

Critères et scores de gravité

B. VIVIEN¹, B. RIOU², P. CARLI¹

L'évaluation de la gravité des patients traumatisés est un élément fondamental de leur prise en charge initiale, puisqu'il détermine les moyens préhospitaliers et hospitaliers devant être mis en œuvre. Cependant, cette tâche n'est pas simple en raison de la grande variabilité des lésions, tant en termes de sévérité que de localisation anatomique, et impose des outils d'évaluation adaptés. C'est dans ce but que de nombreux scores et indices ont été développés, essentiellement d'origine américaine. Leur application à notre système de soins et à la traumatologie française n'est pas optimale et des progrès dans la connaissance de l'épidémiologie de ce sujet s'avèrent donc essentiels.

1. Principes de l'évaluation de la gravité

1.1. Objectifs

L'évaluation de la gravité à l'aide de différents scores et indices peut avoir plusieurs objectifs, dont l'identification exacte est nécessaire avant d'envisager leur mise en application éventuelle. Il peut ainsi s'agir d'une évaluation globale de la gravité destinée à prédire la mortalité, objectif commun en réanimation (IGS, SAPS) (1), et suppose une utilisation sur une population de patients plutôt

1. SAMU de Paris, Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital Necker – Enfants Malades, Paris, France.

2. Service d'Accueil des Urgences, Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France.

Correspondance : Benoît Vivien, SAMU de Paris, Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital Necker Enfants Malades, 149, rue de Sèvres, 75743 Paris cedex 15, France. Tél. : (33) 1 44 49 24 71. Fax : (33) 1 44 49 23 25. E-mail : benoit.vivien@nck.aphp.fr

que sur des individus. Ces outils avant tout épidémiologiques permettent surtout de comparer l'efficacité de différentes structures et/ou systèmes de soins, à des fins de recherche clinique ou dans une démarche type « assurance-qualité » (2, 3). L'inconvénient majeur de ces indices de gravité est leur mode de calcul a posteriori, ce qui exclut par définition toute possibilité de prédiction précoce pour un individu en particulier (4).

Le deuxième objectif de l'évaluation de la gravité est le triage des patients. Ce triage est avant tout conçu comme un outil préhospitalier, permettant de définir la nécessité de recourir à une structure de soins préhospitalière (SMUR) ou à un plateau technique (déchocage), mais peut également s'appliquer au niveau hospitalier afin de définir la nécessité de recourir à la salle d'accueil des urgences vitales (SAUV) et/ou à une équipe spécialisée (5). Cette évaluation ne peut évidemment être réalisée qu'à partir d'éléments immédiatement et facilement disponibles lors de l'anamnèse et de l'examen clinique.

Un troisième objectif du triage, rarement rapporté jusqu'à présent dans la littérature, est la prédiction du recours à des mesures diagnostiques et/ou thérapeutiques d'urgence. Ainsi la nécessité d'un bilan lésionnel rapide, d'un geste thérapeutique urgent tel un drainage thoracique, une laparotomie d'hémostase, une artériographie avec embolisation ou une transfusion sanguine, sont des éléments devant être individualisés dans le cadre du triage des patients traumatisés (6).

La nécessité de définir un objectif précis à l'utilisation de ces différents indices est fondamentale, car de cet objectif dépendra leur interprétation statistique. Ainsi, le but des indices de gravité est de prédire aussi bien les décès que les survies, c'est-à-dire d'être à la fois sensible et spécifique. A contrario, le but des indices de triage est d'identifier les patients graves, c'est-à-dire de privilégier la sensibilité sur la spécificité.

1.2. Les éléments de l'évaluation

Classiquement, quatre éléments permettant l'évaluation de la gravité ont été individualisés en traumatologie : le patient, le traumatisme, les variables physiologiques, les lésions anatomiques. Dans le cadre de la réanimation préhospitalière, il est nécessaire d'ajouter un cinquième élément : les décisions thérapeutiques (7). Cet élément n'a pratiquement jamais été pris en compte dans la littérature américaine, en raison de l'absence de réelle réanimation préhospitalière dans ce système de soins.

1.2.1. Le patient

Parmi les caractéristiques du patient influençant le pronostic, l'âge est l'élément le plus important. Un âge élevé est un élément de gravité fondamental, comme en témoigne par exemple la mortalité élevée après un traumatisme mineur telle une fracture du fémur chez un sujet âgé. Dans les rares scores dans lesquels l'âge est intégré, son poids statistique est généralement limité : ainsi le TRISS ne

considère que 2 sous-groupes (inférieur versus supérieur ou égal à 55 ans) (4), alors que l'ASCOT distingue 5 sous-groupes avec une gradation maximum au-delà de 85 ans (8). Cette discordance entre le faible poids de l'âge dans les scores de gravité face à son rôle majeur dans le pronostic met en lumière une évolution essentielle de la traumatologie : l'épidémiologie des patients traumatisés se modifie de manière importante en raison du vieillissement de la population. Ainsi, à partir de 22 571 patients traumatisés classés selon leur âge (inférieur versus supérieur ou égal à 65 ans), Taylor et al. ont mis en évidence un odd ratio de mortalité de 1,9 pour les patients les plus âgés (tableau 1) (9). En traumatologie, de même que dans d'autres disciplines, le développement de connaissances gériatriques et leur intégration dans les bases de connaissances existantes est un objectif clinique essentiel.

Tableau 1 – Comparaison de la mortalité chez des patients traumatisés jeunes et âgés en fonction de l'Injury Severity Score (ISS). D'après Taylor et al. (9)

	Âge < 65 ans (n = 15 454)	Âge ≥ 65 ans (n = 7 117)
ISS < 15	0,4 %	3 %
15 ≤ ISS ≤ 30	5 %	20 %
ISS > 30	22 %	48 %

Les autres caractéristiques du patient, en particulier les pathologies pré-existantes, n'ont été que rarement intégrées dans l'évaluation de la gravité, alors qu'elles sont susceptibles d'influencer de manière considérable le pronostic : directement, par la pathologie elle-même (cardiopathie, insuffisance respiratoire, ... mais également ostéoporose...) et/ou les traitements pris au long cours par le patient (antihypertenseurs, anticoagulants, antiagrégants plaquet-taires...) ; indirectement, lorsque la gravité de la pathologie pré-existante peut conduire à une limitation des soins (cancer...). Là encore, la liaison de ces éléments avec l'âge renforce la nécessité de leur prise en compte dans l'évaluation de la gravité. Ainsi, dans l'étude de Taylor et al., plusieurs facteurs étaient associés à une surmortalité : cardiopathie, insuffisance respiratoire, cancer, immunodépression (9).

