

Impact de la mise en place d'une filière régionale de traumatologie sur l'activité d'un centre référent

Impact of a Regional Trauma Network Creation on Trauma Centre Activity

S.P. Corcostegui · S. Beaume · B. Prunet · J. Cotte · C. Nguyen · Q. Mathais · D. Vinciguerra · E. Meaudre · E. Kaiser

Reçu le 30 mars 2015 ; accepté le 13 septembre 2015
© SFMU et Lavoisier SAS 2015

Résumé Plusieurs régions françaises ont mis en place des réseaux de traumatologie, dont la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en avril 2014.

Objectif : Évaluer le retentissement d'un réseau régional de traumatologie sur l'activité d'un centre de traumatologie de référence (CT).

Matériels et méthodes : Étude observationnelle rétrospective sur deux périodes comparables de sept mois, à partir d'un registre prospectif. 2013 : bras « avant réseau », 2014 : bras « après réseau ». Critère d'inclusion : patient admis au CT après régulation comme traumatisé grave par le SAMU (critères de Vittel).

Résultats : Trois cent soixante-dix-huit patients inclus, 169 en 2013 et 209 en 2014. ISS médian en 2013 de 13 (0-75) et 16 (0-75) en 2014 ($p=0,30$). MGAP médian de 22 (3-27) en 2013 et 23 (5-29) en 2014 ($p=0,03$). Le temps d'arrivée au CT s'est allongé entre 2013 et 2014, passant de 85 [38-278] à 96 minutes [25-443] ($p=0,008$). Pour les patients hélicoptérés, il est passé de 105 [40-278] à 118 min [31-360] ($p=0,04$). La prise en charge en salle d'accueil des urgences vitales durait en moyenne 19 min [9-108] en 2013 et 23 [8-98] en 2014 ($p=0,002$). On a relevé une augmentation significative du nombre de patients intubés-ventilés ($p<0,001$) et une diminution du volume du remplissage vasculaire, sans majoration du nombre de patients en détresse hémodynamique. La mortalité est passée de 9 % en 2013 à 7 % en 2014 ($p=0,23$).

Conclusion : L'organisation en réseau allonge l'accès au CT par une extension géographique du recrutement mais apporte une réelle plus-value au traumatisé grave, par l'expertise des équipes et l'application de recommandations de bonnes pratiques.

Mots clés Traumatisé grave · Réseau de soins · Centre de traumatologie · Évaluation

S.P. Corcostegui (✉)
Antenne médicale de Poitiers « Médecin capitaine Éric Dorelans », quartier général Le Puloch, BP 50679,
F-86023 Poitiers cedex
e-mail : spcorcostegui@gmail.com

Service des urgences, SAMU-SMUR,
centre hospitalier universitaire de Poitiers,
2 rue de la Milétrie, CS 90577, F-86021 Poitiers cedex

S. Beaume
Service mobile d'urgence et de réanimation,
bataillon de marins-pompiers de Marseille,
centre médical de Plombières, BP 207,
F-13003 Marseille cedex 03

B. Prunet · E. Kaiser
Service d'anesthésie,
hôpital d'instruction des Armées Sainte-Anne,
BP 600, F-83800 Toulon cedex 9

J. Cotte · C. Nguyen · Q. Mathais · E. Meaudre
Service de réanimation,
hôpital d'instruction des Armées Sainte-Anne,
BP 600, F-83800 Toulon cedex 9

D. Vinciguerra
Service des urgences,
hôpital d'instruction des Armées Sainte-Anne,
BP 600, F-83800 Toulon cedex 9

Abstract Several French regions have created trauma networks, in April 2014 for Provence-Alpe-Côte d'Azur region. **Aim**: To evaluate the impact of a regional trauma network on the reference center (trauma center or TC) activity.

Material and Methods: Retrospective observational study with two comparable periods of seven months, from a prospective registry. 2013: group "between trauma network", 2014: group "after trauma network". Inclusion criteria: admission to TC after medical telephonic regulation (Service d'Aide Médicale d'Urgence) as severe blunt trauma dispatching (Vittel algorithm).

Main results: 378 patients analyzed, 169 in 2013, 209 in 2014. Median ISS in 2013: 13 (0-75) and 16 (0-75) in 2014 ($p=0,30$). Median MGAP, 22 (3-27) in 2013 and 23

(5-29) in 2014 ($p=0,03$). Time from trauma to hospital increased between 2013 and 2014, from 85 min [38-278] to 96 min [25-443] ($p=0,008$). For the patients transferred by Helicopter Mobile Intensive Care Unit, this time increased from 105 min [40-278] to 118 min [31-360] ($p=0,04$). Mean time for initial in-hospital management was 19 min [9-108] in 2013 and 23 [8-98] in 2014 ($p=0,002$). Significant increasing of patients with endotracheal intubation was noticed ($p<0,001$), while fluid volume administration was decreasing, without any increasing of the number of patients suffering hemorrhagic shock. Mortality rates moved from 9% in 2013 to 7% in 2014 ($p=0,23$).

Conclusion: The organization of care in trauma networks, with a geographic extension of recruitment, increases the transport delay but, with the team expertise and the use of guidelines, it gives more chance to severe blunt trauma.

