

## Réseau de prise en charge du traumatisé grave

J.M. YEGUIAYAN, M. FREYSZ

### 1. Introduction

Un traumatisé grave est un patient ayant subi un traumatisme violent, quelles que soient les lésions apparentes. Cette définition permet d'éviter des retards de prise en charge et des erreurs d'orientation qui pourraient obérer l'évolution ultérieure du patient.

Le traumatisme reste une cause importante de mortalité, en particulier chez l'adolescent et l'adulte jeune. La nécessité d'un bilan lésionnel complet et rapide permet d'apporter des priorités de prise en charge mais représente à chaque fois un défi à relever, ne s'improvise pas et nécessite une équipe entraînée et pluridisciplinaire. Jusqu'à 30 % de décès pourraient être évités chez les traumatisés graves grâce à une meilleure prise en charge. La phase précoce post-traumatique – période préhospitalière et hospitalière initiale – est donc primordiale car elle correspond à l'entrée du patient dans une filière de soins organisée.

La prise en charge du traumatisé grave, incluant les techniques d'imagerie et les thérapeutiques chirurgicale et interventionnelle a beaucoup progressé ces dernières années (1). Pour qu'un patient puisse en bénéficier, il est indispensable que l'organisation préhospitalière, qui comprend l'orientation, soit prédéterminée de manière à adresser au plus vite le patient vers le centre référent capable de le traiter. Ce transfert doit se faire dans les meilleures conditions possibles, c'est-à-dire qu'un passage par un centre de proximité doit être envisagé en cas

*Correspondance* : Service d'Anesthésie Réanimation, SAMU 21, Hôpital Général, CHU, 3 rue du Faubourg Raines, 21033 Dijon cedex.

de détresse vitale ne répondant pas aux manœuvres de réanimation préhospitalière. Ainsi, c'est un véritable réseau de soins qu'il faut prévoir.

Pour la Haute Autorité de Santé (2), un réseau de soins est une entité spécifique, formalisée administrativement, qui est une forme organisée d'action collective, assurant continuité des soins et coordination selon des procédures préétablies et standardisées. Ainsi, un réseau de soins regroupe différents acteurs pour répondre à un besoin de santé, sur une aire géographique déterminée. Ces acteurs, volontaires, définissent en commun des objectifs. Ces objectifs concernent la qualité des soins, l'optimisation des ressources, la prévention, la formation. Des indicateurs d'évaluation sont également prévus. Ils reposent habituellement sur la tenue de registres de prise en charge, traçant le parcours du patient dans le réseau. Un réseau repose donc sur quatre dimensions (3) :

- le projet médical qui lie les professionnels ;
- la coordination des soins grâce à une interaction des professionnels ;
- la formation et l'information des professionnels (apprentissage de la pratique en réseau, acceptation des procédures, retour d'informations sur les résultats du réseau) ;
- l'évaluation (évaluation de la pratique en réseau, de la qualité des soins et évaluation économique du réseau).

Toutes ces dimensions nécessitent la mise en place d'un système d'information.

Chez ces patients, l'élément essentiel est l'entrée dans le réseau de soins, donc l'organisation des secours (le centre de réception et de régulation des appels du SAMU), des premiers soins (SMUR) et de l'orientation hospitalière graduée (en fonction de la gravité).

## 2. Grands axes de la prise en charge médicale

L'idée fondamentale d'un « trauma system » est de trier les patients dès la phase préhospitalière et de pouvoir les acheminer le plus vite possible dans l'hôpital qui réalisera les soins définitifs. Les hôpitaux sont hiérarchisés en fonction de leurs compétences techniques et recevront des patients adaptés à leurs capacités ou bien effectueront des soins de stabilisation avant de transférer les patients.

L'existence d'un syndrome hémorragique clinique impose dans de brefs délais plusieurs éléments.

- La mise en œuvre dès son apparition de mesures de réanimation associant :
  - un monitoring fiable et adapté à la situation clinique ;
  - une réanimation symptomatique, dont le but sera d'assurer une oxygénation tissulaire la meilleure possible en évitant d'aggraver le saignement dans l'attente de la réalisation d'une hémostase. Cette réanimation symptomatique fait appel à une utilisation raisonnée des solutés de remplissage, à la gestion

de la transfusion, au recours à l'intubation et éventuellement à des thérapeutiques spécifiques visant à optimiser l'hémostase.