1.2.2. Le traumatisme

Le type du traumatisme (pénétrant versus fermé) a été intégré dans les scores de gravité comme le TRISS. Toutefois, les éléments pris en compte dans les algorithmes de triage préhospitalier sont surtout destinés à évaluer la violence du traumatisme, qui est corrélée à la gravité des lésions traumatiques. Ainsi, les notions de vitesse à l'impact (> 60 km/h), d'absence de ceinture de sécurité, d'éjection d'un véhicule, d'autres victimes décédées, de hauteur de chute, ont été avancées pour définir la notion de traumatisme violent, donc grave (9). Il

convient toutefois de souligner la difficulté d'appréciation sur le terrain de certains items des algorithmes de triage préhospitalier, telle la vitesse à l'impact.

1.2.3. Les variables physiologiques

Les variables physiologiques ont été particulièrement étudiées dans le cadre des scores de triage. Leur principe est de cerner les conséquences des lésions traumatiques sur le système nerveux central (score de Glasgow), la fonction circulatoire (pression artérielle, fréquence cardiaque, temps de recoloration) ou la fonction ventilatoire (fréquence respiratoire). Certains scores, tel le Revised Trauma Score (RTS), intègrent ces différentes variables. Plusieurs critiques peuvent être formulées sur ces scores : absence d'évaluation dans le cadre d'un système de soins préhospitalier médicalisé, absence d'évaluation de variables nouvelles telle la saturation en oxygène (SpO_2), absence de prise en compte de l'évolution dynamique de ces variables en fonction de la réanimation. L'analyse d'une cohorte multicentrique de 1 481 patients (cohorte présentée lors des Journées Scientifiques de SAMU de France en 2002 à Vittel) a permis de montrer, d'une part, une étroite relation entre la valeur initiale de la SpO_2 et la mortalité, mais, d'autre part, que la SpO_2 , par comparaison avec la fréquence respiratoire, n'améliorait pas la prédiction par le TRISS de la mortalité des traumatisés graves (11). Cependant, les auteurs concluent qu'il semblerait licite de remplacer la fréquence respiratoire par la SpO_2 dans les scores de gravité des patients traumatisés, cette dernière étant mesurée plus facilement et de manière continue, et de plus pouvant aider à poser l'indication de la nécessité d'une correction rapide de l'oxygénation et/ou de l'hémodynamique. Par ailleurs, lors de ces mêmes Journées Scientifiques de SAMU de France, plusieurs seuils de variables physiologiques ont été identifiés comme caractéristiques d'une gravité extrême : score de Glasgow à 3 (mortalité proche de 70 %), PAS < 65 mmHg (mortalité supérieure à 60 %), SpO_2 < 80 % (mortalité proche de 75 %) (7).

1.2.4. Les lésions anatomiques

Les lésions anatomiques ne peuvent pas être complètement intégrées dans le triage. Cependant, une approximation de la gravité de ces lésions est envisageable dans les algorithmes de triage. Ainsi, la notion de traumatisme pénétrant de la tête, du cou ou du tronc a été intégrée dans le Trauma Triage Rule (12). D'autres diagnostics cliniques simples devraient également être incorporés : traumatismes du bassin, abolition d'un pouls distal, amputation d'un membre.

1.2.5. Les thérapeutiques effectuées

Lors des Journées Scientifiques de SAMU de France à Vittel en 2002, l'algorithme de l'American College of Surgeons (8), qui prenait uniquement en compte les quatre éléments précédents, a été adapté, afin de le rendre plus conforme à la pratique de la réanimation préhospitalière et aux données les plus récentes de la littérature. En particulier, cet algorithme dit « de Vittel » intègre les thérapeutiques qui ont dû être effectuées en raison de l'état clinique du traumatisé : ainsi,

la mise sous ventilation assistée, un remplissage supérieur à 1 000 ml de colloïdes, l'utilisation de catécholamines, ou le gonflage du pantalon antichoc, constituent des critères de gravité, devant faire considérer le patient comme un traumatisé grave (7).

2. Principaux scores existants

2.1. Scores physiologiques

Ces scores sont basés sur l'observation de différents paramètres cliniques pouvant être facilement recueillis sur le terrain ou à l'hôpital par des médecins, infirmiers ou auxiliaires de santé. Le recueil de ces paramètres doit être fiable, c'est-à-dire reproductible quel que soit l'observateur, et avoir un rapport direct avec le pronostic de la victime.

2.1.1. Score de Glasgow

Ce score, calculé par l'addition de 3 notes obtenues lors de l'évaluation de l'ouverture des yeux, de la réponse motrice et de la réponse verbale, est utilisé dans de très nombreux pays pour apprécier la gravité des traumatisés crâniens (13). Le score de Glasgow est particulièrement simple à utiliser, et donne des résultats reproductibles qui sont corrélés au pronostic, surtout pour les traumatismes de gravité intermédiaire (scores de 9 à 12). Les traumatismes sévères correspondent à un score compris entre 3 et 8, et les traumatismes légers à un score supérieur à 12. L'échelle a été modifiée à plusieurs reprises depuis sa création, et des variantes ont été proposées, en particulier pour pouvoir l'utiliser lorsque le patient est intubé (14). Le score de Glasgow est également utilisé seul ou en tant que composante neurologique dans le cadre de scores plus complexes. À l'inverse, sa composante motrice a parfois été jugée suffisante à elle seule pour rapporter la liaison statistique avec le pronostic. La diffusion mondiale de ce score et sa réelle simplicité d'utilisation en font un outil qui doit être connu de tous.

