

## **Avis sur les critères de triage préhospitalier en traumatologie**

**Octobre 2013**

Une production de l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux

*Rapport rédigé par*  
**André Lavoie**

*Avec la collaboration de*  
**Gilles Bourgeois et Jean Lapointe**

Ce document a été présenté au Comité scientifique permanent de l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) lors de sa réunion du 26 avril 2013.

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par l'INESSS.

## **Équipe de projet**

### **Auteur**

André Lavoie, Ph. D.

### **Collaborateur**

Gilles Bourgeois, M.D.

Jean Lapointe, M.D., CCMF(MU), CSPQ

### **Recherche documentaire**

Lysane St-Amour

## **Édition**

### **Responsable**

Diane Guilbault

### **Coordination**

Véronique Baril

### **Révision linguistique**

Josianne Richard

### **Traduction**

Mark Wickens

### **Mise en page**

Hélène Côté

---

## **Dépôt légal**

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2013

Bibliothèque et Archives Canada, 2013

ISSN 1915-3082 INESSS (imprimé)

ISBN 978-2-550-69196-9 (imprimé)

ISSN 1915-3104 INESSS (PDF)

ISBN 978-2-550-69197-6 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2013

La reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée à condition que la source soit mentionnée.

Pour citer ce document : Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Avis sur les critères de triage préhospitalier en traumatologie. Rapport rédigé par André Lavoie en collaboration avec Gilles Bourgeois et Jean Lapointe. ETMIS 2013; 9(8): 1-46.

L'Institut remercie les membres de son personnel qui ont contribué à l'élaboration du présent document.

---

## Lecteurs externes

La lecture externe est un des mécanismes importants utilisés par l'INESSS pour assurer la qualité de ses travaux. Les lecteurs externes valident les aspects méthodologiques de l'évaluation, de même que l'exactitude du contenu, en fonction de leur domaine d'expertise propre.

Pour ce rapport, les lecteurs externes sont :

**D<sup>r</sup> Dave Ross**, médecin urgentiste, directeur médical des services préhospitaliers d'urgence (SPU) Urgences-santé, directeur médical des SPU de la Montérégie, chef du département de médecine préhospitalière de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

**D<sup>r</sup> Tarek Razek**, chirurgien général et traumatologue, directeur médical du programme de traumatologie du Centre universitaire Santé McGill (CUSM), Hôpital général de Montréal

**D<sup>r</sup> Stéphane Panic**, chirurgien traumatologue, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

**D<sup>r</sup> Douglas Eramian**, urgentologue, directeur médical régional des SPU de la région de la Capitale-Nationale

**D<sup>r</sup> Sébastien Maire**, urgentologue, Hôtel-Dieu de Lévis, professeur agrégé d'enseignement en médecine d'urgence, Université Laval

**D<sup>r</sup> Dickens Saint-Vil**, chirurgien traumatologue, chef du service de traumatologie du Centre hospitalier universitaire de Sainte-Justine.

## Autres contributions

Outre les lecteurs externes, l'Institut tient aussi à remercier la personne suivante, qui a contribué à la préparation de ce rapport en fournissant un soutien, de l'information et des conseils clés : M<sup>me</sup> Hélène Côté, adjointe administrative de l'équipe de traumatologie de l'INESSS, pour le soutien administratif qu'elle a apporté à la rédaction du document.

## Déclaration d'intérêts

Il n'y a aucun conflit à signaler.

## Responsabilité

L'Institut assume l'entière responsabilité de la forme et du contenu définitifs du présent document. Les conclusions et recommandations ne reflètent pas forcément les opinions des lecteurs externes ou des autres personnes consultées aux fins du présent dossier.

# COMITÉ SCIENTIFIQUE PERMANENT EN SANTÉ ET EN SERVICES SOCIAUX

## Membres

---

### M<sup>me</sup> Isabelle Ganache

- Éthicienne, Commissaire à la santé et au bien-être
- Professeure adjointe de clinique, Programmes de bioéthique, Département de médecine sociale et préventive, Faculté de médecine, Université de Montréal

### D<sup>re</sup> Nathalie Champoux

- Médecin de famille, Institut universitaire de gériatrie de Montréal
- Professeure agrégée de clinique et chercheuse, Département de médecine familiale, Université de Montréal

### M. Pierre Dostie

- Directeur des clientèles en Dépendances (CSSS et Centre de réadaptation en dépendances), Santé mentale, Enfance, jeunesse et famille, et Santé publique au CSSS de Jonquière
- Chargé de cours en travail social, Université du Québec à Chicoutimi

### M. Hubert Doucet

- Consultant en bioéthique et président, Comité de bioéthique, CHU Sainte-Justine
- Professeur associé, Faculté de théologie et de sciences des religions, Université de Montréal

### M. Serge Dumont

- Directeur scientifique, CSSS de la Vieille-Capitale
- Directeur du Réseau de collaboration sur les pratiques interprofessionnelles en santé
- Professeur titulaire, École de service social, Université Laval
- Chercheur, Centre de recherche en cancérologie, Hôtel-Dieu de Québec

### M. Jude Goulet

- Pharmacien, chef du Département de pharmacie, Hôpital Maisonneuve-Rosemont

### M. Roger Jacob

- Ingénieur et directeur de Grandir en santé, CHU Sainte-Justine

### D<sup>r</sup> Michel Labrecque

- Médecin et professeur titulaire, Département de médecine familiale et médecine d'urgence, Université Laval
- Chercheur clinicien, Unité de médecine familiale, Centre de recherche et Chaire de recherche du Canada sur l'implantation de la prise de décision partagée en soins primaires, Centre hospitalier universitaire de Québec

### M. Éric A. Latimer

- Économiste et professeur agrégé, Département de psychiatrie, Faculté de médecine, Université McGill
- Chercheur, Institut universitaire en santé mentale Douglas
- Membre associé, Département d'épidémiologie et biostatistique, Université McGill

### M<sup>me</sup> Claudine Laurier

- Professeure titulaire, Faculté de pharmacie, Université de Montréal

### M<sup>me</sup> Louise Lavergne

- Directrice générale, Institut de réadaptation en déficience physique de Québec

### M<sup>me</sup> Esther Leclerc

- Directrice générale adjointe aux Affaires cliniques, Centre hospitalier de l'Université de Montréal

### D<sup>r</sup> Raghu Rajan

- Oncologue médical, Centre universitaire de santé McGill
- Professeur associé, Université McGill
- Membre du Comité de l'évolution des pratiques en oncologie et du programme de gestion thérapeutique des médicaments

### D<sup>r</sup> Daniel Reinharz

- Médecin et professeur titulaire, Département de médecine sociale et préventive, Faculté de médecine, Université Laval

## Membres citoyens

---

### M. Marc Bélanger

- Psychoéducateur à la retraite

### M<sup>me</sup> Jeannine Tellier-Cormier

- Professeure en soins infirmiers à la retraite, Cégep de Trois-Rivières

## Membres experts invités

---

### M. Aimé Robert LeBlanc

- Ingénieur, professeur émérite, Institut de génie biomédical, Département de physiologie, Faculté de médecine, Université de Montréal
- Directeur adjoint à la recherche et au développement, Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

### D<sup>r</sup> Réginald Nadeau

- Cardiologue et chercheur, Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal
- Professeur émérite, Faculté de médecine, Université de Montréal

### D<sup>r</sup> Maurice St-Laurent

- Gériatre et professeur agrégé de clinique, Faculté de médecine, Université Laval

### M. Jean Toupin

- Professeur titulaire Département de psychoéducation, Université de Sherbrooke
- Chercheur, Institut universitaire en santé mentale de Montréal

## Membre observateur MSSS

---

### D<sup>re</sup> Sylvie Bernier

- Directrice, Direction de la qualité, ministère de la Santé et des Services sociaux

# TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE.....	i
EN BREF.....	ii
RÉSUMÉ.....	iii
SUMMARY.....	iv
SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	v
GLOSSAIRE.....	vi
INTRODUCTION.....	1
MÉTHODOLOGIE.....	4
1 Quel est le rendement des indicateurs de triage actuellement utilisés au Québec?.....	5
2 Existe-t-il des indicateurs de triage plus sensibles et plus spécifiques?.....	7
3 Devrait-on opter pour le protocole proposé par le CDC-ACSCOT?.....	11
4 À quoi devrait-on s'attendre comme rendement en termes de sous-triage et de surtriage ?.....	15
5 Les questions et réponses précédentes s'appliquent-elles aux enfants et peut-on préciser des critères spécifiques à leur égard?.....	16
6 Les questions et réponses précédentes s'appliquent-elles aux personnes âgées et peut-on préciser des critères spécifiques à leur égard?.....	18
7 Devrait-on tenir compte d'une limite de temps ou de distance pour le transport vers un centre de plus haut niveau?.....	20
8 Devrait-on continuer d'appliquer la règle dite du « 5 non-cumulatif »?.....	23
CONCLUSION.....	24
ANNEXE A	
Stratégie retenue pour déterminer les articles sur la validation des indicateurs de triage préhospitalier.....	25
ANNEXE B	
Résultats de la revue de littérature sur les indicateurs de triage préhospitalier.....	26
Le CRAMS Score.....	28
Le Glasgow Coma Scale.....	29
Le jugement du personnel paramédical.....	31
Le Kane's Checklist.....	32
Les mécanismes lésionnels.....	32
Le Pre-Hospital Index.....	33
Le Trauma Score.....	34
La Trauma Triage Rule.....	36
Autres indices.....	36

ANNEXE C.....	37
Liste des recommandations .....	37
RÉFÉRENCES.....	39

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Nombre d’occasions où les résultats des études répondent aux critères de validité.....	8
Tableau B-1	Gravité présumée en préhospitalier et gravité réelle selon le traitement hospitalier .....	27
Tableau B-2	Études de validation du CRAMS Score.....	29
Tableau B-3	Études de validation du Glasgow Coma Scale (GCS) .....	30
Tableau B-4	Études de validation de la composante motrice du Glasgow Coma Scale (GCS) .....	30
Tableau B-5	Études de validation du jugement du personnel paramédical.....	31
Tableau B-6	Études de validation du Kane’s Checklist .....	32
Tableau B-6	Études de validation du mécanisme de la blessure.....	33
Tableau B-7	Études de validation du Pre-Hospital Index .....	34
Tableau B-8	Études de validation du Trauma Score et du Revised Trauma Score .....	35
Tableau B-9	Études de validation de la Trauma Triage Rule .....	36
Tableau B-10	Études de validation des autres indices moins utilisés .....	36

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	L’indice préhospitalier du traumatisme .....	2
Figure 2	L’impact à haute vitesse.....	2
Figure B-1	Le CRAMS Score.....	28
Figure B-2	Le Glasgow Coma Scale (GCS).....	29
Figure B-3	Le Kane’s Checklist.....	32
Figure B-4	Les mécanismes lésionnels .....	32
Figure B-5	Le Pre-Hospital Index.....	33
Figure B-6	Le Trauma Score .....	34
Figure B-7	Le Revised Trauma Score .....	35
Figure B-8	La Trauma Triage Rule .....	36

# PRÉFACE

L'organisation des soins et services préhospitaliers en traumatologie au Québec et l'expérience acquise au cours des quinze dernières années en matière d'indices de triage préhospitaliers font de ce secteur d'activité un pôle essentiel du maintien de la qualité de notre système intégré de traumatologie. L'unité de traumatologie de l'INESSS s'est interrogée sur la pertinence et la faisabilité du maintien du modèle de triage hospitalier utilisé pour les soins à la clientèle blessée, qu'elle soit de nature pédiatrique, gériatrique ou adulte. Les connaissances scientifiques actuelles semblent indiquer que le modèle de triage préhospitalier actuellement utilisé au Québec mériterait d'être revu pour y intégrer le modèle de triage en vigueur partout en Amérique du Nord. Ce modèle préconisé par le Center for Disease Control (CDC) et par l'American College of Surgeons' Committee on Trauma (ACSCOT) constitue la principale recommandation du présent rapport.

**Juan Roberto Iglesias, M.D., M. Sc.,**  
président-directeur général

## EN BREF

Le Continuum de services en traumatologie (CST) du Québec a été créé en 1993 et son efficacité à réduire la mortalité a été démontrée. Cette efficacité dépend toutefois de sa capacité à bien établir, dès les interventions préhospitalières, la gravité des blessures afin d'acheminer les blessés les plus graves au bon endroit. Depuis vingt ans, les techniciens ambulanciers québécois utilisent l'indice préhospitalier du traumatisme (IPT) et l'impact à haute vitesse (IHV) comme critères principaux pour définir les traumatismes graves.

Ce document présente les résultats d'une revue de littérature sur les différents indicateurs de gravité et reconnaît qu'aucun d'entre eux ne semble vraiment supérieur à l'IPT et l'IHV. Toutefois, la majorité des systèmes de soins et les principales associations professionnelles optent pour l'application du protocole du CDC-ACSCOT, qui englobe la majorité des éléments déjà utilisés dans les indicateurs. Ce protocole est plus complexe à utiliser, mais offre des avantages non négligeables par rapport à nos indicateurs. En raison du rehaussement de la formation des techniciens ambulanciers que le Québec a connu ces dernières années, nous proposons d'adopter le protocole du CDC-ACSCOT. Des ajustements régionaux et une formation d'appoint adéquate permettront, à notre avis, d'augmenter l'efficacité du CST.

# RÉSUMÉ

Plusieurs études ont démontré l'efficacité du Continuum de services en traumatologie (CST) du Québec à réduire la mortalité. L'identification des blessés les plus graves est déterminée par deux indicateurs, soit l'indice préhospitalier du traumatisme (IPT) et l'impact à haute vitesse (IHV). Ce document compare l'efficacité de l'IPT et de l'IHV à celle des autres indicateurs proposés et au protocole du CDC-ACSCOT. Finalement, 16 recommandations visent à permettre au CST de suivre et d'améliorer son rendement.

Une revue de littérature a permis de recenser 45 articles en lien avec la mesure de la sensibilité et de la spécificité de 14 indicateurs de gravité utilisés par les techniciens ambulanciers. Ces articles offrent 94 occasions de mesurer l'efficacité d'indicateurs puisque plusieurs articles évaluent plus d'un indicateur. Chaque indicateur a été évalué selon l'atteinte de quatre cibles : un rapport de vraisemblance positif supérieur à 5, un rapport de vraisemblance négatif inférieur à 0,2, un sous-triage inférieur à 5 % et un surtriage maximal de 25 %.

Après la compilation des études, seulement 2 des 94 occasions d'évaluation répondent aux quatre cibles et quatre autres en satisfont trois. Aucun des indicateurs n'atteint ces marques de façon constante et dans la majorité des cas, les résultats sont plutôt décevants, car l'atteinte d'une cible se fait au détriment d'une autre. Toutefois, dans l'ensemble, l'IPT se démarque comme l'un des plus performants. Les indicateurs physiologiques comme l'IPT sont généralement spécifiques mais peu sensibles, ce qui explique leur jumelage à un indicateur lésionnel comme l'IHV. L'approche du protocole du CDC-ACSCOT intègre plusieurs composantes des différents indicateurs qui ont été évalués et malgré sa complexité, ce protocole est actuellement le plus répandu et est soutenu par les associations professionnelles les plus actives dans les soins aux blessés. Selon les études qui ont évalué l'efficacité de ce protocole, il semblerait supérieur à la combinaison IPT et IHV. Globalement, les données recueillies sur le sous-triage et le surtriage sont en général très décevantes et les cibles proposées semblent inatteignables; encore une fois, l'identification de tous les blessés graves semble se faire au détriment d'une augmentation des faux positifs. Les indicateurs spécifiques aux traumatismes pédiatriques n'apparaissent pas supérieurs au protocole du CDC-ACSCOT, et la littérature ne permet pas non plus de définir des critères propres aux personnes âgées autres que ceux déjà présents dans le protocole. Aucune étude scientifique ne semble avoir porté sur une limite de distance ou de durée de transport optimale pour contourner le centre hospitalier le plus près; une limite de 45 minutes (ou de 75 km) est toutefois utilisée en Grande-Bretagne et en Australie. Finalement, la règle dite du « 5 non-cumulatif » de l'IPT qui est utilisée au Québec ne trouve aucune justification dans la littérature.

Nous proposons 16 recommandations qui varient du remplacement de l'IPT et de l'IHV au protocole du CDC-ACSCOT et à la mise en place d'un processus d'adaptation du protocole aux particularités québécoises et régionales, en passant par la surveillance de l'accessibilité aux soins et du respect des protocoles.

# SUMMARY

## Notice Regarding Field Trauma Triage Criteria

A number of studies have demonstrated the effectiveness of Quebec's Trauma Care Continuum (TCC) in reducing mortality. The most severely injured individuals are identified by means of two indicators: the prehospital index (PHI) and high-velocity impact (HVI). This notice compares the effectiveness of the PHI and HVI with that of the other proposed indicators and with the CDC-ACSCOT protocol. Lastly, we offer 16 recommendations aimed at enabling the TCC to monitor and improve its performance.