- Le recours à une stratégie diagnostique optimale permettant de préciser les mécanismes de l'hémorragie et de choisir ainsi une stratégie d'hémostase adaptée.
- L'accès le plus rapide possible à la thérapeutique d'hémostase retenue, celle-ci pouvant être obtenue de différentes façons (chirurgicale, artério-embolisation (AE), etc.).

En pratique, ces trois axes de prise en charge seront menés de front. L'orientation rapide, les mesures de réanimation et l'acheminement du patient sur le plateau technique adapté sont réalisés en collaboration et/ou par le SAMU/SMUR. Ce transport peut se réaliser soit directement depuis les lieux de l'intervention (ex : accident de la voie publique) soit d'un hôpital à un autre pour le geste d'hémostase avant une prise en charge complète et définitive en réanimation/soins intensifs.

### 3. Patients pris en charge en situation préhospitalière primaire

Aux États-Unis, l'impact des réseaux des soins a permis en traumatologie grave la mise en place d'une organisation de soins basée sur le concept de centres de traumatologie (Trauma Center) hiérarchisés en fonction de leur plateau technique, de leur activité au sein d'un réseau de soins (Trauma System). Cette organisation a permis de diminuer la mortalité post-traumatique de façon significative (4). La mise en place d'une organisation formalisée et organisée autour des SAMU/SMUR pourrait permettre de diminuer la mortalité post-traumatique en France (5).

#### 3.1. Orientation et bilan lésionnel

##### 3.1.1. Régulation médicale

La régulation médicale est le premier maillon de la filière de soins. Le médecin régulateur essaie de mettre en évidence dès l'appel non seulement les éléments de gravité de l'accident mais aussi les signes cliniques de gravité pour la ou les victimes. Le permanencier aide à la régulation médicale identifie l'appelant, le lieu d'intervention et le patient en insistant pour connaître la localisation précise de l'accident, évalue d'emblée le niveau de priorité de l'appel initial (parmi les priorités élevées : arrêt circulatoire, patient dans le coma, accident à cinétique élevée, enfant renversé, adulte renversé inerte, conducteur de deux roues inerte). Il cherche par ailleurs à connaître le nombre de victimes, la compétence des témoins (pour d'éventuels conseils en attendant la régulation médicale). En cas de niveau de priorité élevé (situation précédemment décrite), il déclenche le SMUR selon une procédure locale réflexe puis demande une régulation prioritaire de cet appel (6).

La régulation médicale s'attache à envoyer sur les lieux les moyens de secours les plus adaptés en termes de nombre et de compétence. Elle donne par ailleurs des conseils aux témoins en particulier pour éviter le sur-accident et guider la prise en charge initiale (les manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire et d'assister les personnes sur place à la mise en position latérale de sécurité d'un patient).

Dans tous les cas, le médecin régulateur incite les témoins à couvrir les blessés afin de limiter la déperdition thermique. Ces conseils permettent d'attendre l'arrivée des premiers secouristes professionnels puis de l'équipe SMUR. Les critères d'envoi du SMUR sont la recherche d'éléments de gravité que l'on peut classer schématiquement en répondant à cinq questions :

1. Retrouve-t-on une cinétique violente de l'accident ?
2. Existe-t-il des signes de gravité cliniques évidents ?
3. Existe-t-il des lésions anatomiques graves ?
4. Le traitement du blessé a-t-il nécessité le recours à une thérapeutique de réanimation ?
5. Enfin, retrouve-t-on un des éléments anamnestiques suivants ?

L'envoi d'une équipe SMUR est guidé par les critères accidentologiques de Vittel 2002 (7) (**Tableau 1**). Le médecin SMUR, dès son arrivée, peut individualiser les critères cliniques de gravité afin d'envisager avant même toute mise en condition du patient et en collaboration avec le médecin régulateur une évacuation directe sur un centre de traumatologie référent. Ce « bilan d'ambiance » permet de gagner du temps pour l'évacuation.