2.1.2. Revised Trauma Score (RTS)

Établi par Champion et al. à partir de l'analyse statistique des variables indépendantes d'une grande base de données nord-américaine, le Revised Trauma Score (RTS) a été spécialement conçu et expérimenté pour permettre l'évaluation préhospitalière des polytraumatisés (15). Ce score est en réalité l'aboutissement de l'évolution de deux scores antérieurs : le Triage Index et le Trauma Score (16-18). Avant sa révision, le Trauma Score a connu un grand succès car il était bien corrélé à la mortalité, et pouvait s'appliquer aussi bien aux traumatismes fermés que pénétrants, et les résultats étaient indépendants des intervenants (19). Cependant, malgré son succès, certains inconvénients avaient été notés, en particulier deux des cinq paramètres utilisés, l'effort respiratoire et la recoloration capillaire, pouvaient poser des difficultés d'évaluation par des

non-médecins. De même, la gravité des traumatismes crâniens pouvait, dans certains cas, être sous-évaluée (15). La révision a donc conduit à un score simplifié, le RTS (tableau 2), qui permet d'apprécier simplement l'état respiratoire, circulatoire et neurologique du traumatisé, suivant ainsi la démarche clinique de l'examen médical (20). Les paramètres mesurés sont cotés et multipliés par un facteur de pondération, calculé à partir de la même base de données nord-américaine, et qui traduit leur influence relative sur le pronostic. Le RTS permet ainsi une évaluation précise de la probabilité de survie du patient (tableau 3). Le RTS est actuellement l'un des scores les plus utilisés et représente une composante essentielle du TRISS (3). En revanche, il n'est pas certain que la valeur seuil de 4, proposée comme limite supérieure en dessous de laquelle tout blessé doit être admis dans un centre de traumatologie (Trauma Center), soit réellement discriminante.

Tableau 2 – Variables du Revised Trauma Score (RTS). D'après Champion et al. (15)

Score de Glasgow	Pression artérielle systolique (mmHg)	Fréquence respiratoire (cycles/min)	Cotation
13-15	> 89	10-29	4
9-12	76-89	> 29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Tableau 3 – Probabilité de survie des blessés en fonction de la valeur du Revised Trauma Score (RTS). D'après Champion et al. (15)

Revised Trauma Score	Probabilité de survie
8	0,988
7	0,969
6	0,919
5	0,807
4	0,605
3	0,361
2	0,172
1	0,071
0	0,027

2.1.3. CRAMS

Introduit par Gormican et al., ce score de triage est voisin du Trauma Score cité précédemment (21). Comme ce dernier, il prend en compte des paramètres portant sur la respiration, la circulation, la réponse motrice et la parole. En revanche, il s'en distingue par l'introduction de l'examen de l'abdomen et du thorax. Moins utilisé que le RTS, il est simple et assez bien corrélé au pronostic. Cependant son efficacité comparée à celle d'autres scores a été contestée (22).

2.2. Scores anatomiques

Ils apprécient la gravité du traumatisme en fonction des lésions anatomiques observées. Ils permettent une analyse statistique et la comparaison de survie de différents patients, mais ils sont toujours calculés a posteriori. En effet, pour être fiables, ils doivent être déterminés à partir de diagnostics certains. Ceci signifie que le score n'est calculé qu'à partir des résultats de l'examen clinique, des radiographies et de la tomodensitométrie, mais également des comptes rendus opératoires et des autopsies des patients décédés, qui peuvent révéler des lésions graves passées inaperçues. Ces scores ne sont donc pas utilisés en tant qu'outils de triage ou d'évaluation de l'effet des thérapeutiques, mais ils sont très utiles pour constituer des groupes de patients de gravité homogène et pour quantifier la sévérité de leurs lésions.

2.2.1. Abbreviated Injury Scale (AIS)

C'est le plus connu et le plus ancien des scores anatomiques. Il repose sur un dictionnaire décrivant plus de 2 000 lésions cotées de 1 (mineure) à 6 (constamment mortelle). Destiné initialement à évaluer la gravité des accidentés de la route, le catalogue des lésions a subi de 1969 à 1990 plus de cinq révisions. Sa dernière version est tout à fait adaptée à la description des traumatismes pénétrants sévères (23, 24). Elle détermine neuf territoires au sein desquels sont cotées les lésions (tête, face, cou, thorax, abdomen, rachis, membres supérieurs, membres inférieurs, surface externe).

Le principal problème posé par le score AIS est l'absence de linéarité entre l'aggravation du pronostic et l'intervalle des scores : ainsi, l'aggravation du score de 1 à 2 n'est pas comparable à l'aggravation du score de 3 à 4. Ceci est bien illustré par la différence observée dans les probabilités de survie qui y sont corrélées (24). De même, l'appréciation des lésions est statique à un moment donné, empêchant ainsi d'intégrer le potentiel évolutif d'une lésion qui s'aggrave et compromet le pronostic vital, comme par exemple un hématome intracrânien. L'AIS ne décrit qu'une seule lésion à la fois et en conséquence n'est pas adapté à un polytraumatisé dont plusieurs lésions s'aggravent mutuellement. Néanmoins, l'AIS dans sa version de 1990, malgré ses défauts, reste le langage de description anatomique des lésions le plus utilisé actuellement, et constitue une composante majeure de scores plus complexes.

2.2.2. Injury Severity Score (ISS)

Dérivé de l'AIS dont il est contemporain (25, 26), ce score de gravité est spécialement conçu pour l'évaluation des polytraumatisés. Son calcul est simple : le score AIS des lésions est déterminé dans chacune des six régions du corps (tête et cou, face, thorax, abdomen, membres, surface externe). Les trois AIS les plus élevés appartenant à trois territoires différents sont notés. La somme des carrés de ces AIS fournit un score allant de 1 à 75. Par convention, si une lésion est cotée AIS 6 (fatale), le score ISS est arbitrairement fixé à 75.

Malgré sa règle de calcul empirique, il existe une bonne corrélation entre ce score et la mortalité, la morbidité et la durée d'hospitalisation (23). Cependant l'ISS présente certains inconvénients. L'ISS majore les erreurs effectuées dans l'évaluation lésionnelle par l'AIS, et il sous-estime la gravité des lésions des patients décédés précocement pour lesquels les données autopsiques sont absentes. Par ailleurs, l'échelle AIS n'étant pas linéaire, l'ISS ne l'est pas non plus, et la distribution des patients n'est pas régulière : ainsi les scores 14 et 22 sont rares, et les scores 7 et 15 impossibles. Un même score peut, d'après son mode de calcul, correspondre à des associations lésionnelles très différentes dont la morbidité n'est, à l'évidence, pas la même. De plus, les territoires lésés ne sont pas affectés d'un coefficient de pondération tenant compte de la gravité relative des lésions (23). Le score se limite aux trois lésions les plus graves dans trois des territoires : il ne prend pas en compte les autres lésions moins graves ou plusieurs lésions dans le même territoire, alors que leur influence sur le pronostic n'est souvent pas négligeable (27, 28).