A literature review identified 45 articles that deal with measuring the sensitivity and specificity of 14 severity indicators used by ambulance technicians. These articles provide 94 opportunities for measuring indicator effectiveness, since a number of the articles evaluate more than one indicator. Each indicator was evaluated in terms of the attainment of four targets: a positive likelihood ratio greater than 5, a negative likelihood ratio less than 0.2, an undertriage rate less than 5%, and a maximum overtriage rate of 25%.

After the studies were compiled, it was seen that only 2 of the 94 evaluation opportunities meet the four targets and that four others meet three of them. None of the indicators consistently meet these targets, and in most cases, the results are rather disappointing, since reaching one target comes at the expense of another. However, on the whole, the PHI emerges as one of the most effective indicators. Physiological indicators, such as the PHI, are generally specific but are not very sensitive, which explains why they are used in conjunction with an indicator for the mechanism of injury, such as HVI. The approach involving the CDC-ACSCOT protocol incorporates several components of the different indicators that were evaluated, and despite its complexity, this protocol is currently the one most widely used and is endorsed by the professional organizations most active in the treatment of the injured. Based on the studies that have evaluated the effectiveness of this protocol, it seems to be superior to the combined use of the PHI and HVI. Overall, undertriage and overtriage data are generally very disappointing, and the proposed targets seem unattainable. Once again, the identification of all severely injured individuals seems to come at the cost of an increase in false positives. Pediatric trauma indicators do not appear to be superior to the CDC-ACSCOT protocol, nor, from the literature, is it possible to establish criteria specific to the elderly other than those currently in the protocol. No scientific study seems to have looked at the optimal maximum transport distance and time for bypassing the nearest hospital. A maximum of 45 minutes (or 75 km) is, however, used in Great Britain and Australia. Lastly, the rule referred to as the PHI "noncumulative 5", which is used in Québec, has no basis in the literature.

We make 16 recommendations ranging from replacing the PHI and HVI in the CDC-ACSCOT protocol to instituting a process of adapting this protocol to the Québec context and regional differences, to monitoring access to care and protocol compliance.

# SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AS-803	Rapport d'intervention préhospitalière du ministère de la Santé et des Services sociaux
ACSCOT	American College of Surgeons' Committee on Trauma
CDC	Center for Disease Control
CDC-ACSCOT	Center for Disease Control – American College of Surgeons' Committee on Trauma
CRAMS	<i>Circulation, Respiration, Abdomen, Motor and Speech</i>
CST	Continuum de services en traumatologie
EMS	<i>Emergency Medical Services</i>
GCS	<i>Glasgow Coma Scale</i>
IHV	Impact à haute vitesse
IPT	Indice préhospitalier du traumatisme (une adaptation québécoise du Pre-Hospital Index)
ISS	<i>Injury Severity Score</i>
MED-ECHO	Maintenance et exploitation de données pour l'étude de la clientèle hospitalière (c.-à-d. la base de renseignements médico-hospitaliers utilisés par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec)
MESH	<i>Medical Subject Heading</i>
M-GCS	Composante motrice du GCS
NAEMSP	National Association of Emergency Medical Services Physicians
PHI	<i>Pre-Hospital Index</i>
PTS	<i>Pediatric Trauma Score</i>
RTS	<i>Revised Trauma Score</i>
RVN	Rapport de vraisemblance négatif ( <i>Negative Likelihood Ratio</i> [NLR])
RVP	Rapport de vraisemblance positif ( <i>Positive Likelihood Ratio</i> [PLR])
SIRTQ	Système d'information du registre des traumatismes du Québec
SPU	Services préhospitaliers d'urgence
TAS	Tension artérielle systolique
TS	Trauma Score
USI	Unité des soins intensifs
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive

# GLOSSAIRE

## ISS

Mesure quantitative de la gravité reconnue internationalement. L'ISS varie de 1 à 75; il est fortement associé à la probabilité de décès et la norme reconnue veut qu'un ISS > 15 représente un traumatisme grave.

## Sensibilité

Proportion des blessés graves déterminés comme tels par un indicateur parmi tous les blessés réellement graves.

## Spécificité

Proportion des blessés mineurs déterminés comme tels par un indicateur parmi tous les blessés réellement mineurs.

## Sous-triage

Proportion des blessés graves faussement définis comme mineurs parmi tous les blessés réellement graves (ou  $1 - \text{sensibilité}$ ). Dans ce document, il représente en fait la proportion des blessés graves qui ne seraient pas transportés directement dans un centre de traumatologie.

## Surtriage

Proportion des blessés mineurs faussement définis comme graves parmi tous les blessés réellement mineurs (ou  $1 - \text{spécificité}$ ). Dans ce document, il représente en fait la proportion des blessés mineurs qui seraient inutilement transportés directement dans un centre de traumatologie.

## VPP

Probabilité qu'un traumatisme soit réellement grave lorsque l'algorithme est positif.

## VPN

Probabilité qu'un traumatisme ne soit pas réellement grave lorsque l'algorithme est négatif.

---

# INTRODUCTION

---

La désignation de centres de traumatologie vise à permettre d'acheminer le plus rapidement possible les blessés graves vers les centres qui sont les plus en mesure de répondre aux besoins de ceux-ci. Dans les années 1970, aux États-Unis, la désignation concernait seulement les établissements qui répondaient aux critères actuels des centres tertiaires ou secondaires régionaux. En 1991, une conférence du Center for Disease Control (CDC) a eu pour objectif de différencier ces systèmes dits « exclusifs » (c.-à-d. ceux reposant exclusivement sur un centre de haut niveau) des systèmes « inclusifs » (c.-à-d. ceux dans les hôpitaux locaux) comme celui du Québec [Utter *et al.*, 2006]. Depuis 2006, le Department of Health and Human Resources des États-Unis recommande la création de systèmes inclusifs [HRSA, 2006].

En 1992, le Québec s'est doté d'un Continuum de services en traumatologie (CST), un système inclusif, qui permet de concentrer les blessés graves dans un nombre restreint de centres hospitaliers en fonction de la capacité d'intervention de ces derniers. Le CST compte actuellement 59 centres désignés en traumatologie : trois centres tertiaires pour adultes, deux centres tertiaires pédiatriques, quatre centres secondaires régionaux, 22 centres secondaires et 28 centres primaires. En plus, le système intègre deux centres d'expertise pour blessés médullaires, deux pour grands brûlés et un pour la réimplantation des membres.

L'efficacité d'un tel réseau a permis de réduire la mortalité de façon importante [Moore *et al.*, 2010; Liberman *et al.*, 2004]. Le rendement dépend toutefois de la capacité des services préhospitaliers d'urgence (SPU) à acheminer les bons patients au bon endroit le plus rapidement possible. Ainsi, au Québec, l'identification des blessés graves se fait selon les protocoles adoptés par les SPU en 1995. Depuis, tous les SPU du Québec utilisent deux indicateurs de triage : l'indice préhospitalier du traumatisme (IPT) et l'impact à haute vélocité (IHV).

L'IPT (figure 1) est une adaptation québécoise du *Pre-Hospital Index* (PHI) [Koehler *et al.*, 1986]. Il s'agit d'un indicateur basé sur la réaction physiologique des blessés, c.-à-d. leurs signes vitaux, mais qui incorpore aussi un mécanisme lésionnel, soit la blessure pénétrante à la tête, au cou ou au tronc. Les techniciens ambulanciers doivent calculer le score et transporter tout blessé ayant un IPT  $\geq 4$  dans un centre de traumatologie.

En 1995, on savait que le critère des signes vitaux serait très spécifique, soit qu'il permettrait de déterminer un nombre élevé de blessés graves, mais qu'il serait aussi peu sensible, c'est-à-dire qu'il ne permettrait pas de déterminer tous les blessés graves. C'est la raison pour laquelle un deuxième indicateur, l'IHV, avait été retenu. Cet indicateur est basé exclusivement sur les mécanismes lésionnels. Contrairement à l'IPT, l'IHV serait plus sensible, soit qu'il permettrait de déterminer presque tous les blessés graves, mais aussi moins spécifique, c'est-à-dire qu'il permettrait de définir comme « graves » un plus grand nombre de blessés mineurs. Il n'existe pas de liste exhaustive de tous les mécanismes visés, mais plutôt une liste d'exemples (figure 2) et l'on s'attend à ce que les techniciens ambulanciers évaluent correctement les situations où un IHV est en cause. Il n'y a ici aucun score à calculer puisque la présence de n'importe quel mécanisme significatif entraîne le transport dans un centre de traumatologie.

**Figure 1 L'indice préhospitalier du traumatisme**

Indice préhospitalier du traumatisme (IPT)		
Élément	Réponse obtenue	Valeur
Tension artérielle systolique	>100	0
	86 à 100	1
	75 à 85	2
	0 à 74	5
Respiration	Normale	0
	Superficielle ou laborieuse	3
	< 10/min ou intubation	5
Pouls	120 ou plus	3
	51 à 119	0
	50 ou moins	5
État de conscience	Alerte	0
	Répond aux stimuli verbaux	1
	Répond aux stimuli douloureux	2
	Aucune réaction	5
Traumatisme pénétrant à la tête ou au tronc		4
Total cumulé des éléments =		0 à 24

**Figure 2 L'impact à haute vitesse**

Impact à haute vitesse (IHV)
Autre patient décédé
Déformation > 50 cm
Désincarcération > 20 min
Éjection ... mètres
Intrusion dans l'habitacle
Moto chute sans casque
Piéton écrasé
Tête dans le pare-brise
Tonneaux
Chute : Hauteur > 6 m
Impact : > 64 km/h, piéton ou cycliste > 8 km/h, motocycliste > 35 km/h

Source : Formulaire AS-803 (2009)

Certaines règles locales sont également venues s'ajouter au protocole de triage. Ainsi, dans la région de Montréal, seul endroit où il existe à la fois des centres tertiaires et des centres secondaires, la Corporation d'Urgences-santé a adopté une règle selon laquelle les victimes de traumatisme pénétrant ou de « traumatisme crânien ou thoracique significatif » doivent être acheminées directement dans un centre tertiaire. Ailleurs au Québec, une règle dite du « 5 non-cumulatif » de l'IPT prévoit qu'une victime qui obtient un score de 5 à la tension artérielle, à la respiration (si non intubée par Combitube®) ou au pouls soit acheminée vers le centre le plus près « pour stabilisation suivie d'un transfert rapide au centre de traumatologie ». Cette règle a été introduite de crainte qu'une victime en état critique ne décède durant le transport.

On savait déjà en 1995 que les indicateurs retenus seraient imparfaits et que plusieurs erreurs d'identification surviendraient. Avec le temps, certaines critiques ont ainsi été soulevées. Selon plusieurs, l'IPT et l'IHV sont trop peu sensibles, soit qu'ils manquent encore trop de blessés

graves, ce qui cause préjudice à ces blessés en les privant des soins optimaux. Ces critiques sont généralement formulées lorsque l'arrivée des patients au centre tertiaire ou secondaire régional a été retardée par l'arrêt à un premier centre hospitalier. D'autres, par contre, concernent le manque de spécificité de ces indicateurs et le fait qu'en milieu éloigné, les SPU sont privés de ressources importantes lorsque des blessés mineurs sont faussement définis comme graves et transportés dans un centre de traumatologie éloigné du lieu de desserte.

La problématique des blessés d'âge pédiatrique est aussi particulière dans la mesure où certains critères de triage propres à cette clientèle ont été proposés. La proportion croissante de personnes âgées dans l'ensemble des blessés graves soulève des questions similaires.

Finalement, des règles de triage préhospitalier sont proposées par l'American College of Surgeons' Committee on Trauma (ACSCOT) depuis 1976; ces règles sont revues périodiquement. Le dernier changement important a été suggéré en 2006 [Sasser *et al.*, 2009] par le CDC américain et a mené à une prise de position commune des deux organismes qui est soutenue par plusieurs associations professionnelles, notamment la National Association of Emergency Medical Services (EMS) Physicians [NAEMSP et ACSCOT, 2011]. Une dernière révision vient tout juste d'être publiée en janvier 2012 [Sasser *et al.*, 2012], mais comporte peu de changements. Les critères sont à la base des règles en vigueur dans la majorité des systèmes de traumatologie, tant aux États-Unis qu'ailleurs dans le monde, et diffèrent par rapport à ceux utilisés au Québec.

Il y a donc lieu de s'interroger sur la pertinence des règles mises en pratique au Québec pour l'identification des traumatismes graves. Notre document vise à répondre aux questions suivantes :

- Quel est le rendement des indicateurs de triage actuellement utilisés au Québec?
- Existe-t-il des indicateurs de triage plus sensibles et plus spécifiques?
- Devrait-on opter pour le protocole proposé par le CDC-ACSCOT?
- À quoi devrait-on s'attendre comme rendement en termes de sous-triage et de surtriage?
- Les questions et réponses précédentes s'appliquent-elles aux enfants et peut-on préciser des critères spécifiques à leur égard?
- Les questions et réponses précédentes s'appliquent-elles aux personnes âgées et peut-on préciser des critères spécifiques à leur égard?
- Devrait-on tenir compte d'une limite de temps ou de distance pour le transport vers un centre de plus haut niveau?
- Devrait-on continuer d'appliquer la règle dite du « 5 non-cumulatif »?

---

# MÉTHODOLOGIE

---

Pour répondre à ces questions, nous devons définir les indicateurs utilisés en préhospitalier et rechercher les études qui permettent d'en évaluer le rendement.

Le rendement d'un indicateur de gravité des traumatismes mis en application en milieu préhospitalier peut être évalué de la même façon que le rendement d'un test de dépistage, c'est-à-dire en fonction de sa capacité à maximiser les proportions de vrais positifs et de vrais négatifs. De plus, il est d'usage courant dans les services préhospitaliers d'urgence de mesurer le rendement en termes de sous-triage et de surtriage.

La sensibilité a été définie comme étant la probabilité que l'indicateur soit positif quand le traumatisme est réellement grave, c'est-à-dire le nombre de vrais positifs divisé par la somme des vrais positifs et des faux négatifs. La spécificité a été définie comme la probabilité que l'indicateur soit négatif quand le traumatisme est réellement mineur, c'est-à-dire le nombre de vrais négatifs divisé par la somme des faux positifs et des vrais négatifs.

Le sous-triage représente la proportion des vrais traumatismes graves qui ont mal été déterminés et est défini comme l'inverse de la sensibilité (soit le nombre de faux négatifs divisé par la somme des vrais positifs et des faux négatifs). Le surtriage représente la proportion des traumatismes mineurs qui ont été incorrectement déterminés comme graves dans l'ensemble des traumatismes mineurs et est défini comme l'inverse de la spécificité (soit le nombre de faux positifs divisé par la somme des faux positifs et des vrais négatifs).

La revue de littérature visait à recenser les articles scientifiques en lien avec la sensibilité et la spécificité des indicateurs de gravité utilisés en milieu préhospitalier. La stratégie de recherche bibliographique a été réalisée à partir de Medline et de mots clés dont les détails sont présentés à l'annexe I. Un premier tri a été réalisé à partir des résumés pour exclure les articles qui ne portaient pas sur la validation des indicateurs de gravité utilisés en préhospitalier. Les articles retenus ont ensuite été lus et les références bibliographiques ont été scrutées pour déterminer les articles qui nous avaient échappés. Finalement, les articles devaient faire état des valeurs de sensibilité et de spécificité ou encore contenir suffisamment de données brutes pour nous permettre de calculer ces valeurs.

Notre jugement sur la valeur respective de chaque indicateur est fondé sur l'atteinte de quatre cibles. Selon les recommandations [Wikipedia, 2011; Beardsell *et al.*, 2009], nous avons considéré comme utiles les indicateurs qui présentaient un rapport de vraisemblance positif (RVP) supérieur à 5 et un rapport de vraisemblance négatif (RVN) inférieur à 0,2. De plus, le CDC-ACSCOT [Sasser *et al.*, 2009] recommande de viser une cible de sous-triage inférieure à 5 % et de surtriage comprise entre 25 % et 50 % (nous avons utilisé 25 % comme seuil maximum).

Le RVP a été défini comme la sensibilité / (1 – la spécificité) et le RVN comme (1 – la sensibilité) / la spécificité.