Le vecteur hélicoptère activable à distance depuis un centre référent permettrait l'évacuation directe et d'éviter de dégarnir le secteur SMUR de ses moyens médicaux. L'évacuation peut se faire également par la route en fonction du rapport bénéfice/risque incombant au transport. L'admission sur un centre de proximité serait donc réservée aux patients les plus instables sur le plan hémodynamique dans l'optique de proposer un geste thérapeutique salvateur d'hémostase (en particulier laparotomie, ...).

L'action du médecin régulateur se poursuit jusqu'à l'admission du patient dans une structure permettant une prise en charge complète et définitive de l'ensemble des lésions et ne doit pas se limiter au centre de première admission.

### 3.1.2. Impact de la médicalisation préhospitalière

Ce sujet a fait l'objet de nombreuses publications. En ce qui concerne la mortalité précoce, certains travaux montrent le bénéfice sur la mortalité précoce des traumatisés graves (TG) (5, 8). En effet, la médicalisation préhospitalière permet d'optimiser dès la phase de ramassage la pertinence de la réanimation. Par exemple en cas d'arrêt circulatoire, la médicalisation augmente significativement le taux de succès de l'intubation et donc la survie (9). Même si ces critères intermédiaires paraissent favorables à la médicalisation préhospitalière, il n'existe pas actuellement de travaux permettant de conclure sur la mortalité à plus long

**Tableau 1 – Critères de gravité lors de la régulation médicale (6)**

<p>1. Existe-t-il des signes de gravité cliniques évidents ?</p> <p>Score de Glasgow &lt; 13 Ou pression artérielle systolique &lt; 90 mm Hg Ou saturation pulsée en O<sub>2</sub> &lt; 90 %</p> <p>Signes de gravité extrême :</p> <p>Score de Glasgow = 3 Pression artérielle systolique &lt; 65 mm Hg Saturation pulsée en O<sub>2</sub> &lt; 80 % ou imprenable</p>
<p>2. Retrouve-t-on une cinétique violente de l'accident ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Éjection d'un véhicule</li> <li>– Autre passager décédé (même véhicule)</li> <li>– Chute &gt; 6 m</li> <li>– Victime projetée ou écrasée</li> <li>– Appréciation globale (déformation du véhicule, vitesse estimée, absence de casque, de ceinture de sécurité)</li> <li>– Blast</li> </ul>
<p>3. Existe-t-il des lésions anatomiques graves ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Trauma pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen, du bassin, du bras ou de la cuisse</li> <li>– Volet thoracique</li> <li>– Brûlure sévère, inhalation de fumée associée</li> <li>– Fracture du bassin</li> <li>– Suspicion d'atteinte médullaire</li> <li>– Amputation au niveau du poignet, de la cheville ou au-dessus</li> <li>– Ischémie aiguë de membre</li> </ul>
<p>4. Le traitement du blessé a-t-il nécessité le recours à une des thérapeutiques suivantes ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ventilation assistée</li> <li>– Remplissage &gt; 1 000 ml de colloïdes</li> <li>– Catécholamines</li> <li>– Pantalon antichoc gonflé</li> </ul>
<p>5. Enfin, retrouve-t-on un des éléments anamnestiques suivants (à discuter au cas par cas) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Âge &gt; 65 ans</li> <li>– Insuffisance cardiaque, coronarienne, respiratoire</li> <li>– Grossesse (2<sup>nd</sup> et 3<sup>e</sup> trimestre)</li> <li>– Trouble de la crase sanguine (constitutionnel ou traitement antiagrégant/anticoagulant)</li> </ul>

terme. En France, les données de l'étude FIRST montrent, pour les patients arrivés vivants dans une des réanimations de CHU ayant participé à cette étude, que la médicalisation préhospitalière apporte un gain de survie significatif à J30 (5). Ces données pourraient s'expliquer d'une part par le recours aux gestes préhospitaliers de réanimation et d'autre part par des délais d'accès aux plateaux techniques et aux soins spécialisés plus courts dans le groupe médicalisé. Ces données indiquent qu'une part non négligeable des patients graves (10 %) inclus ne bénéficie pas d'une médicalisation préhospitalière et ne bénéficie donc pas de cet « accélérateur d'accès aux soins définitifs » que représente la médicalisation préhospitalière.