La possibilité de fixer une limite inférieure d'ISS à 10 pour analyser les séries de blessés graves a été proposée (29). Ceci constitue un problème potentiel avec le vieillissement de la population : un ISS inférieur à 10 chez un patient âgé peut constituer un traumatisme grave. L'ISS sous-évalue la sévérité des patients qui ont des lésions multiples et complexes des membres inférieurs. Ces patients ont une durée d'hospitalisation beaucoup plus longue que d'autres ayant la même probabilité de survie, et ils sont donc très consommateurs de soins par rapport à leur gravité (30). Une tentative d'amélioration simple de l'ISS a été proposée en modifiant légèrement le mode de calcul : dans le NISS (31), les trois lésions les plus graves, quel que soit le territoire AIS dans lequel elles siègent, servent au calcul, c'est-à-dire y compris lorsque deux de ces lésions siègent dans un même territoire (32). Le NISS augmente souvent la gravité mesurée par l'ISS et prédit mieux la mortalité que ce dernier. Néanmoins, malgré ses limitations, l'ISS est un outil reconnu internationalement, qui reste très fréquemment utilisé pour évaluer la gravité des blessés d'après la description de leurs lésions.

2.2.3. Anatomic Profile (AP)

Ce score anatomique, créé par Copes et al. (24), a pour but d'obtenir une meilleure précision dans la quantification des lésions que l'ISS. Il est basé sur quatre composantes regroupant les lésions de gravité comparable :

- composante A : toutes les lésions sévères ($3 \leq AIS < 6$) de la tête, de l'encéphale et de la moelle épinière ;
- composante B : toutes les lésions sévères ($3 \leq AIS < 6$) de la partie antérieure du cou et du thorax ;
- composante C : toutes les autres lésions sévères ($3 \leq AIS < 6$) ;
- composante D : addition des scores des lésions non graves (< 3).

L'AP est alors calculé comme la racine carrée de la somme des carrés des AIS de toutes les lésions associées. L'AP gagne ainsi en précision par rapport à l'ISS car il ne prend pas seulement en compte les trois principales lésions, mais la combinaison des lésions existantes sévères et moins sévères. Cependant, les patients ayant des lésions AIS cotées à 6 ne sont pas analysables par l'AP.

2.2.4. Injury Impairment Scale (IIS)

L'IIS est un score anatomique complètement différent puisqu'il s'intéresse au handicap, déterminé par consensus, que provoque chaque lésion après 1 an chez au moins 80 % des victimes. Reprenant la liste des lésions de l'ISS 90, l'échelle de l'IIS va de 0 à 6 (24). Cependant, malgré plusieurs études dans lesquelles des patients ont pu être suivis pendant plus d'une année, la corrélation entre le score IIS et le handicap réellement observé reste discutée (33, 34).

2.3. Scores de gravité mixte

2.3.1. TRISS

La probabilité de survie (PS) qui sert de base à l'analyse qualitative est calculée à partir des paramètres physiologiques du RTS, des lésions anatomiques de l'ISS, et de l'âge du patient (tableau 4) (4, 35). Il faut bien comprendre qu'il s'agit d'un calcul statistique de probabilité. Ainsi, une PS de 80 signifie que sur cinq traumatisés, quatre peuvent survivre et un mourir, et il peut s'agir du patient qu'on est en train d'étudier. La PS s'applique à un groupe de patients et non à

Tableau 4 – Calcul de la probabilité de survie (PS) avec la méthode TRISS. D'après Boyd et al. (4)

	b_0	b_1	b_2	b_3
Traumatisme fermé	- 1,2470	0,9544	- 0,0768	- 1,9052
Traumatisme pénétrant	- 0,6029	1,1430	- 0,1516	- 2,6676

$$PS = 1 / (1 + e^{-b})$$

$$b = b_0 + b_1 \times RTS + b_2 \times ISS + b_3 \times \text{âge}$$

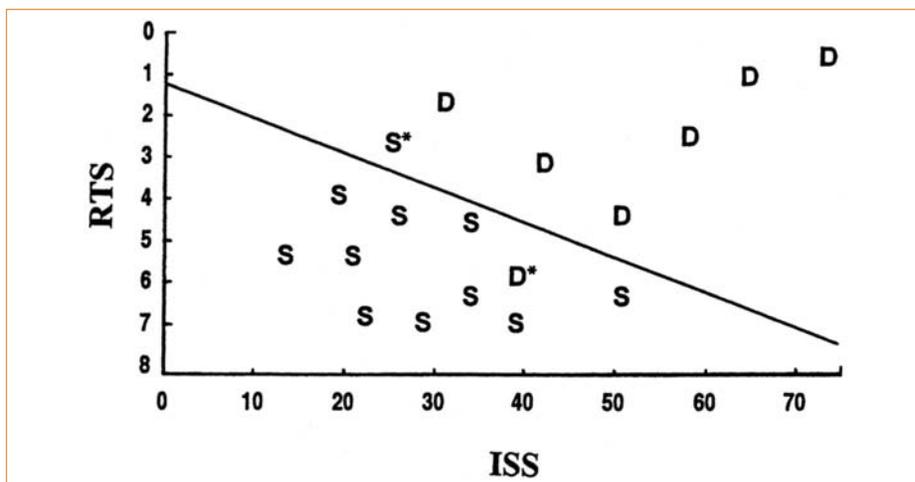
Âge = 0 si < 54 , 1 si ≥ 55 ans

RTS = Revised Trauma Score

ISS = Injury Severity Score

un individu. La réalisation de diagramme PRE (*Preliminary Outcome Evaluation*), en portant l'ISS en abscisse, le RTS en ordonnée, et une isobare de PS de 50 %, permet d'un seul coup d'œil de distinguer les patients qui ont une survie inespérée, ou au contraire un décès inattendu (**figure 1**). Ces calculs permettent, dans un hôpital, un contrôle de qualité interne, patient par patient.