---

# 1 QUEL EST LE RENDEMENT DES INDICATEURS DE TRIAGE ACTUELLEMENT UTILISÉS AU QUÉBEC?

---

L'introduction d'un système de traumatologie entraîne une réduction appréciable de la mortalité [Celso *et al.*, 2006; MacKenzie *et al.*, 2003], et ce, à un rapport coût-efficacité comparable à celui de plusieurs autres types d'interventions urgentes [MacKenzie *et al.*, 2010]. Au Québec aussi, cette baisse de mortalité a été documentée [Moore *et al.*, 2010; Liberman *et al.*, 2004]. De plus, Liberman et ses collaborateurs [2005] ont analysé le CST québécois et établi certains facteurs précis, dont la notification préhospitalière, la présence d'un programme d'assurance de la qualité et le traitement dans un centre tertiaire, comme responsables de la baisse de mortalité observée.

L'accès au système repose donc en bonne partie sur une identification efficace des blessés graves en milieu préhospitalier. Dans un souci d'appréciation de la qualité du système de traumatologie, il importe de mesurer dans quelle mesure les blessés graves se retrouvent effectivement dans le CST et non dans les hôpitaux non désignés. Puisqu'il n'existe actuellement aucune base de données préhospitalière accessible pour l'ensemble du Québec, notre seul recours consiste à évaluer l'accessibilité au moyen d'une comparaison des données hospitalières. Une étude exploratoire en ce sens [Lavoie *et al.*, 2008] a permis d'estimer qu'environ 75 % des blessés inclus dans MED-ECHO et répondant aux critères d'inclusion du Système d'information du registre des traumatismes du Québec (SIRTQ) avaient été traités dans les centres désignés; cette proportion est supérieure à 85 % pour les types de blessures les plus graves. Les études de ce type devraient cependant être reprises régulièrement et leur méthodologie améliorée.

En ce qui concerne les critères mis en pratique par les techniciens ambulanciers québécois, nous avons recensé trois études menées au Québec qui ont évalué l'IPT. Seule la troisième de ces études a analysé le rendement de l'IHV en plus de l'IPT. Les trois études ont été menées dans la région de Montréal et portaient exclusivement sur les blessés transportés dans les centres tertiaires. Les trois études sont de nature rétrospective.

Publiée en 1996, une étude de Sampalis et ses collègues [1996] analysait 628 blessés traités en préhospitalier par des médecins d'Urgences-santé en 1987 et 1988. Un IPT > 3 permettait de déterminer 83 % (c.-à-d. la sensibilité) des blessés qui ont été admis en hospitalier, au bloc opératoire ou aux soins intensifs ou encore qui sont décédés. Parallèlement, 67 % des blessés mineurs étaient définis comme tels (c.-à-d. la spécificité). Il faut rappeler qu'à l'époque, les médecins étaient envoyés sur les lieux à la suite d'un triage téléphonique effectué par le personnel infirmier; la population de cette étude était donc sélectionnée et constituée de blessés plus graves que l'ensemble des blessés traités par les techniciens ambulanciers québécois. Cette étude a été réalisée avant l'implantation du système de traumatologie et ses résultats ont justifié l'utilisation de l'IPT par les SPU québécois.

En 2002, Tamim et ses collaborateurs [2002] ont eu pour objectif d'améliorer le rendement de l'IPT en établissant des variables qui permettraient de mieux prédire le décès ou le recours à la chirurgie et aux soins intensifs. Une cohorte de 2 847 blessés inscrits au registre des blessés de deux centres tertiaires montréalais, soit l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal et l'Hôpital général de Montréal, et transportés par Urgences-santé, a été déterminée. Les auteurs font état d'une sensibilité d'à peine 35 % et une spécificité de 91 % pour un IPT > 3. Pour améliorer le rendement

de l'IPT, ils ont suggéré d'introduire l'âge ( $\geq 65$  ans), la région corporelle, le mécanisme lésionnel et la comorbidité comme autres critères dans les protocoles de triage.

En 2010, Lavoie et ses collaborateurs ont analysé une cohorte de 16 805 blessés traités par les techniciens ambulanciers d'Urgences-santé et transportés dans les deux centres tertiaires de Montréal. Ils ont évalué les trois critères utilisés par Urgences-santé, soit l'IPT, l'IHV et le jugement du personnel paramédical, soit indépendamment ou concurremment, en ce qui a trait à l'identification des blessés graves, qui sont définis comme les blessés décédés, les blessés admis en chirurgie ou aux soins intensifs et les blessés ayant un ISS supérieur à 15 [Baker *et al.*, 1974]. La combinaison des trois outils permettait d'obtenir la plus grande sensibilité, soit 74 %. Cependant, 85 % des blessés définis comme graves étaient en fait des blessés mineurs (c.-à-d. le surtriage). Afin de réduire les faux positifs, il faudrait accepter un plus grand nombre de faux négatifs.

### **Compte tenu des facteurs suivants :**

- le traitement des blessés graves dans les centres désignés de traumatologie augmente leur survie;
- une proportion non négligeable des blessés graves échappent aux critères préhospitaliers;
- le SIRTQ n'inclut que les blessés traités dans les centres de traumatologie désignés;
- l'informatisation des données préhospitalières existe, mais elle demeure non centralisée et sans lien avec le SIRTQ.

### **Nos recommandations sont les suivantes :**

1. Mettre en place un mécanisme de suivi de l'accessibilité des blessés graves aux centres de traumatologie désignés. Ce mécanisme devrait se baser sur une comparaison des données du SIRTQ à celles de MED-ECHO.
2. Lorsque les systèmes d'information préhospitalière le permettent, effectuer des analyses périodiques du respect des critères de triage utilisés.
3. Favoriser éventuellement le jumelage d'information entre les systèmes d'information clinique préhospitalière et le SIRTQ pour évaluer la pertinence des critères de triage utilisés.

---

## 2 EXISTE-T-IL DES INDICATEURS DE TRIAGE PLUS SENSIBLES ET PLUS SPÉCIFIQUES?

---

Plusieurs indicateurs de triage préhospitalier ont été évalués dans la littérature, la plupart d'entre eux ont été proposés dans les années 1980. Pour évaluer leur rendement, nous avons réalisé une revue de la littérature scientifique publiée entre 1980 et 2011. La stratégie de recherche utilisée est détaillée à l'annexe 1.

Cette stratégie a fourni au départ 454 articles qui pouvaient porter sur les indicateurs de gravité en traumatologie; la lecture des 454 résumés a permis de réduire la liste à 86 articles sur la validation d'indicateurs de gravité utilisés en préhospitalier. La lecture des 86 articles a permis à son tour d'établir 27 autres articles cités en référence. Des 113 articles ainsi recensés, 45 d'entre eux faisaient état des valeurs de sensibilité et de spécificité ou encore contenaient suffisamment de données brutes pour les calculer. Ces 45 articles sont tous de nature observationnelle, et certains sont prospectifs.

En tout, 14 indicateurs différents ont été évalués :

- Le *CRAMS Score* [Gormican, 1982]
- Le *Glasgow Coma Scale* (GCS) [Teasdale et Jennett, 1974]
- La composante motrice du GCS (M-GCS) [Meredith *et al.*, 1995]
- Le jugement du personnel paramédical [Hedges *et al.*, 1987]
- Le *Kane's Checklist* [Kane *et al.*, 1985]
- Les mécanismes lésionnels [Hedges *et al.*, 1987]
- Le *Pre-Hospital Index* (PHI) [Koehler *et al.*, 1986]
- Le *Triage Index* [Champion *et al.*, 1980]
- Le *Trauma Score* [Champion *et al.*, 1981]
- Le *Revised Trauma Score* (RTS) [Champion *et al.*, 1989]
- La *Trauma Triage Rule* [Baxt *et al.*, 1990]
- Le *Trauma Index* [Smith et Bartholomew, 1990]
- Le *Shock Index* [Paladino *et al.*, 2011]
- La *Clinical Decision Rule* [Newgard *et al.*, 2010]

Les méthodologies utilisées varient évidemment d'une étude à l'autre. D'une part, il n'y a pas de consensus sur le blessé « qui nécessite un centre de traumatologie » [Brown *et al.*, 2011; Cox *et al.*, 2011; Lerner *et al.*, 2011b; Ocak *et al.*, 2009; Gabbe *et al.*, 2005], les auteurs utilisent donc des étalons différents qui tentent de mesurer soit la gravité intrinsèque (p. ex., la mortalité ou l'ISS > 15), soit l'intensité des ressources requises (p. ex., le recours aux soins chirurgicaux urgents ou aux soins intensifs). D'autre part, les études varient aussi en fonction des populations sources utilisées. Ainsi, certaines études portent seulement sur une clientèle inscrite dans les registres d'un centre tertiaire, donc qui a déjà fait l'objet d'un triage au point de départ, alors que d'autres, moins nombreuses, incluent tous les blessés soignés en préhospitalier. Les biais causés par ces différentes méthodologies influent sur les résultats et compliquent évidemment les comparaisons.

Les 45 articles évaluaient souvent un indicateur par rapport à plus d'un étalon. De plus, plusieurs études permettaient de comparer plusieurs indicateurs, ce qui nous a permis de déterminer 94 occasions de comparaison, chaque indicateur individuel ayant fait l'objet de 2 à 22 occasions de comparaison (tableau 1).

Notre jugement sur la valeur respective de chaque indicateur est fondé sur le respect de quatre critères à respecter. Ainsi, selon les recommandations [Wikipedia, 2011; Beardsell *et al.*, 2009], nous avons considéré comme utiles les indicateurs qui présentaient un rapport de vraisemblance positif (RVP) supérieur à 5 et un rapport de vraisemblance négatif (RVN) inférieur à 0,2. De plus, le CDC-ACSCOT [Sasser *et al.*, 2009] recommande de viser une cible de sous-triage inférieure 5 % et de surtriage comprise entre 25 % et 50 % (nous avons utilisé 25 % comme seuil maximal).

**Tableau 1 Nombre d'occasions où les résultats des études répondent aux critères de validité**

Indicateur	Nombre de fois où l'indicateur répond au critère				Nombre d'occasions de comparaison
	RVP > 5	RVN < 0,2	Sous-triage ≤ 5 %	Surtriage < 25 %	
CRAMS	6	3	3	11	11
GCS et M-GCS	10	0	0	12	15
Jugement du personnel paramédical	2	3	1	7	9
<i>Kane's Checklist</i>	0	0	0	1	2
Mécanismes lésionnels	4	1	0	8	11
<i>Pre-Hospital Index</i>	10	4	2	13	15
<i>Trauma Score</i> et RTS	12	3	3	20	22
<i>Trauma Triage Rule</i>	4	3	1	5	5
Autres	1	1	1	3	4
Tous	47	18	11	80	94

Les résultats détaillés pour chacun des indicateurs sont présentés à l'annexe 2. Dans l'ensemble, seulement 2 des 94 occasions d'évaluation satisfaisaient les quatre critères : une sur le CRAMS [Clemmer *et al.*, 1985] et une sur le *Trauma Index* [Smith et Bartholomew, 1990]. Pour quatre autres occasions d'évaluation, les données ne permettaient pas le calcul du RVN, mais l'évaluation répondait aux trois autres critères : deux sur le *Pre-Hospital Index* [Emerman *et al.*, 1992; Koehler *et al.*, 1987], une sur le *Trauma Score* [Emerman *et al.*, 1991] et une autre sur la *Trauma Triage Rule* [Emerman *et al.*, 1992]. Ces six occasions d'évaluation utilisaient la mortalité comme seul étalon.

Le critère du sous-triage inférieur à 5 % (c.-à-d. pas plus de 5 % des blessés graves échappent à l'indicateur) est celui qui semble le plus difficile à respecter (11 des 94 occasions ont généré des résultats positifs, et 10 des 11 occasions ont utilisé la mortalité comme seul étalon, ce qui a facilité l'atteinte de l'objectif). La seule étude [Mulholland *et al.*, 2008] qui respectait le critère du sous-triage comme étalon multiple porte sur le jugement du personnel paramédical, mais elle a produit un des très rares résultats avec un surtriage très élevé (82 %).

En ce qui concerne le critère du surtriage inférieur à 25 % (c.-à-d. pas plus de 25 % des traumatismes mineurs sont définis comme graves par l'indicateur), la situation contraire s'est produite. En effet, 80 des 94 occasions ont généré des résultats positifs. Il faut dire, cependant, que ce rendement est plutôt conservateur, puisque la cible permet l'identification erronée de 25 % des blessés mineurs.

Tous les indicateurs laissent donc à désirer quant à leur capacité à bien déterminer les blessés graves et à les distinguer des blessés mineurs.

Au Québec, nous utilisons l'IPT qui est dérivé du PHI. Hormis le GCS, le *Revised Trauma Score* (RTS) est l'indicateur qui a été le plus utilisé en milieu préhospitalier, suivi du PHI. Il n'est donc pas surprenant que le RTS soit l'indicateur qui a fait l'objet du plus grand nombre d'évaluations, suivi du PHI. L'analyse révèle que le PHI constitue un indicateur tout aussi valable que le RTS.

Les études sur l'IHV n'ont pas été analysées, mais les études qui portent sur les mécanismes lésionnels s'en approchent. Parmi celles que nous avons analysées, les mécanismes retenus changent selon les années et varient d'une étude à l'autre [Boyle *et al.*, 2008]. D'ailleurs, les mécanismes lésionnels ne constituent jamais un indicateur de triage unique; dans l'ensemble des études que nous avons analysées, les mécanismes du traumatisme constituent toujours un complément à d'autres indicateurs de triage. Selon notre analyse, la sensibilité obtenue avec ce type d'indicateur se situe sous la barre des 50 % dans plus de la moitié des études, ce qui témoigne d'un rendement très limité.

L'analyse des résultats permet de soulever plusieurs éléments :

- Aucun des indicateurs ne se démarque clairement par son rendement.
- Six des indicateurs n'ont fait l'objet d'aucune étude depuis 1995 et semblent maintenant abandonnés. C'est le cas du CRAMS, du *Kane's Checklist*, du *Triage Index*, du *Trauma Score*, de la *Trauma Triage Rule* et du *Trauma Index*.
- Deux autres indicateurs, soit le *Shock Index* et la *Clinical Decision Rule*, représentent des suggestions récentes qui n'ont pas été validées sur des populations autres que celles utilisées pour leur dérivation. Il nous apparaît donc trop hâtif de considérer leur utilisation.

Des six indicateurs qui restent, deux sont ceux utilisés au Québec (si l'on considère que l'IPT est issu du PHI et que les mécanismes lésionnels équivalent à l'IHV) et deux autres (jugement du personnel paramédical et GCS) sont utilisés dans l'algorithme actuellement proposé par le CDC-ACSCOT. L'utilisation du RTS était autrefois suggérée par l'ACSCOT, mais elle a été abandonnée lors du changement apporté en 2006. Quant au M-GCS, ses promoteurs [Caterino et Raubenolt, 2011; Al-Salamah *et al.*, 2004; Ross *et al.*, 1998; Meredith *et al.*, 1995] insistent surtout sur le fait qu'il est plus simple à obtenir et à utiliser que le GCS.

Dans de telles circonstances, les trois études publiées [Emerman *et al.*, 1992; Emerman *et al.*, 1991; Hedges *et al.*, 1987] qui comparaient le PHI à d'autres indicateurs méritent à notre avis une attention particulière.

Hedges et ses collaborateurs [1987] ont comparé le PHI à 10 autres indicateurs. Ils ont retenu le décès et l'admission en chirurgie urgente ou aux soins intensifs comme définition d'un traumatisme grave. L'étude porte sur une cohorte de 130 blessés traités par des techniciens ambulanciers. Ils concluent qu'aucun des 11 indicateurs n'est clairement meilleur que les autres, que certains sont plus sensibles et que d'autres sont plus spécifiques. La sensibilité des indicateurs allait de 46 % à 85 %, et la spécificité de 54 % à 97 %. On notera donc que le PHI, avec une sensibilité de 73 % et une spécificité de 75 %, se classait parmi les plus performants, alors que les mécanismes lésionnels étaient plutôt décevants, avec une sensibilité de 49 % et une spécificité de 69 %.

Emerman et ses collègues [1992; 1991] cherchaient à comparer quatre indicateurs (RTS, CRAMS, PHI et *Trauma Triage Rule*) quant à leur capacité à déterminer correctement parmi 1 053 blessés ceux qui décédaient ou ceux qui nécessitaient une chirurgie urgente. Les résultats étaient identiques pour trois indicateurs, dont le PHI, alors que le CRAMS obtenait une moins bonne évaluation.

Finalement, selon l'étude de Lavoie et ses collaborateurs [2010], l'utilisation de l'IPT seul est trop peu sensible et il est recommandé de le jumeler à l'IHV. Cette recommandation va dans la même direction que les recommandations de l'Eastern Association for the Surgery of Trauma, qui considère plus efficace en préhospitalier de jumeler les indicateurs physiologiques comme le PHI à des mécanismes lésionnels [Barraco *et al.*, 2010].