### 3.1.3. Filière de soins

#### 3.1.3.1. Admission des patients

Que ce soit en Europe où il existe une médicalisation préhospitalière, ou aux États-Unis où les soins préhospitaliers sont réalisés par des paramédicaux, la prise en charge dans un centre de traumatologie diminue la mortalité des patients. Cette diminution est d'autant plus importante que le patient est grave (4, 10, 11). Cependant, une grande hétérogénéité existe sur le territoire français. Dans les secteurs à forte densité de population et/ou lorsqu'un réseau est déjà formalisé, l'admission se fait le plus souvent directement dans un centre de référence. Ceci est loin d'être le cas dans des secteurs plus ruraux et/ou ne faisant pas l'objet de procédures d'admission directe.

L'admission sur un centre de proximité serait à réserver aux patients ne répondant pas à la réanimation hémodynamique préhospitalière (remplissage vasculaire, catécholamines) dans le but d'y réaliser un geste salvateur chirurgical de type damage control (splénectomie, packing hépatique, ...) avant de les évacuer pour le traitement définitif sur un centre de référence dès leur sortie du bloc opératoire de proximité les ayant initialement accueillis.

#### 3.1.3.2. Délais d'admission

L'admission sur un centre référent de traumatologie reste tardive et à l'origine de mort évitable. Cet allongement important des délais pourrait être à l'origine d'un retard majeur dans un geste d'hémostase par AE ou dans l'évacuation d'un hématome extra- ou sous-dural par exemple en l'absence d'un réseau de soins préalablement organisé (12, 13).

## 3.2. Prise en charge préhospitalière

Le statut hémodynamique et la réponse hémodynamique aux thérapeutiques du patient représentent le moyen optimal d'apprécier la gravité des patients. Pour ce faire, les équipes SMUR disposent de moyens d'hémostase (sutures larges, pansements compressifs), du remplissage vasculaire, des amines, de moyens de contention (pantalon antichoc, ceinture pelvienne) ainsi qu'éventuellement de l'autotransfusion. Ces thérapeutiques utilisables de façon hiérarchisée permettront d'orienter le patient à son arrivée à l'hôpital et seront utilisées en fonction de l'examen clinique et de l'évolution du patient tout au long de la prise en charge.

### 3.2.1. Lésions observées

Les accidents de la voie publique restent les premiers pourvoyeurs de traumatismes fermés. Les données actuelles de la littérature ne permettent pas de façon objective de corrélérer le risque hémorragique du patient au mécanisme lésionnel dont il est victime. Les lésions pelviennes sont le plus souvent causées par les accidents de la voie publique et les chutes d'une grande hauteur (14, 15). Si les traumatismes du bassin ne représentent que 2 à 3 % des traumatismes squelettiques, leur prévalence atteint les 25 % en cas de traumatismes multiples (14).

Dans ce contexte, si les lésions intra-abdominales sont accessibles chirurgicalement, il n'en va pas de même pour les lésions hémorragiques d'origine rétro-péritonéale dont l'hémostase sera réalisée préférentiellement par AE.

Ainsi, le traumatisé grave cliniquement suspect de lésions abdominales et/ou pelviennes et dont l'hémodynamique est initialement contrôlée par la réanimation préhospitalière devra bénéficier d'une prise en charge multidisciplinaire (radiologie interventionnelle, chirurgie, anesthésie réanimation).

### 3.2.2. Remplissage vasculaire et recours aux catécholamines

Dans une stratégie de limitation du saignement, l'utilisation raisonnée des solutés de remplissage adaptés à l'état hémodynamique du patient est actuellement la règle. Le recours aux catécholamines et aux solutés hypertoniques reste faible dans la pratique quotidienne. Il existe probablement une marge thérapeutique disponible pour le transport direct du patient sur un centre de traumatologie référent.