Figure 1 – Exemple d'un diagramme PRE (*Preliminary Outcome Evaluation*) d'un groupe de traumatisés analysé selon la méthode TRISS (4). Chaque point correspond à un traumatisé survivant (S) ou décédé (D). La ligne représente l'isobare de survie 50 % calculée d'après la base de données nord-américaine de l'étude MTOS (37). Le patient D* correspond à un décès inattendu nécessitant un audit, le patient S* correspond à une survie inattendue.



ISS : Injury Severity Score ; RTS : Revised Trauma Score.

Pour permettre de comparer les résultats de cet hôpital avec une norme, un autre calcul statistique est utilisé (36). Le DEF (*Definitive Outcome Based Evaluation*) comprend plusieurs statistiques, en particulier le score W qui est la différence entre le pourcentage prévu de survivants (ou des morts) et celui réellement observé, et le score Z qui détermine si cette différence est statistiquement significative (37). Le score M analyse la comparabilité de la série étudiée avec celle de la base de données quant à la gravité. Ceci permet d'éviter qu'un centre qui traite des blessés plus graves soit pénalisé par une mortalité de fait plus élevée. Lorsque le score M est supérieur à 0,88, on considère que la série étudiée a une gravité significativement différente de celle de la base de données. Il convient alors d'utiliser un score W ajusté (Ws) et un score Z ajusté (Zs) pour déterminer si le pourcentage de survivants (ou de morts) est différent ou non de celui de la base de données (3, 37).

La méthode TRISS a été la base de l'étude MTOS (*Major Trauma Outcome Study*). Commencée dans les années 1980 aux États-Unis dans le but d'établir

des normes de prise en charge des blessés, elle a inclus plus de 200 000 patients provenant de 150 hôpitaux nord-américains (38). Cependant, les limites du TRISS ont rapidement été mises en évidence, notamment parce que la description anatomique des lésions par l'ISS n'est pas assez précise, et parce que l'âge n'est incorporé au calcul que de façon binaire (inférieur versus supérieur ou égal à 55 ans). Dans certains sous-groupes de patients, la performance du TRISS peut être faible, conduisant à une mauvaise classification entre patients survivants et décédés (tableau 5) (39). Ainsi, même si dans la série de Demetriades le taux global de patients mal classés n'est seulement que de 4,3 %, il peut atteindre plus de 30 % dans certains sous-groupes, incluant les faux négatifs et les faux positifs.

Tableau 5 – Sous-groupes de patients pour lesquels le TRISS conduit à une mauvaise classification entre survivants et non-survivants. D'après Demetriades et al. (39)

Description des patients	% de mauvaise classification
Âge > 54 ans et ISS > 20	34
Défénéstration et ISS > 20	29
Lésions dans 4 territoires AIS ou plus et ISS > 20	29
Admission initiale en réanimation nécessaire et ISS > 20	29
Détresse vitale avant l'hôpital et ISS > 20	26

2.3.2. ASCOT

L'ASCOT (*A Severity Characterization of Trauma*) proposé en 1990 (8) est plus performant que le TRISS pour prédire la survie des patients (40). Il est calculé à partir de la valeur du score de Glasgow, de la pression artérielle systolique, de la fréquence respiratoire, du RTS et des paramètres A, B, et C de l'Anatomic Profile (AP). L'âge est intégré suivant cinq sous-groupes. Les coefficients de l'équation sont différents pour les traumatismes fermés et les traumatismes pénétrants (tableau 6), et ont été calculés à partir d'une population de référence. Les patients extrêmement graves, ayant un AIS de 6 à une lésion ou au contraire ceux très légèrement atteints (ABC = 0 dans l'AP) ne sont pas évaluables par l'ASCOT. La supériorité de l'ASCOT par rapport au TRISS est particulièrement nette en cas de polytraumatisme, de traumatisme crânien sévère et d'un âge supérieur à 55 ans. L'ASCOT permet d'effectuer les mêmes analyses statistiques que le TRISS et la même démarche d'analyse qualité basée sur les calculs des scores Z, W, et M.

2.3.3. Limitations du TRISS et de l'ASCOT

Le TRISS et l'ASCOT sont basés sur le calcul de la probabilité de survie. Cette probabilité permet un classement des patients qui est très sommaire, puisque ne

Tableau 6 – Calcul de la probabilité de survie (PS) par l'ASCOT. D'après Champion et al. (40)

Coefficients k	Traumatisme fermé	Traumatisme pénétrant
k_0	- 1,1570	- 1,350
k_1	0,7705	1,0626
k_2	0,6583	0,3638
k_3	0,2810	0,3332
k_4	- 0,3002	- 0,3702
k_5	- 0,1961	- 0,2053
k_6	- 0,2086	- 0,3188
k_7	- 0,6355	- 0,8365

$$PS = 1 / (1 + e^{-k})$$

$$k = k_0 + k_1 \times G + k_2 \times S + k_3 \times R + k_4 \times A + k_5 \times B + k_6 \times C + k_7 \times \text{Age}$$

G = composante du score de Glasgow cotée comme dans le RTS.

S = pression artérielle systolique cotée comme dans le RTS.

R = fréquence respiratoire cotée comme dans le RTS.

A – B – C = coefficients cotés dans l'Anatomic Profile (AP).

Age = 0 si 0-54, 1 si 55-64, 2 si 65-74, 3 si 75-84, 4 si ≥ 85 ans.

prenant en compte que la survie ou le décès. Des données très importantes restent peu ou pas accessibles à ces méthodes de classement : durée de séjour à l'hôpital, fréquence des complications graves, coût des soins nécessaires, morbidité, handicap post-traumatique. Cette approche a conduit à proposer d'autres méthodes plus performantes dans ce domaine. Ainsi l'ICISS rejette l'utilisation de l' AIS et de l'ISS pour les remplacer par une méthode descriptive reposant sur la classification internationale des maladies. L'ICISS est ainsi constamment supérieur au TRISS dans la prédiction de la survie, de la durée et du coût de l'hospitalisation. Cette méthode se révèle de plus économique en personnel car ne nécessitant pas de remplir le formulaire complexe du registre de traumatologie, et utilise un codage diagnostique universel exigé par l'administration des hôpitaux (41).