**Compte tenu des facteurs suivants :**

- parmi les indicateurs évalués, l'IPT obtient des évaluations avantageuses ou à tout le moins comparables à celles du RTS;
- la combinaison IPT-IHV apparaît supérieure à l'utilisation seule de l'IPT.

**Notre recommandation est la suivante :**

4. Préférer l'IPT et l'IHV aux autres indicateurs évalués dans cette section du document.

---

### 3 DEVRAIT-ON OPTER POUR LE PROTOCOLE PROPOSÉ PAR LE CDC-ACSCOT?

---

Les règles de triage proposées par les États-Unis sont généralement adoptées par les systèmes de traumatologie ailleurs dans le monde. La dernière version disponible est celle de 2006 [Sasser *et al.*, 2009], qui a été légèrement modifiée en 2011 [Sasser *et al.*, 2012] et qui a été proposée conjointement par le Center for Disease Control et l'American College of Surgeons (CDC-ACSCOT) (figure 3).

Au lieu de reposer sur un indicateur numérique, ce protocole prend plutôt la forme d'un arbre décisionnel qui intègre plusieurs des éléments compris dans les indicateurs de gravité qui ont été présentés précédemment. Il comprend quatre étapes séquentielles : 1) une première décision à partir des signes vitaux, 2) une deuxième consécutive aux signes anatomiques, 3) une troisième selon le mécanisme de la blessure et 4) une dernière à partir de conditions particulières (âge, comorbidités, grossesse, etc.).

- Les étapes 1 et 2 déterminent les blessés graves qui doivent être transportés directement dans les centres de traumatologie du plus haut niveau (c.-à-d. au Québec, les centres tertiaires et secondaires régionaux).
- L'étape 3 détermine les blessés qui doivent être transportés dans un centre de traumatologie « mais pas nécessairement du plus haut niveau » (donc, les centres secondaires ou primaires).
- L'étape 4 détermine les blessés qui devraient faire l'objet d'un contrôle médical à des fins décisionnelles.
- Les blessés qui ne sont pas définis par l'une ou l'autre des quatre étapes peuvent être transportés vers le centre hospitalier le plus près.
- L'algorithme comporte également une mise en garde. En cas de doute, le blessé doit être considéré grave et donc transporté vers un centre de traumatologie. Dans ce sens, l'algorithme laisse donc également place au jugement des techniciens ambulanciers.

Dans le document du CDC-ACSCOT, il est clairement indiqué que les protocoles peuvent, et souvent doivent, être adaptés aux réalités locales. De plus, il est précisé qu'aucun indicateur de gravité n'est à lui seul suffisant et qu'aucun des indicateurs proposés à ce jour ne se démarque radicalement des autres par son efficacité.

Le document du CDC-ACSCOT représente un travail colossal, fruit de plusieurs années de réflexion de la part d'un vaste comité intégrant les experts dans le domaine. Chaque changement proposé par rapport à la version précédente est justifié et les décisions prises reflètent un consensus parmi les experts.

Par rapport aux critères québécois, l'algorithme américain ne prévoit aucun score à calculer; il utilise les signes vitaux, certaines blessures anatomiques, certains mécanismes et des conditions particulières.

**Figure 3 Triage proposé par CDC-ACSCOT (2011)**

**Mesures des signes vitaux et de l'état de conscience**

**1<sup>re</sup> étape**

Échelle de Glasgow  $\leq 13$   
 Tension artérielle systolique  $< 90$  mm Hg  
 Fréquence respiratoire  $< 10$  ou  $> 29$  respirations par minute  
 ( $< 20$  chez les bébés de moins d'un an)  
 ou besoin d'un support à la ventilation

Non

Évaluer la nature de la blessure.

**2<sup>e</sup> étape**

- Toute blessure pénétrante à la tête, au cou, au torse et aux extrémités, au-dessus du coude ou du genou
- Fracture du crâne ouverte ou enfoncée
- Instabilité ou déformation du grillage costal (volet costal)
- Deux fractures ou plus d'os longs proximaux
- Fractures pelviennes
- Extrémité écrasée, déformée ou mutilée
- Amputation au-dessus du poignet ou de la cheville
- Paralysie

Non

Évaluer le mécanisme lésionnel et les signes d'impact à haute vitesse.

**3<sup>e</sup> étape**

- Chutes
  - Adultes :  $>$  six mètres (un étage correspond à trois mètres)
  - Enfants :  $>$  trois mètres ou deux à trois fois la hauteur de l'enfant
- Accident de voiture à risque élevé
  - Intrusion dans l'habitacle incluant le toit :  $>$  30 centimètres du côté des occupants et  $>$  45 centimètres ailleurs sur la carrosserie
  - Éjection (partielle ou complète) de la voiture
  - Décès dans l'habitacle où se trouve le passager
  - Données de télésurveillance du véhicule laissant soupçonner un risque élevé de blessure
- Piéton ou cycliste renversé ou écrasé par une voiture, ou impact significatif ( $>$  32 km/h)
- Accident de motocyclette  $>$  32 km/h

Non

Évaluer les besoins particuliers du patient ou les spécificités du réseau.

**4<sup>e</sup> étape**

- Adultes
  - Risque de blessures / décès chez les personnes de 55 ans et plus
  - Une TA systolique  $<$  110 peut signifier un état de choc après l'âge de 65 ans
  - Mécanisme lésionnel bénin (chute de sa hauteur) peut générer une blessure grave pour les personnes de 55 ans et plus
- Enfants
  - Privilégier leur transport vers un centre de traumatologie spécialisé en pédiatrie
- Anticoagulation et troubles hémostatiques
  - Les patients avec un traumatisme à la tête sont à risque élevé de détérioration rapide
- Brûlures
  - Sans autre mécanisme traumatique : triage vers un établissement pour les grands brûlés
  - Avec mécanisme traumatique : triage vers un centre de traumatologie
- Patient enceinte  $>$  20 semaines
- Jugement du technicien ambulancier / paramédic

Non

Transporter le patient conformément au protocole, dans le doute, dans un centre de traumatologie.

Oui

Transporter le patient dans un centre de traumatologie. Les étapes 1 et 2 visent à détecter les cas graves pour qu'ils soient préférablement transportés dans les établissements les plus spécialisés du réseau de traumatologie.

Oui

Transporter le patient au centre de traumatologie approprié le plus près, qui, selon le réseau de traumatologie, n'est pas forcément le plus spécialisé.

Oui

Transporter au centre de traumatologie ou le centre apte à faire une évaluation complète et une gestion initiale des lésions traumatiques potentiellement sérieuses. Considérer le support médical en ligne.

Dans notre revue de littérature, nous avons recensé des études pertinentes pour trois des quatre étapes prévues au protocole du CDC-ACSCOT : les signes vitaux, les blessures anatomiques et le mécanisme des blessures.

La quatrième étape porte sur des clientèles particulières (enfants, personnes âgées, femmes enceintes, etc.). Bien sûr, il y a une vaste littérature qui porte sur l'importance de ces facteurs de risque. Toutefois, nous avons relevé plusieurs études qui témoignaient du fait que parmi les blessés graves, les personnes âgées, les femmes et les victimes de chute étaient moins susceptibles d'être définies comme telles [Rehn *et al.*, 2009; Ma *et al.*, 1999; Lyle *et al.*, 1990] ou traitées dans des centres de plus haut niveau [Hannan *et al.*, 2005; Baez *et al.*, 2003; Zimmer-Gembeck *et al.*, 1995]. Cependant, savoir que ces populations sont plus à risque est une chose, savoir quels individus parmi la masse des personnes âgées et des enfants devraient être transportés dans un centre de traumatologie en est une autre, ce qui explique probablement pourquoi le CDC-ACSCOT réfère cette clientèle soit au contrôle médical radio, soit aux protocoles locaux.

Nous avons retracé neuf études qui évaluaient le rendement des versions de 1987 [Lyle *et al.*, 1990], de 1993 [Wuerz *et al.*, 1996], de 1999 [Cox *et al.*, 2012; Lerner *et al.*, 2011b; Ocak *et al.*, 2009; Kann *et al.*, 2007; Gabbe *et al.*, 2005; Baez *et al.*, 2003] et de 2006 [Brown *et al.*, 2011; Lerner *et al.*, 2011b].

Les résultats indiquent une spécificité inférieure à 70 % dans seulement deux études [Brown *et al.*, 2011; Baez *et al.*, 2003], dont l'une [Brown *et al.*, 2011] n'a pu mesurer que les deux premières étapes de l'algorithme, alors qu'elle était supérieure à 90 % dans quatre autres [Cox *et al.*, 2012; Kann *et al.*, 2007; Gabbe *et al.*, 2005; Wuerz *et al.*, 1996]. Ces résultats semblent donc dans l'ensemble supérieurs à ceux obtenus au Québec avec l'IPT et l'IHV.

Revenons sur les deux études qui portaient sur les critères de 2006. Brown et ses collaborateurs [2011] ont étudié les données du *National Trauma Data Bank*, un vaste registre nord-américain réalisé sur une base volontaire. Chez plus d'un million de blessés, ils ont cherché à savoir si les deux premières étapes suffisaient à établir le « besoin d'un centre de traumatologie », défini comme un ISS > 15, une chirurgie urgente ou l'admission aux soins intensifs. L'étude conclut que les critères physiologiques (étape 1) offrent la plus grande sensibilité à déterminer les ISS > 15 (47 %), alors que les critères anatomiques (étape 2) étaient les plus sensibles pour déterminer le besoin d'une chirurgie urgente. L'application de ces seuls critères mène à une sensibilité de 89 %, mais au coût d'un surtriage de 90 % (c'est-à-dire que 90 % des blessés mineurs de l'étude ont été transportés dans un centre de traumatologie). Il faut dire que ce résultat de surtriage élevé est probablement lié à la nature même de la base de données utilisée qui est réalisée très majoritairement par les centres tertiaires et constitue un biais de taille. Les auteurs considèrent toutefois que les étapes 3 et 4 de l'algorithme sont nécessaires. Malheureusement, l'étude ne permet pas de calculer le sous-triage et le surtriage pour l'ensemble des quatre étapes.

Lerner et ses collègues [2011b] ont étudié l'effet du changement de protocole (1999 par rapport à 2006) de façon rétrospective avec les données des centres de traumatologie régionaux de trois villes américaines (Milwaukee, WI; Rochester, NY; et Royal Oak, MI) en interviewant les techniciens ambulanciers à leur arrivée à l'urgence. Le « besoin d'un centre de traumatologie » a été défini comme le décès, une chirurgie urgente ou l'admission aux soins intensifs. L'algorithme de 1999 avait une sensibilité de 77 % et une spécificité de 65 %, par rapport à 72 % et à 77 % respectivement pour l'algorithme de 2006. À leur avis, la faible baisse de sensibilité était

largement compensée par la hausse de spécificité. Avec l'algorithme de 2006, le sous-triage est donc de 28 % et le surtriage de 23 %.

L'observance des différents critères de la part des techniciens ambulanciers semble toutefois varier selon les éléments de l'algorithme. Ainsi, Ma et ses collaborateurs [1999] font état d'une observance de 86 % aux critères anatomiques (étape 2), de 46 % aux mécanismes lésionnels (étape 3) et de 34 % aux signes physiologiques (étape 1). Toutefois, cette observance varie selon les études et les critères puisque Baez et ses collègues [2003] indiquent une observance globale de 60 % à l'ensemble des critères et Hannan et ses collaborateurs [2005] de 77 % aux critères physiologiques.

### **Compte tenu de la littérature, les avantages suivants pourraient être obtenus en passant de l'IPT-IHV au protocole du CDC-ACSCOT :**

- une amélioration possible de l'identification des blessés graves;
- une meilleure précision des critères pour les victimes de traumatisme crânio-cérébral en milieu urbain, notamment en basant la décision sur le critère du GCS plutôt que sur un « traumatisme crânien significatif » comme c'est le cas actuellement à Montréal;
- l'introduction de la paralysie aiguë comme critère permettant l'identification en préhospitalier des blessés médullaires que nous n'avons pas dans notre système;
- l'introduction d'une règle pour les brûlures graves que nous n'avons pas dans notre système;
- une meilleure précision des conditions de contournement des hôpitaux que celle que nous avons actuellement;
- une standardisation avec la majorité des autres systèmes de traumatologie ailleurs dans le monde;
- la possibilité de comparer notre rendement (*benchmarking*) à celui des autres systèmes.

### **Compte tenu aussi de certains désavantages à prévoir, notamment :**

- l'effort requis pour adapter l'algorithme à la réalité québécoise; l'algorithme devra entre autres tenir compte des distances et de la capacité de nos techniciens ambulanciers à reconnaître certaines conditions cliniques prévues dans l'algorithme;
- la formation spécifique requise pour l'ensemble des techniciens ambulanciers québécois;
- la formation requise pour améliorer le jugement clinique des techniciens ambulanciers, notamment pour l'étape 2 de l'algorithme;
- une augmentation possible des transports vers les centres désignés.

### **Nos recommandations sont les suivantes :**

5. Remplacer le protocole actuel basé sur la combinaison IPT-IHV par un protocole basé sur celui du CDC-ACSCOT.
6. Mettre en place un processus d'adaptation du protocole du CDC-ACSCOT aux réalités québécoises, tant à l'échelle du Québec que dans chacune de ses régions.
7. Mettre en place un processus de formation des techniciens ambulanciers préalable à l'application du nouveau protocole.

---

## 4 À QUOI DEVRAIT-ON S'ATTENDRE COMME RENDEMENT EN TERMES DE SOUS-TRIAGE ET DE SURTRIAGE ?

---

Aucune règle de décision n'est parfaite, mais nous devons en définir une qui permet d'obtenir le meilleur rendement possible. Le CDC-ACSCOT suggère qu'une règle de décision devrait permettre de déterminer 95 % des traumatismes graves, donc un sous-triage de 5 %, tout en limitant la proportion des traumatismes mineurs faussement définis comme graves, c'est-à-dire un surtriage, qui se situerait entre 25 % et 50 %.

La seule étude réalisée au Québec qui permet d'évaluer le rendement de la combinaison IPT-IHV [Lavoie *et al.*, 2010] fait état d'un sous-triage de 40 % et d'un surtriage de 23 %. Même en y ajoutant le « jugement du personnel paramédical », le sous-triage diminue (26 %) alors que le surtriage augmente (30 %). Nos critères semblent donc manquer de sensibilité. Les deux études qui permettent d'évaluer l'algorithme de 2006 du CDC-ACSCOT indiquent des niveaux de sous-triage de 11 % [Brown *et al.*, 2011] et de 28 % [Lerner *et al.*, 2011b], et un surtriage de 90 % [Brown *et al.*, 2011] et de 23 % [Lerner *et al.*, 2011b].

La règle de décision du CDC-ACSCOT semble donc plus sensible tout en étant aussi spécifique que les indices québécois, et ce, même si elle n'atteint pas encore le niveau de rendement souhaité.

### Compte tenu des facteurs suivants :

- les critères utilisés en préhospitalier ont un effet direct sur l'accessibilité des blessés graves au centre de traumatologie;
- le traitement des blessés graves dans un centre de traumatologie a un effet direct sur les résultats de santé obtenus;
- le passage de l'IPT-IHV à un protocole adapté du CDC-ACSCOT pourrait modifier l'accessibilité au système;
- le CDC-ACSCOT fixe des cibles de sous-triage et de surtriage mesurables.

### Nos recommandations sont les suivantes :

8. Mettre en place un mécanisme de surveillance du sous-triage et du surtriage à partir des comparaisons des données du SIRTQ et de MED-ECHO (voir la recommandation n° 1).
9. Lorsque les données préhospitalières le permettent, mesurer périodiquement l'influence de chacun des critères du protocole sur le niveau de sous-triage et de surtriage par un jumelage des données préhospitalières aux données de MED-ECHO et du SIRTQ.

---

## 5 LES QUESTIONS ET RÉPONSES PRÉCÉDENTES S'APPLIQUENT-ELLES AUX ENFANTS ET PEUT-ON PRÉCISER DES CRITÈRES SPÉCIFIQUES À LEUR ÉGARD?

---

Les traumatismes pédiatriques présentent des situations particulièrement éprouvantes tant pour les intervenants préhospitaliers que pour les intervenants hospitaliers. Heureusement, les traumatismes pédiatriques sont dans l'ensemble moins fréquents et moins graves [Newgard *et al.*, 2009; Phillips *et al.*, 1996] que ceux des adultes.

Jusqu'à maintenant, dans la très grande majorité des régions, le triage des blessés pédiatriques se fait sur la base des mêmes critères que pour les adultes. Seules quelques régions utilisent un protocole de triage pédiatrique différent de celui des adultes. Ce protocole est basé sur un indicateur spécifique aux enfants, le *Pediatric Trauma Score* (PTS) [Tepas *et al.*, 1987].