### 3.2.3. Délais d'hémostase

Lors de lésions hémorragiques sévères, le pronostic est directement corrélé à la rapidité de l'hémostase. Deux travaux européens récents, concernant une population de patients victimes de traumatismes fermés sévères, n'observent pas de surmortalité selon que l'admission hospitalière de ces patients a lieu moins de 60 minutes ou dans les 120 minutes suivant le traumatisme (10, 11). Il faut souligner que ceci est vrai du fait de la médicalisation préhospitalière (11). Souvent, ce temps est mis à profit pour acheminer le patient à l'hôpital de référence qui traitera d'emblée l'ensemble des lésions.

La filière de prise en charge pourrait donc proposer l'organisation schématisée dans la **figure 1**.

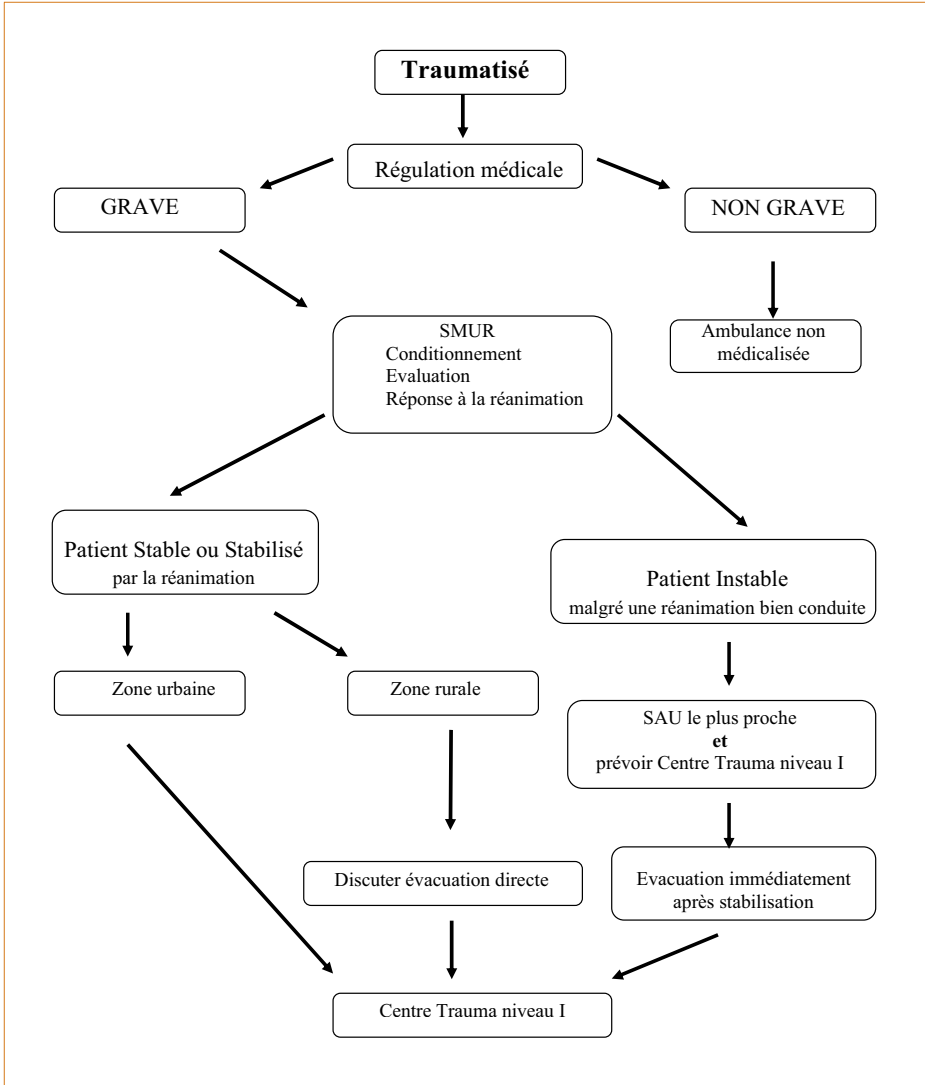
## 3.3. Stratégie hospitalière

### 3.3.1. Équipe d'accueil initial

La composition de l'équipe d'accueil hospitalière joue un rôle important : une équipe médico-chirurgicale présente sur place améliore le pronostic. De même, la présence d'une équipe complète et entraînée réduit de façon significative le temps de déchoquage et le délai entre l'admission et le début de la chirurgie. L'existence d'une équipe de traumatologie complète associant l'ensemble des spécialités (urgentiste, chirurgien, anesthésiste réanimateur, radiologue et personnel paramédical) immédiatement disponible et dédiée à cette activité a un impact favorablement significatif sur la mortalité. La qualité de l'organisation médicale dès l'accueil devrait également être intégrée dans le choix de l'orientation initiale des traumatisés graves (17-19).