La probabilité de survie peut de même être difficilement utilisée pour juger de l'efficacité d'une nouvelle thérapeutique. En effet, cette variable ayant une distribution bimodale, il existe deux groupes principaux de patients : ceux avec une très faible mortalité ($PS > 90\%$), et ceux avec une très forte mortalité ($PS < 10\%$). La mise en évidence d'un effet thérapeutique positif nécessite alors des cohortes importantes de patients, car les seuls sensibles à la thérapeutique étudiée risquent d'être ceux de pronostic intermédiaire, c'est-à-dire les moins nombreux (3).

Enfin, la dernière limitation à l'utilisation du TRISS et de l'ASCOT est l'origine nord-américaine de la base de données, naturellement influencée par les caractéristiques du système américain de prise en charge des traumatisés,

notamment l'absence de réanimation préhospitalière. Il semble que ces scores soient moins performants pour l'évaluation de séries européennes de patients (3). Ainsi, il a été démontré une faiblesse de ces scores pour les patients les plus graves, mais ceci peut également être interprété comme une meilleure performance du système de soins français pour ces patients. En conséquence, les paramètres physiologiques du RTS doivent être, du moins en Europe, calculés sur le terrain dès le premier contact avec un médecin d'un groupe SAMU-SMUR ou équivalent, et non à l'arrivée à l'hôpital comme aux États-Unis (2, 42). Cette réanimation préhospitalière a aussi pour conséquence d'amener à l'hôpital des patients en état très critique, mourant précocement, augmentant ainsi paradoxalement la mortalité hospitalière. A contrario, aux États-Unis, les patients décédés à l'extérieur de l'hôpital, en l'absence de réanimation agressive, ne sont pas pris en compte dans les statistiques.

3. Quels outils utiliser en préhospitalier ?

3.1. Les scores de triage

Le RTS a été le plus étudié, mais de nombreux scores physiologiques comme le CRAMS ont été validés dans ce domaine. La nécessité de tels scores est évidente en Amérique du Nord car ils permettent de décider sur le terrain si le traumatisé doit aller de première intention dans un centre de traumatologie. Malgré leur apparente efficacité, les scores de triage ne sont pas sans faille. Ainsi, on peut constater que le mécanisme lésionnel n'est en général pas pris en compte alors qu'il influe significativement sur le pronostic. Son ajout aux scores classiques améliore leur performance. Ainsi un score comme le Prehospital Index devient un outil de triage plus performant lorsqu'il est associé à une cotation du mécanisme lésionnel (sensibilité de 78 %) (43). L'état physiologique du patient avant l'accident influe aussi directement sur le pronostic (44). Ceci explique en partie que les scores de triage puissent être pris en défaut (22). Ainsi Baxt et al. ont observé que la sensibilité et la spécificité de ces scores dépassent rarement 70 % pour prédire la survie des blessés graves (12). Emerman et al. ont également constaté que l'appréciation clinique des secouristes américains est au moins aussi performante que n'importe quel score pour prédire la mortalité ou la nécessité de chirurgie d'urgence (45). Ceci a donc conduit récemment à modifier la stratégie du triage pré-hospitalier et à remplacer les scores par une règle très simple, telle que la « Trauma Triage Rule » (12). Suivant cette règle, un traumatisme grave est défini par la constatation d'au moins un des critères suivants : pression artérielle systolique inférieure à 85 mmHg, composante motrice du score de Glasgow inférieure à 5, traumatisme pénétrant de la tête, du cou ou du tronc, imposant alors le transport vers un centre de traumatologie. Les auteurs ont alors observé une spécificité et une sensibilité de 92 % (12).

Une autre possibilité est d'utiliser non pas un score mais un algorithme d'analyse procédant par étapes successives. Le plus élaboré des algorithmes anglo-saxons

est celui recommandé par l'American College of Surgeons (8). Lors des Journées Scientifiques de SAMU de France à Vittel en 2002, un algorithme, désormais appelé « algorithme de Vittel », a été développé à partir de ce dernier, en incorporant d'une part les données les plus récentes sur l'évaluation des polytraumatisés (SpO_2), et d'autre part les éléments de la réanimation préhospitalière, absente dans le système américain (figure 2) (7). Bien que plus complexe, cette méthodologie faisant appel à des algorithmes a l'avantage d'être beaucoup plus médicale et de prendre en compte un raisonnement stratégique.

Néanmoins, la place des scores de triage en France est nettement moins importante que dans les pays anglo-saxons. En effet, la présence de médecins à la phase préhospitalière de la prise en charge s'accommode mieux d'une stratégie que d'un score. Force est de constater cependant que le raisonnement des médecins du SAMU est proche de l'algorithme de l'American College of Surgeons (8), et même de la règle de Baxt et al. (12). Cependant, les scores de triage, en France comme ailleurs, sont des outils indispensables dans la recherche et l'évaluation, pour lesquelles ils permettent une classification simple des traumatisés pris en charge.