Le PTS est un indicateur composite regroupant deux variables physiologiques (tension artérielle et état de conscience) et quatre variables anatomiques (poids, voies respiratoires, présence de fractures et type de blessures). Son score doit être calculé et des points sont ajoutés (+1 ou +2) ou soustraits (-1) selon les réponses obtenues à chaque variable. Le PTS est associé à la gravité des blessures [Tepas *et al.*, 1988]. Il est souvent utilisé dans les études réalisées auprès des populations des centres pédiatriques, mais son utilisation comme critère de triage préhospitalier est remise en question tant à cause de sa complexité [Johnson, 1996; Nayduch *et al.*, 1991] que du peu de valeur ajoutée qu'il semble apporter.

Plusieurs études ont analysé le rendement relatif du PTS par rapport à d'autres indicateurs sans trouver d'avantages au PTS. Eichelberger et ses collaborateurs [1989], de même que Nayduch et ses collègues [1991], n'ont pas trouvé le PTS supérieur au TS; de plus, ajouter le PTS au TS n'améliorait pas la prédiction de façon significative. Ott et ses collaborateurs [2000] ont comparé 11 échelles, dont le PTS, pour prédire la gravité et ont conclu que les échelles spécifiques aux enfants (dont le PTS) ne sont aucunement supérieures à celles utilisées pour les adultes. Des résultats similaires sont également précisés par Kopelman et ses collaborateurs [2011] et par Newgard et ses collègues [2009]. Engum et ses collaborateurs [2000] indiquent que l'utilisation de critères simplifiés parmi ceux proposés par l'ACSCOT en 1989 offrait une sensibilité de 100 %, alors que la mise en application du RTS ou du PTS n'aurait pas identifié respectivement 36 % et 45 % des blessés graves.

Il faut dire également que l'American Academy of Pediatrics a endossé l'adoption de l'algorithme du CDC-ACSCOT [Sasser *et al.*, 2009].

**Compte tenu des facteurs suivants :**

- les étapes 1, 2 et 4 de l'algorithme du CDC-ACSCOT [Sasser *et al.*, 2009] comportent des critères propres aux enfants et elles réussissent à déterminer les blessés graves pédiatriques;
- la complexité du calcul du PTS;
- la littérature ne précise pas d'avantages spécifiques au PTS.

**Notre recommandation est la suivante :**

10. Adopter tels quels les critères pédiatriques du protocole du CDC-ACSCOT.

---

## 6 LES QUESTIONS ET RÉPONSES PRÉCÉDENTES S'APPLIQUENT-ELLES AUX PERSONNES ÂGÉES ET PEUT-ON PRÉCISER DES CRITÈRES SPÉCIFIQUES À LEUR ÉGARD?

---

La population âgée augmente au Canada, tout comme la proportion des personnes âgées parmi les blessés [Sampalis *et al.*, 2009]. Il existe une vaste littérature sur les traumatismes gériatriques. Ainsi, on sait qu'à gravité égale, les personnes âgées et les victimes de chute décèdent plus fréquemment que les blessés plus jeunes [Sampalis *et al.*, 2009; MacKenzie *et al.*, 2006]. Les personnes âgées sont donc plus à risque.

On sait aussi que les personnes âgées, les femmes et les victimes de chute sont moins susceptibles d'être définies comme des blessés graves [Rehn *et al.*, 2009; Ma *et al.*, 1999; Lyle *et al.*, 1990] et qu'elles sont aussi moins susceptibles d'être traitées dans des centres de plus haut niveau [Hsia *et al.*, 2011; Hannan *et al.*, 2005; Baez *et al.*, 2003; Zimmer-Gembeck *et al.*, 1995], et ce, même si elles répondent aux critères de blessés graves. Cette situation est préoccupante aux yeux du CDC-ACSCOT et rien n'indique qu'elle ne s'applique pas également au Québec. À notre avis, toutefois, cette question relève directement de l'application de l'algorithme et de son respect (c.-à-d. l'observance du protocole par les techniciens ambulanciers) et non de sa composition.

De plus, savoir que cette population est plus à risque est une chose, savoir si un profil particulier de cette population devrait être transporté dans un centre de traumatologie en est une autre. À cet égard, le CDC-ACSCOT s'avère incapable de définir des critères particuliers et se contente de référer au contrôle médical radio ou aux protocoles locaux. Nous n'avons trouvé aucune étude récente qui permettrait de définir des critères particuliers propres aux personnes âgées.

Nous savons que les blessés graves survivent en plus grand nombre s'ils sont traités dans des centres de traumatologie [MacKenzie *et al.*, 2006]. La mise en place d'unités de traumatologie gériatrique [Mangram *et al.*, 2011] mériterait peut-être d'être envisagée, mais d'ici là, nous n'avons trouvé aucune étude qui nous permettrait de recommander une approche différente pour les personnes âgées, autre que le recours au contrôle médical radio ou aux protocoles locaux comme le CDC-ACSCOT le suggère.

### **Compte tenu des facteurs suivants :**

- les blessés graves seront déjà déterminés dans les trois premières étapes de l'algorithme;
- à ce jour, aucune étude ne permet de déterminer parmi les blessés qui échappent aux trois premières étapes de l'algorithme, ceux qui sont les plus à risque de bénéficier d'un centre de traumatologie;
- aucun critère particulier n'est actuellement suggéré pour guider les intervenants dans l'exercice du contrôle médical en ligne pour les blessés gériatriques;
- les intervenants préhospitaliers amènent moins souvent les blessés graves âgés que les plus jeunes dans les centres de traumatologie;

- les écarts de rendement observés entre les centres désignés sont plus grands chez les blessés gériatriques que chez les plus jeunes.

**Nos recommandations sont les suivantes :**

11. Soumettre les personnes âgées aux mêmes critères que l'ensemble de la population adulte.
12. Mettre en place, avec la collaboration des SPU, un processus d'évaluation du respect du protocole chez les personnes âgées comparativement aux adultes plus jeunes.
13. Promouvoir dans la communauté des chercheurs du CST la recherche visant 1) l'identification de critères de triage propres aux personnes âgées et 2) la détermination des centres receveurs les plus appropriés au traitement des blessés âgés.

---

## 7 DEVRAIT-ON TENIR COMPTE D'UNE LIMITE DE TEMPS OU DE DISTANCE POUR LE TRANSPORT VERS UN CENTRE DE PLUS HAUT NIVEAU?

---

L'algorithme du CDC-ACSCOT permet de distinguer les blessés qui doivent aller dans un « centre de traumatologie, peu importe leur niveau » des blessés qui doivent contourner les centres secondaires et primaires pour être transportés directement vers les centres « de plus haut niveau » (c.-à-d. les centres tertiaires ou secondaires régionaux). En milieu éloigné, il se peut que cette distinction ne puisse être mise en application et le transfert subséquent des patients stabilisés dans un centre à proximité est souvent inévitable.

Dans un tel système, l'effet des transferts sur la survie des blessés devient un enjeu crucial. Or, il y a eu dans la littérature deux façons d'analyser cette situation : 1) en comparant dans la clientèle des centres tertiaires les blessés reçus directement à ceux reçus à la suite d'un transfert, et 2) en comparant dans la clientèle des centres primaires et secondaires la mortalité des blessés qui sont admis à celle de ceux qui sont transférés en centres tertiaires. Ces deux méthodologies répondent à des questions différentes.

### **Les transférés versus les blessés reçus directement en centres tertiaires**

De nombreuses études ont comparé ces deux groupes, probablement parce que les données sont plus facilement disponibles, car souvent seuls les centres tertiaires disposent de registres des traumatismes. Il serait inutile de revoir toute cette littérature puisque Hill et ses collaborateurs viennent tout juste d'effectuer une méta-analyse de 36 études répertoriées dans MEDLINE et EMBASE depuis le début de ces bases de données jusqu'en juin 2011. Ils ne précisent aucune différence significative [Hill *et al.*, 2011] entre ces deux groupes, mais signalent avec justesse que la mortalité dans les centres référents est sous-estimée, puisqu'une partie des décès survenus dans les centres référents est généralement exclue des études. Deux études récentes [Garwe *et al.*, 2011; Hartl *et al.*, 2006] ont tenté de contourner ce biais de recrutement en ajustant leurs résultats par un score de propension au transfert; elles font état toutes deux d'une mortalité plus élevée chez les transférés. La mortalité des transférés semble donc quelque peu supérieure à celle des blessés reçus directement dans les centres tertiaires.

Cette méthodologie ne répond toutefois pas à notre questionnement. Que les blessés transférés aient une survie plus élevée ou non que celle des blessés reçus directement dans les centres tertiaires importe peu, sauf s'il s'agit de traumatismes survenus près d'un milieu urbain où se trouvent à la fois un centre tertiaire et un centre secondaire ou primaire. Dans la mesure où un traumatisme survient en région éloignée, donc où le transport direct vers un centre « de plus haut niveau » est impossible, il faut comparer les blessés qui sont transférés à ceux qui sont retenus dans un centre primaire ou secondaire. Sur ce point, nous soutenons l'opinion de D<sup>r</sup> Mullins abordée dans le commentaire éditorial à la fin de l'article de Hill et ses collaborateurs [2011, p. 1901], à l'effet que parmi les traumatismes qui surviennent en milieu non urbain, seule la comparaison des blessés transférés vers les centres tertiaires à ceux qui sont admis dans les centres primaires ou secondaires peut permettre de mesurer le bénéfice éventuel du transfert.

## Une fois dans un centre primaire ou secondaire, l'admission versus le transfert

Les études portant exclusivement sur les blessés reçus initialement dans les centres primaires ou secondaires et comparant la mortalité des transférés à celle des non-transférés sont beaucoup moins nombreuses; en fait, nous n'avons identifié que deux études [Garwe *et al.*, 2010; Newgard *et al.*, 2007] et elles font état toutes deux d'une mortalité réduite chez les blessés transférés. Notons également que dans ces deux études, les auteurs ont utilisé des scores de propension au transfert pour ajuster les résultats et ainsi tenter d'éliminer l'effet d'un biais de sélection.

Garwe et ses collaborateurs [2010] ont analysé plus de 6 000 blessés transportés initialement dans 104 centres non-tertiaires de l'Oklahoma. Après avoir ajusté les résultats selon la propension au transfert, la gravité et l'âge, ils ont indiqué une mortalité nettement moins élevée chez les transférés que chez les blessés admis dans les centres primaires ou secondaires. Newgard et ses collègues [2007] ont quant à eux analysé plus de 10 000 blessés initialement transportés dans l'un des 42 centres primaires ou secondaires : après ajustement pour la propension au transfert et la gravité, le transfert en centres tertiaires était associé à une réduction de 30 % de la mortalité. Il semble donc que la rétention des blessés graves dans un centre primaire ou secondaire leur soit néfaste.

Une autre façon d'analyser l'effet d'un système dans un milieu très éloigné est d'observer ce qui s'y passe grâce à des études populationnelles. Trois de ces études ont été réalisées dans trois régions rurales américaines différentes. Au Vermont, Rogers et ses collaborateurs [2001] ont observé que parmi les traumatismes en milieu rural, les décès survenaient soit sur les lieux ou après le transfert dans les centres urbains; ils recommandaient donc de développer les interventions préhospitalières plutôt que la désignation des hôpitaux ruraux. Dans l'État de New York, Barquist et ses collègues [2000] indiquent que la diminution de la mortalité à la suite de l'implantation des centres désignés en milieu rural est principalement due à un meilleur triage préhospitalier et au transport rapide vers les centres tertiaires et secondaires régionaux en évitant les centres locaux. Mullins et ses collaborateurs [2002] ont comparé la mortalité parmi les blessés graves initialement transportés dans les petits centres désignés de milieux ruraux de l'Oregon et de l'État de Washington sans trouver de bénéfices significatifs à la désignation de ces centres.

Malheureusement, il n'existe pas, à notre connaissance, de base scientifique permettant de définir l'éloignement qui justifie une stabilisation dans un centre primaire ou secondaire.

Dans la littérature, les Américains [Branas *et al.*, 2005] et les Canadiens [Hameed *et al.*, 2010] utilisent une heure de route d'un centre tertiaire ou secondaire régional comme mesure d'accessibilité. Ainsi, au Québec [Hameed *et al.*, 2010], en 2010, on estimait que 86,8 % de la population résidait à moins d'une heure d'un centre tertiaire ou secondaire régional par rapport à 77,5 % au Canada en 2010 [Hameed *et al.*, 2010] et à 84,1 % aux États-Unis en 2005 [Branas *et al.*, 2005].

Aux États-Unis et dans les autres provinces du Canada, les délais considérés pour le contournement semblent être déterminés localement. Une limite de 45 minutes est toutefois recommandée en Grande-Bretagne [NHS Clinical Advisory Groups, 2010] et en Australie [Queensland Ambulance Service, 2011].

La littérature ne permet pas non plus de fixer une limite raisonnable au transfert « rapide » d'un centre initial référent à un centre receveur. On sait toutefois que les délais de transfert précisés dans les études sont généralement très longs. Hill et ses collaborateurs [2011] indiquent dans

leur méta-analyse que le temps moyen passé au centre référent, donc excluant le temps de transport et de transfert, variait de 2 à 4,2 h dans les six études qui fournissaient l'information. Une étude réalisée en Ontario par Ozunka et ses collègues [2008] indique que l'utilisation de la tomodensitométrie dans un centre primaire retarde à elle seule les transferts de 90 minutes en moyenne.

#### **Compte tenu des facteurs suivants :**

- l'algorithme du CDC-ACSCOT définit plusieurs conditions qui justifient le contournement des centres de plus petit niveau, notamment pour les traumatismes craniocérébraux, les traumatismes pénétrants, les blessés médullaires, les grands brûlés et les cas d'amputation;
- le transfert vers un centre de plus haut niveau est associé à une mortalité réduite;
- les distances entre les centres primaires et secondaires, d'une part, et les centres tertiaires et secondaires régionaux, d'autre part, sont souvent trop longues pour permettre le contournement;
- aucune étude scientifique ne permet de fixer un délai précis, ni en durée ni en distance, à l'intérieur duquel le contournement doit être réalisé;
- la seule limite précisée à un niveau systémique pour le contournement est de 45 minutes de temps de transport.

#### **Nos recommandations sont les suivantes :**

14. Utiliser une limite de 45 minutes (ou 75 km) pour l'application du transport direct vers « le centre de plus haut niveau » prévu par les étapes 1 et 2 du protocole du CDC-ACSCOT.
15. Entreprendre une analyse des transferts dans le CST dans le but d'identifier des délais raisonnables.

---

## 8 DEVRAIT-ON CONTINUER D'APPLIQUER LA RÈGLE DITE DU « 5 NON-CUMULATIF »?

---

Les SPU québécois utilisent une règle dite du « 5 non-cumulatif ». Cette règle suppose que les blessés qui obtiennent un score de 5 (c.-à-d. l'absence d'un signe vital) pour l'un des éléments de l'IPT doivent être acheminés vers le centre le plus près pour une stabilisation initiale, et ce, même si ce centre n'a aucune désignation en traumatologie. La crainte qu'un blessé ne décède en cours de transport vers un centre désigné qui est plus éloigné justifie la règle.

La littérature est abondante sur l'absence complète de signes vitaux tout comme sur l'état de choc ou encore sur les traumatismes instables, mais nous n'avons trouvé aucune étude portant spécifiquement sur l'absence d'un signe vital alors que les autres signes vitaux étaient présents.

L'algorithme du CDC-ACSCOT prévoit qu'en l'absence complète de signes vitaux, le transport doit se faire vers le centre hospitalier le plus près. En l'absence de seulement certaines composantes des signes vitaux, le transport doit s'effectuer vers le centre de traumatologie de plus haut niveau.

### **Compte tenu des facteurs suivants :**

- l'absence complète de littérature sur le sujet;
- l'algorithme du CDC-ACSCOT représente la recommandation des plus grands experts internationaux et des associations professionnelles en médecine d'urgence et en traumatologie.

### **Notre recommandation est la suivante :**

16. Abandonner la règle du « 5 non-cumulatif » et appliquer intégralement l'algorithme du CDC-ACSCOT selon lequel seule l'absence complète de signes vitaux justifie le transport d'un blessé grave vers le centre le plus près.

---

## CONCLUSION

---

Au moment de l'introduction des protocoles de triage dans les SPU, l'accent avait été mis volontairement sur la sensibilité de ces outils; en cas de doute, on préférait qu'un blessé mineur soit faussement défini comme un blessé grave (un « faux positif ») plutôt qu'il soit admis dans un centre non-approprié (les « faux négatifs »).