Idéalement, l'organisation d'un site d'urgence devrait limiter les transports intra-hospitaliers pour réaliser des examens complémentaires car ils provoquent des détériorations significatives des paramètres ventilatoires et circulatoires. Le

Figure 1 – Organisation de la filière de prise en charge



rapport bénéfice/risque doit donc toujours être pesé en prenant en compte les états hémodynamique et ventilatoire du traumatisé grave et en recherchant le moment le plus approprié pour l'effectuer.

### 3.3.2. Place de la radiologie conventionnelle et de l'échographie au lit du patient

En présence d'un patient avec traumatisme abdominal fermé arrivant en salle de déchocage avec une pression artérielle systolique inférieure à 90 mmHg, l'écho-



graphie permet de détecter rapidement un épanchement intra-abdominal et de proposer une chirurgie immédiate aux patients ne répondant pas aux manœuvres de réanimation. L'échographie peut être utilisée dès la phase préhospitalière afin d'organiser un accueil hospitalier directement dans un bloc opératoire. En effet, utilisée par un non-radiologue (20), cette technique reste pertinente. Une large étude portant sur 1 540 patients (21) dont 1 247 traumatismes fermés retrouve une sensibilité et une spécificité de 100 % quand le patient est admis en situation de choc hémorragique (PAS < 90 mmHg). Ces données sont également valables chez l'enfant.

L'étude réalisée par Peytel et al. a individualisé les paramètres hémodynamiques permettant de sélectionner dès l'admission les patients qui bénéficieront de cette approche diagnostique rapide combinée à la radiographie conventionnelle (radiographies du thorax et du bassin en salle de déchoquage) (22).

### 3.3.3. Place de la tomodensitométrie

La réalisation d'un scanner reste à privilégier pour le patient stable sur le plan hémodynamique. Il permet de réaliser un bilan lésionnel complet et de rechercher un saignement actif afin d'envisager un traitement conservateur par embolisation. La réalisation d'un scanner sous-tend pourtant un transport à risque en dehors de la salle de déchoquage et une durée d'examen globalement plus longue que l'échographie FAST. Même si l'utilisation d'un scanner multi-barrettes réduit la durée de l'examen (120 s pour un scanner 16 barrettes et 30 s pour un scanner 64 barrettes), le temps de transport et la durée liée au traitement des images doivent être pris en compte (23-25).

## 4. Évaluation et amélioration continue de la qualité

Dans le cadre du réseau de l'urgence, la mise en place de procédures de gestion du traumatisé grave et de l'hémorragie doit faire l'objet d'une évaluation des pratiques professionnelles (2). Cette évaluation pourrait se faire par la surveillance des délais de transport, des délais d'admission et du temps passé entre le diagnostic et l'hémostase. L'analyse rétrospective de ces délais et d'éventuelles erreurs de prise en charge et/ou d'orientation initiale devrait faire l'objet de réunions de morbi-mortalité régulières entre les différents spécialistes de la pathologie et les équipes des Samu/Smur. Ces réunions formalisées pourraient permettre également de justifier des demandes quantifiées de moyens supplémentaires auprès des tutelles. L'objectif final de ces réunions étant, sans culpabiliser les intervenants, uniquement d'améliorer les dispositifs mis en place pour les patients. Le retour d'information auprès des équipes de prise en charge est également important, il permet de mettre en évidence l'impact positif en termes de survie de telles stratégies.

Les critères d'évaluation des réseaux pourraient se limiter à des items simples :

- délais entre premier symptôme et hémostase ;

- délais entre premier symptôme et arrivée sur centre de référence ;
- volume transfusé ;
- nombre de jours passés en réanimation/soins intensifs ;
- durée du séjour hospitalier ;
- analyse des patients pris en charge hors procédure ;
- mortalité globale à un mois.

