical Care Society (ITACCS). Resuscitation 1999 ; 42 : 81-100.