Nous croyons qu'il faut maintenir cette position. Nous croyons également qu'il est temps de modifier les critères actuels, soit la combinaison IPT-IHV, pour les remplacer par un protocole décisionnel basé sur les recommandations du CDC-ACSCOT. Ce dernier a l'avantage de mieux préciser les critères de décision, d'être plus complet, d'être revu périodiquement par un vaste comité d'experts et de permettre une standardisation avec la majorité des systèmes de traumatologie d'autres pays. Il est peut-être plus complexe, mais nous croyons que les techniciens ambulanciers québécois seront en mesure de le mettre en application après avoir suivi une formation adéquate. Également, compte tenu du fait que ce protocole ne requiert aucun calcul et que la présence d'un seul critère est suffisante, la décision d'un transport vers un centre de niveau approprié sera prise rapidement.

# ANNEXE A

## Stratégie retenue pour déterminer les articles sur la validation des indicateurs de triage préhospitalier

La recherche bibliographique a été effectuée le 28 septembre 2011 et a porté exclusivement sur MEDLINE et les articles scientifiques publiés de 1980 à 2011. Nous avons utilisé les MESH suivants en trois groupes :

### 1<sup>er</sup> groupe

- #1 Triage[majr] OR triag\*[tiab]
- #2 Emergency Medical Services[majr] OR Emergency Medical Technicians[majr] OR emergency medical services[tiab] OR EMS[tiab] OR emergency medical technician\*[tiab] OR ambulance\*[tiab] OR transport\*[tiab]
- #3 Traumatology[mh] OR trauma\*[tiab]
- #4 field[tiab] OR out-of-hospital[tiab] OR prehospital[tiab] OR pre-hospital[tiab]
- #5 #1 AND #2 AND #3 AND #4

### 2<sup>e</sup> groupe

- #1 emergency medical services[tiab]
- #2 personnel[tiab] OR technician\*[tiab]
- #3 trauma\*[tiab]
- #4 #1 AND #2 AND #3

### 3<sup>e</sup> groupe

- #1 Field triag\*[ti] OR trauma triag\*[ti]
- #2 Emergency Medical Services[majr] OR Emergency Medical Technicians[majr] OR emergency medical services[tiab] OR EMS[tiab] OR emergency medical technician\*[tiab] OR ambulance\*[tiab] OR transport\*[tiab]
- #3 field[tiab] OR out-of-hospital[tiab] OR prehospital[tiab] OR pre-hospital[tiab]
- #4 #1 AND #2 AND #3

## ANNEXE B

### Résultats de la revue de littérature sur les indicateurs de triage préhospitalier

En tout, 45 articles scientifiques fournissaient des données recherchées relatives à l'évaluation de 14 indicateurs de triage.

Les indicateurs et le résultat de l'analyse de leur validation sont présentés en les regroupant ainsi :

- *Le CRAMS Score* [Gormican, 1982]
- *Le Glasgow Coma Scale (GCS)* et sa composante motrice (M-GCS) [Teasdale et Jennett, 1974]
- Le jugement du personnel paramédical [Hedges *et al.*, 1987]
- *Le Kane's Checklist* [Kane *et al.*, 1985]
- Les mécanismes lésionnels [Hedges *et al.*, 1987]
- *Le Pre-Hospital Index (PHI)* [Koehler *et al.*, 1986]
- *Le Triage Index* [Champion *et al.*, 1980] – *Trauma Score* [Champion *et al.*, 1981] – *Revised Trauma Score* [Lieberman *et al.*, 2005] (3 évolutions d'un même concept)
- *La Trauma Triage Rule* [Baxt *et al.*, 1990]
- Trois autres indicateurs peu utilisés jusqu'à maintenant (*Trauma Index* [Smith et Bartholomew, 1990], *Shock Index* [Paladino *et al.*, 2011] et *Clinical Decision Rule* [Newgard *et al.*, 2010])

Pour chacun, une figure décrit les composantes de l'indicateur et un tableau offre le sommaire des études de validation avec celui des méthodes, de l'étalon et des résultats observés.

La sensibilité et la spécificité sont des mesures de base qui permettent de savoir si l'indicateur identifie les individus voulus [Altman et Bland, 1994b], l'inverse de ces deux proportions donne celle de sous-triage (i.e. la proportion des blessés graves qui sont manqués par l'indicateur) et de surtriage (i.e. la proportion des blessés mineurs qui sont incorrectement identifiés comme graves par l'indicateur). Les valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN) sont souvent utilisées pour évaluer les tests diagnostiques ; elles permettent d'estimer *post-facto* la probabilité qu'un traumatisme identifié grave ou mineur par l'indicateur le soit vraiment [Altman et Bland, 1994a]. Malheureusement, les VPP et VPN sont directement influencées par la prévalence de l'étalon (ex. : la probabilité de décès) [Rothman, 2002; Altman et Bland, 1994a]. Cet effet de la prévalence sur ces valeurs rend toute comparaison entre études risquée, surtout lorsque la prévalence est faible, ce qui est précisément le cas en traumatologie. Nous rapportons quand même les VPP et VPN des études où leur calcul était possible à titre indicatif. Le RVP et le RVN ne sont pas affectés par la prévalence mais les résultats sont moins intuitifs [Altman et Bland, 1994a].

#### Définitions :

- Sensibilité = cas identifiés comme graves / nombre total des traumatismes graves avérés (i.e. VP / VP + FN)

- Spécificité = cas identifiés comme mineurs par l'indicateur / l'ensemble des traumatismes mineurs (i.e. VN / FP + VN)
- Valeur prédictive positive (VPP) = probabilité que le traumatisme soit grave lorsque l'indicateur indique grave (i.e. VP / VP + FP)
- Valeur prédictive négative (VPN) = probabilité que le traumatisme soit mineur lorsque l'indicateur indique mineur (i.e. VN / FN + VN)
- Sous-triage : FN / VP + FN (ou 1 – sensibilité)
- Surtriage : FP / FP + VN (ou 1 – spécificité)
- Rapport de vraisemblance positif (RVP) : sensibilité / (1 – spécificité)
- Rapport de vraisemblance négatif (RVN) : (1 – sensibilité) / spécificité)

**Tableau B-1 Gravité présumée en préhospitalier et gravité réelle selon le traitement hospitalier**

		Gravité réelle à la suite du traitement hospitalier		
		Grave	Mineur	Total
Gravité présumée selon l'indicateur préhospitalier	Grave	Vrai positif (VP)	Faux positif (FP)	VP + FP
	Mineur	Faux négatif (FN)	Vrai négatif (VN)	FN + VN
Total		VP + FN	FP + VN	

**Légende des tableaux :**

Les valeurs critiques des indicateurs sont les suivantes, sauf mention contraire : TS < 13, RTS < 12, PHI > 3, CRAMS < 8, KANE 11 items.

**Méthode :**

P : Préhospitalier

1. tous
2. personnel paramédical avec triage
3. Md avec triage
4. Hélicoptère

H : Centres hospitaliers

5. tous
6. centres de traumatologie (avec critères préhospitaliers)
7. centres de neurotraumatologie (avec critères préhospitaliers)

D : Base de données

8. tous les cas reçus à l'urgence
9. seulement les admis
10. durée de séjour
11. diagnostics restreints
12. USI/bloc opératoire
13. ISS ou autres critères de sévérité

**Étalon :**

- 14.Mortalité
- 15.Chirurgie urgente
- 16.USI
- 17.ISS > 15
- 18.Durée de séjour
- 19.Hospitalisation

**Sensib** : sensibilité**Spécif** : spécificité**VPP** : valeur prédictive positive**VPN** : valeur prédictive négative**RVP** : rapport de vraisemblance positif**RVN** : rapport de vraisemblance négatif**Sous** : sous-triage**Sur** : surtriage

## Le CRAMS Score

**Figure B-1 Le CRAMS Score**

CRAMS		
Élément	Réponse obtenue	Valeur
Circulation	Remplissage capillaire normal et TAS >100	2
	Remplissage capillaire lent ou TAS entre 85 et 100	1
	Aucun remplissage capillaire normal ou TAS >85	0
Respiration	Normale	2
	Anormale (superficielle, laborieuse)	1
	Absente	0
Abdomen et thorax	Normaux	2
	Sensibles	1
	Abdomen rigide ou volet thoracique	0
Motricité	Normale	2
	Répond à la douleur seulement	1
	Aucune réponse	0
Paroles	Normales	2
	Confuses	1
	Aucune parole compréhensible	0
Total cumulé des éléments =		<b>0 à 10</b>

Source : Traduit de Gormican, 1982, p. 133.

**Tableau B-2 Études de validation du CRAMS Score**

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b>CRAMS Score</b>					%	%	%	%			%	%
Gormican, 1982	2	1	1	1+2	92	89,8	18	99,8	9,02	0,09	8	11
Clemmer <i>et al.</i> , 1985 (<7)	1	1	1	1	97,6	96,5	35,7	99,9	27,9	0,03	2	4
				2	12,7	96,5	15,7	93,8	3,63	0,90	87	4
				3	26,9	96,5	40	95,2	7,69	0,76	73	4
Kane <i>et al.</i> , 1985	2	1	1	1+2+4	72	86	38	96	5,14	0,33	28	14
Ornato <i>et al.</i> , 1985	1	1	1	1	100	87,1	5,8	100	7,75	--	0	13
				2	20,3	86,7	5,7	96,5	1,53	0,66	20	13
Hedges <i>et al.</i> , 1987	2	1	1	1+2+3	85	54	47	89	1,85	0,28	15	46
Knudson <i>et al.</i> , 1988 (<8)	1	1	2	1+4+5+ RTS<14	66	82	--	--	3,67	0,42	34	18
Emerman <i>et al.</i> , 1992	1	1	1	1	100	83	18	80	5,88	--	0	17
				2	94	80	31	99	4,7	0,08	6	10

## Le Glasgow Coma Scale

**Figure B-2 Le Glasgow Coma Scale (GCS)**

GCS		
Élément	Réponse	Valeur
Ouverture des yeux	Spontanée	4
	Au bruit, à l'appel	3
	À la douleur	2
	Aucune	1
Réponse verbale	Orientée, claire	5
	Confuse, désorientée	4
	Inappropriée	3
	Incompréhensible	2
	Aucune	1
Réponse motrice	Sur ordre	6
	Orientée, adaptée	5
	Évitement	4
	Décortication	3
	Décérébration	2
	Aucune	1
Total		<b>3 à 15</b>

Source : Tiré de Urgencyclopédie.info [site Web], disponible à : [http://www.urgencyclopédie.info/index.php/Score\\_de\\_Glasgow](http://www.urgencyclopédie.info/index.php/Score_de_Glasgow).

**Tableau B-3 Études de validation du *Glasgow Coma Scale* (GCS)**

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b><u>GCS</u></b>					%	%	%	%			%	%
Ross <i>et al.</i> , 1998	1	3	1	AIS tête>3	61,7	88,7	48,7	93,0	5,46	0,43	38	11
Norwood <i>et al.</i> , 2002	1	3	6	GCS<15	36	96	85,4	68	9,00	0,67	64	4
Al-Salamah <i>et al.</i> , 2004	1	3	6	1+2+3	80	68	--	--	2,50	0,29	20	32
Mulholland <i>et al.</i> , 2008	4	1	1	1+2+3+4	43,3	98,7	98,2	51,3	33,3	0,57	57	1
Caterino et Raubenolt, 2011	1	2	3	1	74,6	87,7	--	--	6,04	0,29	25	12
				Neuroch	60,0	84,7	--	--	3,92	0,47	40	15
				Intub urgente	75,5	88,9	--	--	6,81	0,28	25	11
Carron <i>et al.</i> , 2011	3	1	2	1+2+3+4	45	95	--	--	9,00	0,58	65	5

**Tableau B-4 Études de validation de la composante motrice du *Glasgow Coma Scale* (GCS)**

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b><u>GCS moteur</u></b>					%	%	%	%			%	%
Meredith <i>et al.</i> , 1995	1	2	3	1	59,4	97,7	69,5	96,4	25,8	0,42	41	2
Ross <i>et al.</i> , 1998	1	3	1	AIS tête>3	60,8	89,6	50,4	92,9	5,84	0,44	39	10
Al-Salamah <i>et al.</i> , 2004	1	3	6	1+2+3	80	73	--	--	2,96	0,27	20	27
Caterino et Raubenolt, 2011	1	2	3	1	72,2	89,4	--	--	6,78	0,31	28	11
				Neuroch	52,9	86,4	--	--	3,88	0,55	47	14
				intub urgente	72,7	90,6	--	--	7,72	0,30	9	9
Thompson <i>et al.</i> , 2011	1	3	2	1+neuro+intub+TCC	59	64	--	--	1,63	0,64	41	36

## Le jugement du personnel paramédical

Le personnel paramédical considère le traumatisme grave selon leur expérience professionnelle.

**Tableau B-5 Études de validation du jugement du personnel paramédical**

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b><u>Jugement du personnel paramédical</u></b>					%	%	%	%			%	%
Hedges <i>et al.</i> , 1987	2	1	1	1+2+3	51	96	84	81	12,8	0,51	49	4
Fries <i>et al.</i> , 1994	1	1	1	2+3+ transf+ m SNC	91,4	60,0	24,6	98,0	2,29	0,14	9	40
Simmons <i>et al.</i> , 1995	1	1	1	1+2+3+4	75,3	89,6	74,2	90,1	7,24	0,28	257	10
Qazi <i>et al.</i> , 1998	1	2	1	2+3	50	87,7	16,7	97,3	4,07	0,57	50	12
Mulholland <i>et al.</i> , 2008	4	1	1	1+2+3+4	97,7	28,2	69,2	88,0	1,36	0,08	2	72
Lavoie <i>et al.</i> , 2010	1	3	1	1	72,8	83,8	0,6	99,5	4,49	0,32	27	16
				3	66,6	85,4	18,3	98,1	4,56	0,39	33	15
				4	68,0	85,5	18,9	98,2	4,69	0,37	32	14
				1+3+4	64,7	86,4	25,2	97,2	4,14	0,41	35	14

## Le Kane's Checklist

Figure B-3 Le Kane's Checklist

Kane's Checklist	Centre de traumatologie
1. Aucune ouverture des yeux	Oui
2. Traumatisme pénétrant à l'abdomen	Oui
3. Traumatisme pénétrant au thorax	Oui
4. Traumatisme fermé au thorax avec tension artérielle systolique < 90	Oui
5. Blessure abdominale chez piéton vs véhicule	Oui
6. Traumatisme fermé au thorax chez un motocycliste	Oui
7. Remplissage capillaire anormal	Oui
8. Traumatisme pénétrant au thorax	Oui
9. Âge < 5 ou > 65	Oui
10. Occupant d'auto ou de camion	Oui
11. Thorax sensible	Oui

Source : Traduit de Kane *et al.*, 1985, p. 484.

Tableau B-6 Études de validation du Kane's Checklist

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b>Kane's Checklist</b>					%	%	%	%			%	%
Kane <i>et al.</i> , 1985	2	1	1	1+2+4	81	77	27	98	3,52	0,25	19	23
Hedges <i>et al.</i> , 1987	2	1	1	1+2+3	85	65	53	91	2,43	0,23	15	35

## Les mécanismes lésionnels

Figure B-4 Les mécanismes lésionnels

Mécanisme	Nombre de cas	% dont l'ISS > 15
Intrusion dans l'habitacle	128	56 %
Décarcération > 20 min.	52	73 %
Éjection du véhicule	82	65 %
Chute > 15 pieds	37	59 %
Décès d'un autre occupant	25	84 %
Enfant < 12 ans frappé par un véhicule	18	39 %
Au moins un de ces mécanismes	370	62 %

**Tableau B-6 Études de validation du mécanisme de la blessure**

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b><u>Mécanisme de la blessure</u></b>					%	%	%	%			%	%
Hedges <i>et al.</i> , 1987	2	1	1	1+2+3	49	69	42	74	1,58	0,74	51	31
Bond <i>et al.</i> , 1997	1	1	1	4	78,3	89,4	18,7	97,9	7,39	0,24	22	10
Palanca <i>et al.</i> , 2003**	1	3	6	1+2+3+4	79,4	39,1	47,3	73,4	1,30	0,53	21	61
Schulman <i>et al.</i> , 2007	1	?	?	AIS>2	83	29	84	--	1,17	0,59	17	71
Lavoie <i>et al.</i> , 2010 IHV	1	3	1	1	37,2	78,7	2,5	98,9	1,74	0,80	62	21
				3	40,9	96,5	8,9	96,5	11,7	0,61	59	4
				4	42,7	79,6	9,4	96,6	2,09	0,72	57	20
				1+3+4	40,8	79,9	12,6	95,0	2,03	0,74	59	20
Lerner <i>et al.</i> , 2011a	1	3	1	1+2+3	39,7	75,9	8,6	95,6	1,65	0,79	60	24
Isenberg <i>et al.</i> , 2012 Intrusion Entrapment	1	3	1	1+2+3+								
				rachis+ hém crân	58,3 91,7	91,9 96,8	12,7 55,0	99,1 99,8	7,20 28,7	0,45 0,09	41 8	8 3

## Le Pre-Hospital Index

**Figure B-5 Le Pre-Hospital Index**

PHI		
Élément	Réponse obtenue	Valeur
TAS	>100	<b>0</b>
	86 à 100	<b>1</b>
	75 à 85	<b>2</b>
	0 à 74	<b>5</b>
Respiration	Normale	<b>0</b>
	Superficielle ou laborieuse	<b>3</b>
	< 10/min ou intubation	<b>5</b>
Pouls	120 ou plus	<b>3</b>
	51 à 119	<b>0</b>
	50 ou moins	<b>5</b>
État de conscience	Normal	<b>0</b>
	Confus ou combatif	<b>3</b>
	Paroles incompréhensibles	<b>5</b>
Traumatisme pénétrant à l'abdomen ou au thorax		<b>4</b>
Total cumulé des éléments =		<b>0 à 24</b>

Source : Traduit de Koehler *et al.*, 1986, p. 179.