## 5. Recherche du lit de réanimation

La plupart des situations hémorragiques nécessite un lit d'aval en réanimation pour assurer la gestion « post-hémostase » et la surveillance du patient. Afin de ne pas retarder l'évacuation sur le centre de référence, il semble important de prendre en compte cette donnée comme secondaire. En effet, la réalisation de l'hémostase prime sur l'admission en réanimation. L'établissement receveur, plateau de recours régional, devrait pouvoir absorber l'ensemble de ces patients dépendant de son secteur sanitaire.

Pour éviter que ce principal frein à l'arrivée sur un centre de référence n'allonge le délai de prise en charge sur un centre de référence, deux solutions sont à envisager au sein de ce réseau de soins :

- au sein de l'unité d'accueil : la mise en place d'une procédure visant à pallier l'absence de lits de réanimation (collaboration entre les services de réanimation, réouverture d'une SSPI, personnel d'astreinte dédié, ...)
- au sein du réseau de soins : l'échange de patients avec l'établissement de soins qui adresse le malade à la phase aiguë.

En pratique, ces situations pourraient être anticipées. En effet, les services de réanimation des hôpitaux de recours n'ont pas en permanence dans leurs lits que des patients nécessitant une hospitalisation sur le centre référence. Dans ce contexte, une collaboration plus étroite pourrait se mettre en place avec les hôpitaux généraux pour ré-adresser plus précocement les patients ne nécessitant plus une hospitalisation sur le centre de recours.

## 6. Organisation régionale à mettre en place

La création d'une filière régionale de soins permettra d'optimiser l'orientation initiale et le retour des patients. Elle nécessite la réunion d'un groupe de travail associant les différents acteurs régionaux de l'urgence et de la réanimation. Les objectifs du réseau sont validés par le groupe de travail.

- Organiser la prise en charge des traumatismes graves : accélérer l'accueil dans chaque établissement.
- Créer une filière régionale de soins : optimiser l'orientation initiale et le retour.

- Uniformiser la prise en charge des patients : procédures écrites.
- Améliorer la formation continue régionale : réunions de mortalité-morbidité, enseignements post-universitaires, diplôme interuniversitaire sur les traumatismes sévères, ...

Une évaluation de la structure et des ressources ainsi que de l'activité des différents établissements doit être réalisée.

Cela permet de formaliser l'organisation de la filière en identifiant les établissements et leur capacité d'accueil :

- Niveau I : toutes les spécialités chirurgicales et radiologie interventionnelle 24/24 : CHU
- Niveau II : hémostase chirurgicale 24/24
- Niveau III : bilan lésionnel complet 24/24

Les critères régionaux d'admission directe et de transfert secondaire sont ainsi connus de tous. Des procédures standardisées d'accueil sont écrites pour les niveaux I et II ainsi que des fiches patients permettant de s'assurer de la concordance de prise en charge avec les référentiels du réseau.

## 7. Conclusion

La médicalisation précoce des traumatisés graves dès la phase préhospitalière devrait permettre de proposer aux patients une admission directe sur un centre en adéquation avec leur état clinique. Pour ce faire, le SAMU va avoir un rôle facilitant la collaboration entre les différents acteurs du réseau de soins. Un réseau de soins formalisé apparaît donc comme un système de gestion de flux de patients permettant au patient d'être dans une structure de soins en adéquation avec son statut clinique et son risque évolutif. Le réseau de soins doit faire l'objet de formation, d'échanges entre tous les acteurs et d'une amélioration continue de la qualité.

## Références bibliographiques

1. Lenfant F, Yeguiayan JM, Bensalem D et al. Orientation initiale aux urgences des traumatisés graves. In : Sfar, Ed. Conférences d'actualisation. 46<sup>e</sup> Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Paris : Elsevier 2004 ; 543-56.
2. [www.has-santé.fr](http://www.has-santé.fr)
3. Mann NC. Assessing the effectiveness and optimal structure of trauma systems : A consensus among experts. J Trauma 1999 ; 47 : 69-74.
4. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GL et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. NEJM 2006 ; 354 : 366-78.
5. Yeguiayan JM, Guarrigue D, Binquet C et al. pour le groupe d'étude du Projet Hospitalier de Recherche Clinique FIRST (French Intensive care Recorded Severe Trauma). Abstract présenté au congrès Urgences 2008, Paris, 4-6 juin 2008.