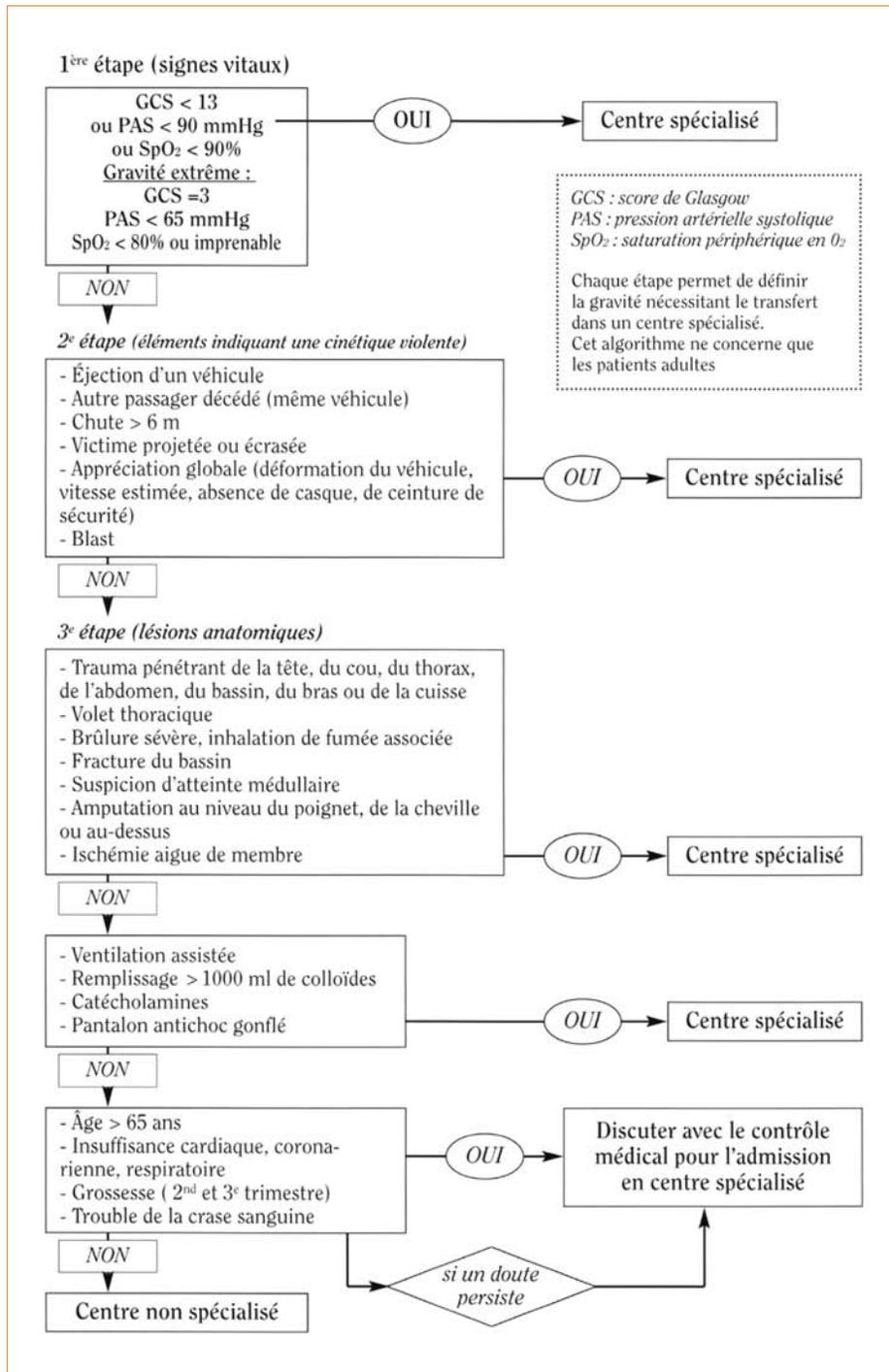
3.2. Le médecin comme expert

L'alternative à l'utilisation d'un score est de considérer que le médecin préhospitalier (SMUR ou régulation) a une expertise suffisante pour réaliser le triage de manière efficace, et que cette expertise est de toute façon au moins aussi efficace que celle d'un score d'un algorithme. Cette assertion, bien que probablement vraie, n'a pourtant guère été évaluée avec le système français, ce qui est dommage. De plus, on peut lui opposer deux sortes de critiques.

La première critique concerne l'hétérogénéité des médecins et la phase d'apprentissage inéluctable au cours de leur formation initiale et au début de leur carrière professionnelle. Il est clair que la formalisation des processus de triage, sous forme de protocoles utilisant des scores, constitue une aide non négligeable. Les scores permettent une certaine quantification de la gravité qui aide à sa formulation dans un langage bref et accessible à tous, ainsi que le montre l'utilisation universelle du score de Glasgow.

La deuxième critique concerne l'expertise même des médecins confrontés à la traumatologie. Il semble exister un déficit de connaissances qui est assez universel quant à l'appréciation globale de la gravité. Ceci se manifeste dans la reconnaissance seulement récente de la nature bimodale de la distribution de la probabilité de survie des traumatisés (3), et dans l'absence d'une connaissance détaillée et pragmatique de la corrélation entre certaines variables et le pronostic. Ainsi lors du congrès de Vittel, il a été montré que des notions simples comme la relation entre la pression artérielle, la SpO_2 , ou le score de Glasgow d'une part, et la mortalité d'autre part, ne sont qu'imparfaitement connues parmi les médecins qui avaient été interrogés (7).

Figure 2 – Algorithme de triage préhospitalier de Vittel (7)



4. Conclusion

Malgré une littérature anglo-saxonne très abondante, l'évaluation de la gravité des traumatisés et des systèmes qui les prennent en charge est loin d'être un problème résolu. Il convient d'être prudent dans la transposition aveugle des scores anglo-saxons, validés pour des cohortes de patients et des systèmes de soins différents de ceux rencontrés en Europe. En revanche, la création d'un langage scientifique commun permettant une comparaison internationale des pratiques reste l'objectif à atteindre.

Références bibliographiques

1. Barriere SL, Lowry SF. An overview of mortality risk prediction in sepsis. *Crit Care Med* 1995 ; 23 : 376-93.
2. Yates DW. ABC of major trauma. Scoring systems for trauma. *BMJ* 1990 ; 301 : 1090-4.
3. Riou B, Landais P, Vivien B, Stell P, Labbene I, Carli P. Distribution of the probability of survival is a strategic issue for randomized trials in critically ill patients. *Anesthesiology* 2001 ; 95 : 56-63.
4. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma* 1987 ; 27 : 370-8.
5. Recommandations concernant la mise en place, la gestion, l'utilisation, et l'évaluation d'une Salle d'Accueil des Urgences Vitales (SAUV). Conférence d'experts de la Société Francophone de Médecine d'Urgence (SFMU), de SAMU de France, de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR), de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF), 2002.
6. Peytel E, Menegaux F, Cluzel P, Langeron O, Coriat P, Riou B. Initial imaging assessment of severe blunt trauma. *Intensive Care Med* 2001 ; 27 : 1756-61.
7. Riou B, Thicoïpe M, Atain-Kouadio P, Carli P. Comment évaluer la gravité ? In : *Le Traumatisé Grave. Actualités en réanimation préhospitalière*. SAMU de France Ed, SFEM Editions 2002 ; 115-28.
8. Resources for optimal care of the injured patient: an update. Task Force of the Committee on Trauma, American College of Surgeons. *Bull Am Coll Surg* 1990 ; 75 : 20-9.
9. Taylor MD, Tracy JK, Meyer W, Pasquale M, Napolitano LM. Trauma in the elderly: intensive care unit resource use and outcome. *J Trauma* 2002 ; 53 : 407-14.
10. Gongora E, Acosta JA, Wang DS, Brandenburg K, Jablonski K, Jordan MH. Analysis of motor vehicle ejection victims admitted to a level I trauma center. *J Trauma* 2001 ; 51 : 854-9.
11. Raux M, Thicoïpe M, Wiel E, Rancurel E, Savary D, David JS, et al. Comparison of respiratory rate and peripheral oxygen saturation to assess severity in trauma patients. *Intensive Care Med* 2006 ; 32 : 405-12.
12. Baxt WG, Jones G, Fortlage D. The trauma triage rule: a new, resource-based approach to the prehospital identification of major trauma victims. *Ann Emerg Med* 1990 ; 19 : 1401-6.
13. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974 ; 2 : 81-4.