**Tableau B-7 Études de validation du *Pre-Hospital Index***

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	LPR	RVN	Sous	Sur
<b><i>Pre-Hospital Index</i></b>					%	%	%	%			%	%
Koehler <i>et al.</i> , 1986	1	1	1	1+2	94,4	94,6	45,9	99,7	17,5	0,07	6	5
Koehler <i>et al.</i> , 1987	1	1	1	1	100	89,8	23,0	100	9,80	--	0	10
				2	92,0	92,7	47,3	99,4	12,6	0,09	8	7
				1+2	92,7	93,3	52,1	99,4	13,8	0,08	7	7
Hedges <i>et al.</i> , 1987	2	1	1	1+2+3	73	75	59	86	2,92	0,36	27	25
Emerman <i>et al.</i> , 1992	1	1	1	1	100	88	24	85	8,33	--	0	12
				2	94	88	42	99	7,83	0,07	6	12
Jones <i>et al.</i> , 1993	1	1	1	Transfu	81,5	81,6	76,5	85,7	4,43	0,23	19	18
Sampalis <i>et al.</i> , 1996	3	1	1	1+2+3+5	82,1	66,8	63,8	84,0	2,47	0,27	18	33
Bond <i>et al.</i> , 1997	1	1	1	4	41,0	98,3	40,0	98,4	3,50	0,60	59	12
Tamim <i>et al.</i> , 2002	1	3	1	1+2+3	46	78	63	64	2,09	0,53	54	22
Lavoie <i>et al.</i> , 2010	1	3	1	1	59,0	94,9	14,4	99,4	11,6	0,43	41	5
				3	36,4	95,7	29,2	96,8	8,47	0,66	64	4
				4	35,1	95,6	28,4	96,7	7,98	0,68	65	4
				1+3+4	35,0	96,3	39,8	95,4	9,46	0,67	65	4

## Le Trauma Score

**Figure B-6 Le Trauma Score**

<b>Trauma Score (TS)</b>		
Élément	Réponse	Valeur
Rythme respiratoire	10 à 24	4
	25 à 35	3
	> 35	2
	< 10	1
	0	0
Respiration	normale	1
	Superficielle ou laborieuse	0
Tension artérielle systolique	> 90	4
	70 à 90	3
	50 à 69	2
	1 à 50	1
	0	0
Remplissage capillaire	Normal	2
	Retardé > 2min.	1
	Aucun	0
Glasgow Coma Scale	14 ou 15	5
	11 à 13	4
	8 à 10	3
	5 à 7	2
	3 ou 4	1
Total cumulé des éléments =		<b>1 à 16</b>

Source : Traduit de Champion *et al.*, 1981, p. 673.

**Figure B-7 Le Revised Trauma Score**

<b>Revised Trauma Score (RTS)</b>			
<b>GCS</b>	<b>TAS</b>	<b>RR</b>	<b>Valeur</b>
13 à 15	90 et plus	10 à 29	<b>4</b>
9 à 12	76 à 89	30 et plus	<b>3</b>
6 à 8	50 à 75	6 à 9	<b>2</b>
4 ou 5	1 à 49	1 à 5	<b>1</b>
3	0	0	<b>0</b>
Total cumulé des éléments =			<b>0 à 12</b>

Source : Traduit de Champion *et al.*, 1989, p. 624.

**Tableau B-8 Études de validation du Trauma Score et du Revised Trauma Score**

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b><u>Triage Index</u></b>					%	%	%	%			%	%
[Champion <i>et al.</i> , 1980]	1	1	2	1	80	96,3	80	96,3	21,6	0,21	20	4
<b><u>Trauma Score</u></b>												
Kane <i>et al.</i> , 1985	2	1	1	1+2+4	17	99	64	92	17	0,84	83	1
Morris <i>et al.</i> , 1986	2	3	1	ISS>19	63	88	52	92	5,25	0,42	37	12
Hedges <i>et al.</i> , 1987	2	1	1	1+2+3	46	97	86	80	15,3	0,56	54	3
Kreis <i>et al.</i> , 1988	1	2	1	1+2+3	23,0	99,2	92,2	74,8	28,8	0,78	77	1
Knopp <i>et al.</i> , 1988	1	2	1	1	88	97,5	37,9	99,8	4,80	0,12	12	2
				4	70,1	98,5	76,4	97,9	46,7	0,30	30	1
Knudson <i>et al.</i> , 1988	1	1	2	1+4+5+ RTS<14	37	98	--	--	18,5	0,64	63	2
Meredith <i>et al.</i> , 1995	1	2	3	1	45,7	99,3	85	95,4	65,3	0,55	54	1
Ornato <i>et al.</i> , 1985	1	1	1	1	100	76,4	3,3	100	1,71	--	0	24
				2	36,6	76,4	5,7	96,8	1,55	0,83	63	24
<b><u>Revised-TS</u></b>												
Champion <i>et al.</i> , 1989	1	2	6	4	59	82	68	75	3,28	0,50	41	18
Emerman <i>et al.</i> , 1991	1	1	1	1	100	88	24	85	8,33	--	0	12
				2	85	88	39	98	7,08	0,17	15	12
Gilpin et Nelson, 1991	1	1	1	4	79,2	96,4	46,2	99,2	22,0	0,22	21	4
Roorda <i>et al.</i> , 1996	1	2	1	2+3	76	94	25	99	12,7	0,36	24	6
Al-Salamah <i>et al.</i> , 2004	1	3	6	1+2+3	84	64	--	--	2,33	0,25	16	36
Mulholland <i>et al.</i> , 2008	4	1	1	1+2+3+4	31,0	100	100	49,4	--	--	69	0
Talbert, 2009 (changement RTS)	1	1	2	1+4	37	89	--	--	3,36	0,71	63	11
				2+3	30	93	--	--	4,29	0,75	70	7
Sartorius <i>et al.</i> , 2010	3	1	1	1	96	42	27	98	1,65	0,10	4	58
Carron <i>et al.</i> , 2011	3	1	2	1+2+3+4	58	84	--	--	3,63	0,50	42	16

## La Trauma Triage Rule

Figure B-8 La Trauma Triage Rule

Trauma Triage Rule		
Élément	Réponse	Centre de traumatologie
Tension artérielle systolique	< 85	Oui
GCS	< 5	Oui
Traumatisme pénétrant	Tête, cou, tronc	Oui

Source : Traduit de Baxt *et al.*, 1990, p. 1404.

Tableau B-9 Études de validation de la Trauma Triage Rule

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b><u>Trauma Triage Rule</u></b>					%	%	%	%			%	%
Baxt <i>et al.</i> , 1990	2	3	1	1+2+ transfu+ monitor invasif	91,9	91,7	74,6	79,0	11,1	0,09	8	8
Emerman <i>et al.</i> , 1992	1	1	1	1	100	90	27	87	10	--	0	10
				2	94	89	45	99	8,54	0,0	6	11
Fries <i>et al.</i> , 1994	1	1	1	2+3+ transfu+ monitor SNC	87,8	85,8	47,1	98,0	18,3	0,14	12	14
Zechnich <i>et al.</i> , 1995	2	3	6	1+2	73,7	84,1	50,7	93,5	4,64	0,29	26	16

## Autres indices

Tableau B-10 Études de validation des autres indices moins utilisés

Indices	Méthode			Étalon	Résultat observé							
	P	H	D		Sensib	Spécif	VPP	VPN	RVP	RVN	Sous	Sur
<b><u>Trauma Index</u></b>					%	%	%	%			%	%
Smith et Bartholomew, 1990	1	1	1	1	95,1	87,4	25,9	99,7	7,54	0,06	5	13
<b><u>Shock Index</u></b>												
Paladino <i>et al.</i> , 2011	1	3	6	4+transf u+hemat o<10								
				SI 0,9	24	92	--	--	2,91	0,83	76	8
				SI 0,7	56	61	--	--	1,48	0,72	44	39
<b><u>Clinical Decision Rule</u></b>												
Newgard <i>et al.</i> , 2010	1	1	6	1+5	72	69	77	64	2,36	0,41	28	31

# ANNEXE C

## Liste des recommandations

### **Quel est le rendement des indicateurs de triage actuellement utilisés au Québec?**

#### **Nos recommandations sont les suivantes :**

20. Mettre en place un mécanisme de suivi de l'accessibilité des blessés graves aux centres de traumatologie désignés. Ce mécanisme devrait se baser sur une comparaison des données du SIRTQ à celles de MED-ECHO.
21. Lorsque les systèmes d'information préhospitalière le permettent, effectuer des analyses périodiques du respect des critères de triage utilisés.
22. Favoriser éventuellement le jumelage d'information entre les systèmes d'information clinique préhospitalière et le SIRTQ pour évaluer la pertinence des critères de triage utilisés.

### **Existe-t-il de meilleurs indicateurs de triage plus sensibles et plus spécifiques?**

#### **Notre recommandation est la suivante :**

23. Préférer l'IPT et l'IHV aux autres indicateurs évalués dans cette section du document.

### **Devrait-on opter pour le protocole proposé par le CDC-ACSCOT?**

#### **Nos recommandations sont les suivantes :**

24. Remplacer le protocole actuel basé sur la combinaison IPT-IHV par un protocole basé sur celui du CDC-ACSCOT.
25. Mettre en place un processus d'adaptation du protocole du CDC-ACSCOT aux réalités québécoises, tant au niveau de l'ensemble du Québec que de chacune de ses régions
26. Mettre en place un processus de formation des techniciens ambulanciers préalable à l'application du nouveau protocole.

### **À quoi devrait-on s'attendre comme performance en termes de sous-triage et de surtriage?**

#### **Nos recommandations sont les suivantes :**

27. Mettre en place un mécanisme de surveillance du sous-triage et du surtriage à partir des comparaisons des données du SIRTQ et de MED-ECHO (voir recommandation n° 1).
28. Lorsque les données préhospitalières le permettent, mesurer périodiquement l'influence de chacun des critères du protocole sur le niveau de sous-triage et de surtriage par un jumelage des données préhospitalières aux données de MED-ECHO et du SIRTQ.

### **Les questions et réponses précédentes s'appliquent-elles aux enfants et peut-on préciser des critères spécifiques à leur égard?**

#### **Notre recommandation est la suivante :**

29. Adopter tels quels les critères pédiatriques du protocole du CDC-ACSCOT.

**Les questions et réponses précédentes s'appliquent-elles aux personnes âgées et peut-on préciser des critères spécifiques à leur égard?**

**Nos recommandations sont les suivantes :**

30. Soumettre les personnes âgées aux mêmes critères que l'ensemble de la population adulte.
31. Mettre en place, avec la collaboration des SPU, un processus d'évaluation du respect du protocole chez les personnes âgées comparativement aux adultes plus jeunes.
32. Promouvoir dans la communauté des chercheurs du CST la recherche visant 1) l'identification de critères de triage propres aux personnes âgées et 2) la détermination des centres receveurs les plus appropriés au traitement des blessés âgés.

**Devrait-on tenir compte d'une limite de temps ou de distance pour le transport vers un centre de plus haut niveau?**

**Nos recommandations sont les suivantes :**

33. Utiliser une limite de 45 minutes (ou 75 km) pour l'application du transport direct vers « le centre de plus haut niveau » prévu par les étapes 1 et 2 du protocole du CDC-ACSCOT.
34. Entreprendre une analyse des transferts dans le CST dans le but d'identifier des délais raisonnables.

**Devrait-on continuer d'appliquer la règle dite du « 5 non-cumulatif »?**

**Notre recommandation est la suivante :**

35. Abandonner la règle du « 5 non-cumulatif » et appliquer intégralement l'algorithme du CDC-ACSCOT selon lequel seule l'absence complète de signes vitaux justifie le transport d'un blessé grave vers le centre le plus près.

## RÉFÉRENCES

- Al-Salamah MA, McDowell I, Stiell IG, Wells GA, Perry J, Al-Sultan M, Nesbitt L. Initial emergency department trauma scores from the OPALS study: The case for the motor score in blunt trauma. *Acad Emerg Med* 2004;11(8):834-42.
- Altman DG et Bland JM. Diagnostic tests 2: Predictive values. *BMJ* 1994a;309(6947):102.
- Altman DG et Bland JM. Diagnostic tests 1: Sensitivity and specificity. *BMJ* 1994b;308(6943):1552.
- Baez AA, Lane PL, Sorondo B. System compliance with out-of-hospital trauma triage criteria. *J Trauma* 2003;54(2):344-51.
- 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(3):187-96.
- Barquist E, Pizzutiello M, Tian L, Cox C, Bessey PQ. Effect of trauma system maturation on mortality rates in patients with blunt injuries in the Finger Lakes Region of New York State. *J Trauma* 2000;49(1):63-70.
- Barraco RD, Chiu WC, Bard MR, Bokhari F, Borzotta A, Blow O, et al. Triage of the trauma patient. Chicago, Il : Eastern Association for the Surgery of Trauma; 2010. Disponible à : <http://www.east.org/resources/treatment-guidelines/triage-of-the-trauma-patient>.
- 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(12):1401-6.
- Beardsell I, Bell S, Robinson S, Rumbold H. Get Through MCEM Part A: MCQs. Londres, Angleterre : Royal Society of Medicine Press; 2009.
- 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(2):283-7.
- Boyle MJ, Smith EC, Archer F. Is mechanism of injury alone a useful predictor of major trauma? *Injury* 2008;39(9):986-92.
- Branas CC, MacKenzie EJ, Williams JC, Schwab CW, Teter HM, Flanigan MC, et al. Access to trauma centers in the United States. *JAMA* 2005;293(21):2626-33.
- Brown JB, Stassen NA, Bankey PE, Sangosanya AT, Cheng JD, Gestring ML. Mechanism of injury and special consideration criteria still matter: An evaluation of the National Trauma Triage Protocol. *J Trauma* 2011;70(1):38-45.
- Carron PN, Taffe P, Ribordy V, Schoettker P, Fishman D, Yersin B. Accuracy of prehospital triage of trauma patients by emergency physicians: A retrospective study in western Switzerland. *Eur J Emerg Med* 2011;18(2):86-93.

- Caterino JM et Raubenolt A. The prehospital simplified motor score is as accurate as the prehospital Glasgow coma scale: Analysis of a statewide trauma registry. *Emerg Med J* 2011;29(6):492-6.
- Celso B, Tepas J, Languard-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, Flint L. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma* 2006;60(2):371-8.
- Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989;29(5):623-9.
- Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. *Crit Care Med* 1981;9(9):672-6.
- Champion HR, Sacco WJ, Hannan DS, Lepper RL, Atzinger ES, Copes WS, Prall RH. Assessment of injury severity: The triage index. *Crit Care Med* 1980;8(4):201-8.
- Clemmer TP, Orme JF Jr, Thomas F, Brooks KA. Prospective evaluation of the CRAMS scale for triaging major trauma. *J Trauma* 1985;25(3):188-91.
- Cox S, Currell A, Harriss L, Barger B, Cameron P, Smith K. Evaluation of the Victorian state adult pre-hospital trauma triage criteria. *Injury* 2012;43(5):573-81.
- Cox S, Smith K, Currell A, Harriss L, Barger B, Cameron P. Differentiation of confirmed major trauma patients and potential major trauma patients using pre-hospital trauma triage criteria. *Injury* 2011;42(9):889-95.
- Eichelberger MR, Gotschall CS, Sacco WJ, Bowman LM, Mangubat EA, Lowenstein AD. A comparison of the trauma score, the revised trauma score, and the pediatric trauma score. *Ann Emerg Med* 1989;18(10):1053-8.
- Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. Comparative performance of the Baxt Trauma Triage Rule. *Am J Emerg Med* 1992;10(4):294-7.
- Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. A comparison of EMT judgment and prehospital trauma triage instruments. *J Trauma* 1991;31(10):1369-75.
- Engum SA, Mitchell MK, Scherer LR, Gomez G, Jacobson L, Solotkin K, Grosfeld JL. Prehospital triage in the injured pediatric patient. *J Pediatr Surg* 2000;35(1):82-7.
- Fries GR, McCalla G, Levitt MA, Cordova R. A prospective comparison of paramedic judgment and the trauma triage rule in the prehospital setting. *Ann Emerg Med* 1994;24(5):885-9.
- Gabbe BJ, Cameron PA, Wolfe R, Simpson P, Smith KL, McNeil JJ. Prehospital prediction of intensive care unit stay and mortality in blunt trauma patients. *J Trauma* 2005;59(2):458-65.
- Garwe T, Cowan LD, Neas BR, Sacra JC, Albrecht RM. Directness of transport of major trauma patients to a level I trauma center: A propensity-adjusted survival analysis of the impact on short-term mortality. *J Trauma* 2011;70(5):1118-27.