6. Guide d'aide à la régulation au SAMU Centre 15. SAMU de France, 1<sup>re</sup> édition – 2004. SFEM éditions, Paris.
7. Riou B, Carli P, Thicoipé M et al. Comment évaluer la gravité ? In : Journées scientifiques de SAMU de France. Le Traumatisé Grave. Paris : SFEM 2003 ; 113-28.
8. Schmidt U, Frame SB, Nerlich ML et al. One-scene helicopter transport of patients with multiple injuries, comparison of a German and an American system. J Trauma 1992 ; 33 : 548-53.
9. Durham LA 3<sup>rd</sup>, Richardson RJ, Wall MJ Jr et al. Emergency center thoracotomy: impact of prehospital resuscitation. J Trauma 1992 ; 32 : 775-9.
10. Osterwalder JJ. Can the "golden hour of shock" safely be extended in blunt polytrauma patients? Prospective cohort study at a level I hospital in eastern Switzerland. Prehospital Disaster Med 2002 ; 17 : 75-80.
11. Osterwalder JJ. Mortality of blunt polytrauma: a comparison between emergency physicians and emergency medical technicians—prospective cohort study at a level I hospital in eastern Switzerland. J Trauma 2003 ; 55 : 355-61.
12. Kreis DJ, Plasencia G, Augenstein D et al. Preventable trauma deaths: Dade County, Florida. J Trauma 1986 ; 26 : 649-54.
13. Gruen RL, Jurkovich GJ, McIntyre LK et al. Patterns of errors contributing to mortality: lessons learned from 2594 deaths. Ann Surg 2006 ; 244 : 371-80.
14. Grotz MR, Gummerson NW, Gansslen A et al. Staged management and outcome of combined pelvic and liver trauma. An international experience of the deadly duo. Injury 2006 ; 37 : 642-51.
15. Cryer HM, Miller FB, Evers BM et al. Pelvic fracture classification: correlation with haemorrhage. J Trauma 1988 ; 28 : 973-80.
16. Soltner C, Dube L, Huntzinger J et al. Étude de la corrélation entre le délai d'admission et la mortalité chez le polytraumatisé. Réanimation 2002 ; 11 : SP78.
17. Khetarpal S, Steinbrunn BS, McGonigal MD et al. Trauma faculty and trauma team activation: impact on trauma system function and patient outcome. J Trauma 1999 ; 47 : 576-81.
18. Cherry RA, King TS, Carney DE et al. Trauma Team Activation and the impact on mortality. J Trauma. 2007 ; 63 : 326-30.
19. Durham R, Shapiro D, Flint L. In-house attending: is there a difference Am J Surg 2005 ; 190 : 960-6.
20. Shackford SR, Rogers FB, Osler TM et al. Focused abdominal sonogram for trauma: the learning curve of non radiologist clinicians in detecting hemoperitoneum. J Trauma 1999 ; 46 : 553-62.
21. Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV et al. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. Ann Surg 1998 ; 228 : 557-67.
22. Peytel E, Menegaux F, Cluzel P et al. Initial imaging assessment of severe blunt trauma. Intensive Care Med. 2001 ; 27 : 1756-61.
23. Spahn DR, Cerny V, Coats TJ et al. Management of bleeding following major trauma: a European guidelines. Crit Care 2007 ; 11 : R17.
24. Linsenmaier U, Krotz M, Hauser H et al. Whole-body computed tomography in polytrauma: techniques and management. Eur Radiol 2002 ; 12 : 1728-40.
25. Albrecht T, von Schlippenbach J, Stahel PF et al. The role of whole body spiral CT in the primary work-up of polytrauma patients – comparison with conventional radiography and abdominal sonography. Rofo 2004 ; 176 : 1142-50.