14. Rutledge R, Lentz CW, Fakhry S, Hunt J. Appropriate use of the Glasgow Coma Scale in intubated patients: a linear regression prediction of the Glasgow verbal score from the Glasgow eye and motor scores. *J Trauma* 1996 ; 41 : 514-22.
15. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989 ; 29 : 623-9.
16. Champion HR, Sacco WJ, Hannan DS, Lepper RL, Atzinger ES, Copes WS, et al. Assessment of injury severity: the triage index. *Crit Care Med* 1980 ; 8 : 201-8.
17. Champion HR, Sacco WJ, Lepper RL, Atzinger EM, Copes WS, Prall RH. An anatomic index of injury severity. *J Trauma* 1980 ; 20 : 197-202.
18. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. *Crit Care Med* 1981 ; 9 : 672-6.
19. Moreau M, Gainer PS, Champion H, Sacco WJ. Application of the trauma score in the prehospital setting. *Ann Emerg Med* 1985 ; 14 : 1049-54.
20. Carli P, Lejay M. Indices et scores de gravité. In : *Traumatismes graves*. Beydon L, Carli P, Riou B Eds, Arnette 2000, 17-26.
21. Gormican SP. CRAMS scale: field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med* 1982 ; 11 : 132-5.
22. Ornato J, Mlinek EJ Jr, Craren EJ, Nelson N. Ineffectiveness of the trauma score and the CRAMS scale for accurately triaging patients to trauma centers. *Ann Emerg Med* 1985 ; 14 : 1061-64.
23. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW. The Injury Severity Score revisited. *J Trauma* 1988 ; 28 : 69-77.
24. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Gann DS, Gennarelli T, et al. Progress in characterizing anatomic injury. *J Trauma* 1990 ; 30 : 1200-7.
25. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974 ; 14 : 187-96.
26. Baker SP, O'Neill B. The injury severity score: an update. *J Trauma* 1976 ; 16 : 882-5.
27. Barancik JI, Chatterjee BF. Methodological considerations in the use of the abbreviated injury scale in trauma epidemiology. *J Trauma* 1981 ; 21 : 627-31.
28. Beverland DE, Rutherford WH. An assessment of the validity of the injury severity score when applied to gunshot wounds. *Injury* 1983 ; 15 : 19-22.
29. Brotman S, McMinn DL, Copes WS, Rhodes M, Leonard D, Konvolinka CW. Should survivors with an injury severity score less than 10 be entered in a statewide trauma registry? *J Trauma* 1991 ; 31 : 1233-8.
30. Fern KT, Smith JT, Zee B, Lee A, Borschneck D, Pichora DR. Trauma patients with multiple extremity injuries resource utilization and long-term outcome in relation to injury severity scores. *J Trauma* 1998 ; 45 : 489-94.
31. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma* 1997 ; 43 : 922-5.
32. Brenneman FD, Boulanger BR, McLellan BA, Redelmeier DA. Measuring injury severity: time for a change? *J Trauma* 1998 ; 44 : 580-2.
33. Waller JA, Skelly JM, Davis JH. The Injury Impairment Scale as a measure of disability. *J Trauma* 1995 ; 39 : 949-54.
34. Massoud SN, Wallace WA. The injury impairment scale in pelvic and lower limb fractures sustained in road traffic accidents. *Injury* 1996 ; 27 : 107-10.
35. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Bain LW, Gann DS, et al. A new characterization of injury severity. *J Trauma* 1990 ; 30 : 539-45.

36. Cayten CG, Stahl WM, Murphy JG, Agarwal N, Byrne DW. Limitations of the TRISS method for interhospital comparisons: a multihospital study. *J Trauma* 1991 ; 31 : 471-81.
37. Hollis S, Yates DW, Woodford M, Foster P. Standardized comparison of performance indicators in trauma: a new approach to case-mix variation. *J Trauma* 1995 ; 38 : 763-736.
38. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW Jr, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990 ; 30 : 1356-65.
39. Demetriades D, Chan LS, Velmahos G, Berne TV, Cornwell EE 3rd, Belzberg H, et al. TRISS methodology in trauma: the need for alternatives. *Br J Surg* 1998 ; 85 : 379-84.
40. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Frey CF, Holcroft JW, Hoyt DB, et al. Improved predictions from a severity characterization of trauma (ASCOT) over Trauma and Injury Severity Score (TRISS): results of an independent evaluation. *J Trauma* 1996 ; 40 : 42-8.
41. Osler TM, Cohen M, Rogers FB, Camp L, Rutledge R, Shackford SR. Trauma registry injury coding is superfluous: a comparison of outcome prediction based on trauma registry International Classification of Diseases-Ninth Revision (ICD-9) and hospital information system ICD-9 codes. *J Trauma* 1997 ; 43 : 253-56.
42. Yates DW, Carli P, Woodford M, Soleil C. Towards statistical comparison of French and British systems of trauma care. *JEUR* 1994 ; 2 : 88-93.
43. Bond RJ, Kortbeek JB, Preshaw RM. Field trauma triage: combining mechanism of injury with the prehospital index for an improved trauma triage tool. *J Trauma* 1997 ; 43 : 283-7.
44. MacKenzie EJ, Morris JA Jr, Edelstein SL. Effect of pre-existing disease on length of hospital stay in trauma patients. *J Trauma* 1989 ; 29 : 757-64.
45. Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. A comparison of EMT judgment and prehospital trauma triage instruments. *J Trauma* 1991 ; 31 : 1369-75.