- Garwe T, Cowan LD, Neas B, Cathey T, Danford BC, Greenawalt P. Survival benefit of transfer to tertiary trauma centers for major trauma patients initially presenting to nontertiary trauma centers. *Acad Emerg Med* 2010;17(11):1223-32.
- Gilpin DA et Nelson PG. Revised trauma score: A triage tool in the accident and emergency department. *Injury* 1991;22(1):35-7.
- Gormican SP. CRAMS scale: Field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med* 1982;11(3):132-5.
- Hameed SM, Schuurman N, Razek T, Boone D, Van Heest R, Taulu T, et al. Access to trauma systems in Canada. *J Trauma* 2010;69(6):1350-61.
- Hannan EL, Farrell LS, Cooper A, Henry M, Simon B, Simon R. Physiologic trauma triage criteria in adult trauma patients: Are they effective in saving lives by transporting patients to trauma centers? *J Am Coll Surg* 2005;200(4):584-92.
- Hartl R, Gerber LM, Iacono L, Ni Q, Lyons K, Ghajar J. Direct transport within an organized state trauma system reduces mortality in patients with severe traumatic brain injury. *J Trauma* 2006;60(6):1250-6.
- Health Resources and Services Administration (HRSA). Model trauma systems planning and evaluation. U.S. Department of Health and Human Services; 2006. Disponible à : <http://www.ncdhhs.gov/dhsr/ems/trauma/pdf/hrsatraumamodel.pdf>.
- Hedges JR, Feero S, Moore B, Haver DW, Shultz B. Comparison of prehospital trauma triage instruments in a semirural population. *J Emerg Med* 1987;5(3):197-208.
- Hill AD, Fowler RA, Nathens AB. Impact of interhospital transfer on outcomes for trauma patients: A systematic review. *J Trauma* 2011;71(6):1885-901.
- Hsia RY, Kellermann AL, Shen YC. Factors associated with closures of emergency departments in the United States. *JAMA* 2011;305(19):1978-85.
- Isenberg D, Cone DC, Stiell IG. A simple three-step dispatch rule may reduce lights and sirens responses to motor vehicle crashes. *Emerg Med J* 2012;29(7):592-5.
- Johnson WP. Evaluation of the Pediatric Trauma Triage Checklist as a prehospital pediatric trauma triage tool for the state of Florida. *Prehosp Disaster Med* 1996;11(1):20-6.
- Jones J, Newman C, Krohmer J, Mattice C. Accuracy of the Prehospital Index in identifying major hemorrhage in trauma victims. *Prehosp Disaster Med* 1993;8(3):237-40.
- Kane G, Engelhardt R, Celentano J, Koenig W, Yamanaka J, McKinney P, et al. Empirical development and evaluation of prehospital trauma triage instruments. *J Trauma* 1985;25(6):482-9.
- Kann SH, Hougaard K, Christensen EF. Evaluation of pre-hospital trauma triage criteria: A prospective study at a Danish level I trauma centre. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007;51(9):1172-7.

- Knopp R, Yanagi A, Kallsen G, Geide A, Doehring L. Mechanism of injury and anatomic injury as criteria for prehospital trauma triage. *Ann Emerg Med* 1988;17(9):895-902.
- Knudson P, Frecceri CA, DeLateur SA. Improving the field triage of major trauma victims. *J Trauma* 1988;28(5):602-6.
- Koehler JJ, Malafa SA, Hillesland J, Baer LJ, Rogers RN, Navitskas NR, et al. A multicenter validation of the prehospital index. *Ann Emerg Med* 1987;16(4):380-5.
- Koehler JJ, Baer LJ, Malafa SA, Meindertsma MS, Navitskas NR, Huizenga JE. Prehospital Index: A scoring system for field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med* 1986;15(2):178-82.
- Kopelman TR, Berardoni NE, O'Neill PJ, Hedayati P, Vail SJ, Pieri PG, et al. Risk factors for blunt cerebrovascular injury in children: Do they mimic those seen in adults? *J Trauma* 2011;71(3):559-64.
- Kreis DJ Jr, Fine EG, Gomez GA, Eckes J, Whitwell E, Byers PM. A prospective evaluation of field categorization of trauma patients. *J Trauma* 1988;28(7):995-1000.
- Lavoie A, Emond M, Moore L, Camden S, Liberman M. Evaluation of the Prehospital Index, presence of high-velocity impact and judgment of emergency medical technicians as criteria for trauma triage. *CJEM* 2010;12(2):111-8.
- Lavoie A, Gagné M, Belcaid A, Moore L, Robitaille Y, Bergeron E. Trauma registry inclusion criteria and severe injury representativeness. *J Trauma* 2008;64(2):551.
- Lerner EB, Shah MN, Cushman JT, Swor RA, Guse CE, Brasel K, et al. Does mechanism of injury predict trauma center need? *Prehosp Emerg Care* 2011a;15(4):518-25.
- Lerner EB, Shah MN, Swor RA, Cushman JT, Guse CE, Brasel K, et al. Comparison of the 1999 and 2006 trauma triage guidelines: Where do patients go? *Prehosp Emerg Care* 2011b;15(1):12-7.
- Liberman M, Mulder DS, Jurkovich GJ, Sampalis JS. The association between trauma system and trauma center components and outcome in a mature regionalized trauma system. *Surgery* 2005;137(6):647-58.
- Liberman M, Mulder DS, Lavoie A, Sampalis JS. Implementation of a trauma care system: Evolution through evaluation. *J Trauma* 2004;56(6):1330-5.
- Lyle DM, Thomson PC, Coulon LA, Berry G, Kim CM. Trauma triage in western Sydney: Results of a pilot study. *Aust N Z J Surg* 1990;60(12):953-8.
- Ma MH, MacKenzie EJ, Alcorta R, Kelen GD. Compliance with prehospital triage protocols for major trauma patients. *J Trauma* 1999;46(1):168-75.
- MacKenzie EJ, Weir S, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Wang W, et al. The value of trauma center care. *J Trauma* 2010;69(1):1-10.

- MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med* 2006;354(4):366-78.
- MacKenzie EJ, Hoyt DB, Sacra JC, Jurkovich GJ, Carlini AR, Teitelbaum SD, Teter H Jr. National inventory of hospital trauma centers. *JAMA* 2003;289(12):1515-22.
- Mangram AJ, Shifflette VK, Mitchell CD, Johnson VA, Lorenzo M, Truitt MS, et al. The creation of a geriatric trauma unit "G-60". *Am Surg* 2011;77(9):1144-6.
- Meredith W, Rutledge R, Hansen AR, Oller DW, Thomason M, Cunningham P, Baker CC. Field triage of trauma patients based upon the ability to follow commands: A study in 29,573 injured patients. *J Trauma* 1995;38(1):129-35.
- Moore L, Hanley JA, Turgeon AF, Lavoie A. Evaluation of the long-term trend in mortality from injury in a mature inclusive trauma system. *World J Surg* 2010;34(9):2069-75.
- Morris JA Jr, Auerbach PS, Marshall GA, Bluth RF, Johnson LG, Trunkey DD. The Trauma Score as a triage tool in the prehospital setting. *JAMA* 1986;256(10):1319-25.
- Mulholland SA, Cameron PA, Gabbe BJ, Williamson OD, Young K, Smith KL, Bernard SA. Prehospital prediction of the severity of blunt anatomic injury. *J Trauma* 2008;64(3):754-60.
- Mullins RJ, Hedges JR, Rowland DJ, Arthur M, Mann NC, Price DD, et al. Survival of seriously injured patients first treated in rural hospitals. *J Trauma* 2002;52(6):1019-29.
- National Association of EMS Physicians (NAEMSP) et American College of Surgeons-Committee on Trauma (ACSCOT). Field triage of the injured patient. *Prehosp Emerg Care* 2011;15(4):541.
- Nayduch DA, Moylan J, Rutledge R, Baker CC, Meredith W, Thomason M, et al. Comparison of the ability of adult and pediatric trauma scores to predict pediatric outcome following major trauma. *J Trauma* 1991;31(4):452-8.
- Newgard CD, Rudser K, Hedges JR, Kerby JD, Stiell IG, Davis DP, et al. A critical assessment of the out-of-hospital trauma triage guidelines for physiologic abnormality. *J Trauma* 2010;68(2):452-62.
- Newgard CD, Rudser K, Atkins DL, Berg R, Osmond MH, Bulger EM, et al. The availability and use of out-of-hospital physiologic information to identify high-risk injured children in a multisite, population-based cohort. *Prehosp Emerg Care* 2009;13(4):420-31.
- Newgard CD, McConnell KJ, Hedges JR, Mullins RJ. The benefit of higher level of care transfer of injured patients from nontertiary hospital emergency departments. *J Trauma* 2007;63(5):965-71.
- NHS Clinical Advisory Groups. Regional networks for major trauma: NHS Clinical Advisory Groups report. Londres, Angleterre : NHS; 2010. Disponible à : <http://www.excellence.eastmidlands.nhs.uk/EasysiteWeb/getresource.axd?AssetID=36224>.
- Norwood SH, McAuley CE, Berne JD, Vallina VL, Creath RG, McLarty J. A prehospital Glasgow coma scale score  $\leq 14$  accurately predicts the need for full trauma team activation and patient hospitalization after motor vehicle collisions. *J Trauma* 2002;53(3):503-7.

- Ocak G, Sturms LM, Hoogeveen JM, Le Cessie S, Jukema GN. Prehospital identification of major trauma patients. *Langenbecks Arch Surg* 2009;394(2):285-92.
- Onzuka J, Worster A, McCreddie B. Is computerized tomography of trauma patients associated with a transfer delay to a regional trauma centre? *CJEM* 2008;10(3):205-8.
- 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(11):1061-4.
- Ott R, Kramer R, Martus P, Bussenius-Kammerer M, Carbon R, Rupprecht H. Prognostic value of trauma scores in pediatric patients with multiple injuries. *J Trauma* 2000;49(4):729-36.
- Paladino L, Subramanian RA, Nabors S, Sinert R. The utility of shock index in differentiating major from minor injury. *Eur J Emerg Med* 2011;18(2):94-8.
- Palanca S, Taylor DM, Bailey M, Cameron PA. Mechanisms of motor vehicle accidents that predict major injury. *Emerg Med (Fremantle)* 2003;15(5-6):423-8.
- Phillips S, Rond PC 3rd, Kelly SM, Swartz PD. The need for pediatric-specific triage criteria: Results from the Florida Trauma Triage Study. *Pediatr Emerg Care* 1996;12(6):394-9.
- Qazi K, Kempf JA, Christopher NC, Gerson LW. Paramedic judgment of the need for trauma team activation for pediatric patients. *Acad Emerg Med* 1998;5(10):1002-7.
- Queensland Ambulance Service. Pre-hospital trauma by-pass. Clinical practice guidelines, version 1.0 – September 2011. Brisbane, Australie : Department of Community Safety, Queensland; 2011. Disponible à : [http://www.ambulance.qld.gov.au/medical/pdf/09\\_cpg\\_trauma.pdf](http://www.ambulance.qld.gov.au/medical/pdf/09_cpg_trauma.pdf) (consulté le 4 avril 2013).
- Rehn M, Eken T, Kruger AJ, Steen PA, Skaga NO, Lossius HM. Precision of field triage in patients brought to a trauma centre after introducing trauma team activation guidelines. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009;17:1.
- Rogers FB, Osler TM, Shackford SR, Martin F, Healey M, Pilcher D. Population-based study of hospital trauma care in a rural state without a formal trauma system. *J Trauma* 2001;50(3):409-14.
- Roorda J, van Beeck EF, Stapert JW, ten Wolde W. Evaluating performance of the Revised Trauma score as a triage instrument in the prehospital setting. *Injury* 1996;27(3):163-7.
- Ross SE, Leipold C, Terregino C, O'Malley KF. Efficacy of the motor component of the Glasgow Coma Scale in trauma triage. *J Trauma* 1998;45(1):42-4.
- Rothman KJ. *Epidemiology: An introduction*. New York, NY : Oxford University Press; 2002.
- Sampalis JS, Nathanson R, Vaillancourt J, Nikolis A, Liberman M, Angelopoulos J, et al. Assessment of mortality in older trauma patients sustaining injuries from falls or motor vehicle collisions treated in regional level I trauma centers. *Ann Surg* 2009;249(3):488-95.

- Sampalis JS, Tamim H, Nikolis A, Lavoie A, Williams JI. Predictive validity and internal consistency of the pre-hospital index measured on-site by physicians. *Accid Anal Prev* 1996;28(6):675-84.
- Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoipe M, et al. Mechanism, Glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): A new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Crit Care Med* 2010;38(3):831-7.
- Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, et al. Guidelines for field triage of injured patients: Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. *MMWR Recomm Rep* 2012;61(RR-1):1-20.
- Sasser SM, Hunt RC, Sullivent EE, Wald MM, Mitchko J, Jurkovich GJ, et al. Guidelines for field triage of injured patients. Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage. *MMWR Recomm Rep* 2009;58(RR-1):1-35.
- Schulman CI, Wilbur V, Leibowitz B, Labiste L, Perdeck E, Bahouth G, et al. The SceneScore for improved pre-hospital triage of motor-vehicle crash victims. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med* 2007;51:49-60.
- Simmons E, Hedges JR, Irwin L, Maassberg W, Kirkwood HA Jr. Paramedic injury severity perception can aid trauma triage. *Ann Emerg Med* 1995;26(4):461-8.
- Smith JS Jr et Bartholomew MJ. Trauma index revisited: A better triage tool. *Crit Care Med* 1990;18(2):174-80.
- Talbert S. Changing physiological status predicts severe injury and need for specialized trauma center resources. *J Trauma Nurs* 2009;16(1):18-23.
- Tamim H, Joseph L, Mulder D, Battista RN, Lavoie A, Sampalis JS. Field triage of trauma patients: Improving on the Prehospital Index. *Am J Emerg Med* 2002;20(3):170-6.
- Teasdale G et Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974;2(7872):81-4.
- Tepas JJ 3rd, Ramenofsky ML, Mollitt DL, Gans BM, DiScala C. The Pediatric Trauma Score as a predictor of injury severity: An objective assessment. *J Trauma* 1988;28(4):425-9.
- Tepas JJ 3rd, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M. The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. *J Pediatr Surg* 1987;22(1):14-8.
- Thompson DO, Hurtado TR, Liao MM, Byyny RL, Gravitz C, Haukoos JS. Validation of the simplified motor score in the out-of-hospital setting for the prediction of outcomes after traumatic brain injury. *Ann Emerg Med* 2011;58(5):417-25.
- Utter GH, Maier RV, Rivara FP, Mock CN, Jurkovich GJ, Nathens AB. Inclusive trauma systems: Do they improve triage or outcomes of the severely injured? *J Trauma* 2006;60(3):529-37.

Wikipedia. Likelihood ratios in diagnostic testing [site Web]. Wikipedia Foundation Inc.; 2011.  
Disponible à : [http://en.wikipedia.org/wiki/Likelihood\\_ratios\\_in\\_diagnostic\\_testing](http://en.wikipedia.org/wiki/Likelihood_ratios_in_diagnostic_testing) (consulté le 20 novembre 2011).

Wuerz R, Taylor J, Smith JS. Accuracy of trauma triage in patients transported by helicopter. *Air Med J* 1996;15(4):168-70.

Zechnich AD, Hedges JR, Spackman K, Jui J, Mullins RJ. Applying the trauma triage rule to blunt trauma patients. *Acad Emerg Med* 1995;2(12):1043-52.

Zimmer-Gembeck MJ, Southard PA, Hedges JR, Mullins RJ, Rowland D, Stone JV, Trunkey DD. Triage in an established trauma system. *J Trauma* 1995;39(5):922-8.



100 %



EcoLogo



Le présent document a été imprimé sur du papier contenant 100 % de fibres postconsommation, certifié  
Choix environnemental, recyclé et fabriqué à partir d'énergie biogaz et par un procédé sans chlore.