Keywords Severe blunt trauma · Trauma network · Evaluation

Introduction

La prise en charge des traumatisés sévères représente un enjeu majeur de santé publique [1], tant du fait d'une morbi-mortalité sévère touchant souvent des adultes jeunes, que par le coût économique et les moyens techniques mobilisés [2]. Cette prise en charge fait appel à de nombreux acteurs, qu'ils soient préhospitaliers, hospitaliers ou de rééducation. Tirant les enseignements de l'expérience américaine, où un système de traumatologie organisé a montré un réel impact sur la mortalité des traumatisés sévères [3,4], la France met progressivement en place des réseaux de traumatologie. Le plus ancien, le TRENAU (Trauma system du Réseau Nord-Alpin des Urgences), date de 2008 [5]. Il couvre trois départements des Alpes et commence à mettre en évidence son bénéfice dans le contexte français de médicalisation préhospitalière [6]. Depuis mars 2014, sous l'impulsion de l'Observatoire Régional des Urgences de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (ORU-PACA) et sous l'égide de l'Agence Régionale de Santé (ARS), un réseau de traumatologie s'est organisé en région PACA [7,8]. Les centres référents, appelés *établissements de santé de niveau 1* (ou centre de traumatologie, CT) sont les centres hospitaliers universitaires (CHU) de Nice (Alpes-Maritimes) et de Marseille (Bouches du Rhône), ainsi que l'hôpital d'instruction des Armées (HIA) Sainte-Anne de Toulon (Var). Ce dernier, du fait de son plateau technique complet et de l'expérience de ses équipes, acquise notamment en opérations extérieures [9,10], était depuis longtemps un centre de traumatologie reconnu. Il avait ainsi développé, évalué et régulièrement mis à jour un protocole de prise en charge du traumatisé sévère [11,12].

L'objectif de cette étude était d'évaluer le retentissement de la mise en place d'un réseau régional de traumatologie sur l'activité de cet hôpital par rapport à son activité antérieure. L'objectif secondaire était de permettre une première évaluation de l'efficacité du réseau via l'analyse des données de prise en charge des traumatisés sévères.

Patients et méthodes

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective sur deux périodes comparables de sept mois, réalisée à partir d'une base de données prospective : le registre de prise en charge des traumatisés sévères de l'HIA Sainte-Anne. Le choix de conduire l'étude sur une période identique permet de tenir compte d'un effet « saisonnalité », important dans cette région. Le registre bénéficie d'une déclaration auprès de la Commission Nationale Informatique et Libertés (MR-OO1 N°1578624V0). Mis en place à compter d'avril 2014, le réseau de traumatologie de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur hiérarchise en trois niveaux les établissements de santé régionaux impliqués dans la prise en charge des traumatisés sévères, en fonction notamment de leur plateau technique et de la disponibilité de leurs équipes. Le niveau 1, le plus élevé, correspond à un centre de référence (Marseille, Nice et Toulon). Il est habilité à prendre en charge 24/7 tous les patients régulés traumatisés sévères identifiés selon les critères de Vittel. Il dispose d'une hélistation sur site et de séniors de garde en anesthésie-réanimation, chirurgies viscérale et orthopédique. En permanence doté d'un centre de transfusion sanguine, d'un plateau d'embolisation et de neurochirurgie, il a la capacité de réaliser une tomographie par densitométrie (TDM) corps entier avec interprétation en moins de 60 minutes (min). En parallèle, l'ORU-PACA a édité des recommandations de bonne pratique concernant les prises en charge préhospitalière et hospitalière des patients traumatisés sévères [7,8] (Tableau 1). La Figure 1 reprend l'implantation des différents services d'urgence de la région, des centres de traumatologie et des distances de vol en hélicoptère.

La médicalisation préhospitalière dans le Var est assurée par le Service d'Aide Médicale d'Urgence (SAMU 83), qui dispose de Services Médicaux d'Urgence et de Réanimation (SMUR) répartis sur tout le territoire : à Toulon, Hyères, Brignoles, Draguignan, Gassin-Saint-Tropez et Fréjus. Un SMUR hélicoptère (SMUH) est basé à Toulon. Les SAMU limitrophes sont les SAMU 13 à l'ouest, SAMU 04 au nord et SAMU 06 à l'est. Le SAMU 83 peut être renforcé par les moyens hélicoptères de la Sécurité Civile : Dragon 83 pour le Var (présence estivale uniquement), Dragon 131 pour les Bouches du Rhône et Dragon 06 pour les Alpes Maritimes. L'HIA Sainte-Anne reçoit principalement des traumatisés sévères issus de son bassin naturel de recrutement, le Var, mais également des départements limitrophes du fait de

Tableau 1 Catégorisation préhospitalière des patients traumatisés sévères en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (source : Observatoire Régional des Urgences de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Recommandations de bonnes pratiques fondamentales, 2014).

Critères de catégorisation	Patient instable	Patient critique	Patient potentiellement grave
État hémodynamique	PAS < 90 mmHg malgré remplissage vasculaire Utilisation de catécholamines (noradrénaline, adrénaline)	PAS > 90 mmHg après remplissage vasculaire	Pas de détresse
État respiratoire	SpO ₂ < 90 %	Détresse respiratoire stabilisée avec PaO ₂ > 90 %	Pas de détresse
État neurologique	GCS ≤ 8	Traumatisme crânien avec 9 ≤ GCS < 13 Déficit neurologique focalisé (tétra- ou paraplégie)	Pas de détresse
Autres facteurs	Néant	Volet thoracique Lésion suspectée du bassin Amputation, écrasement ou délabrement de membre Traumatisme pénétrant	Haute cinétique (chute de plus de six mètres, éjection, blast, projection, écrasement) Désincarcération prolongée Présence d'un décès dans l'accident Coagulopathie Âge supérieur à 65 ans Grossesse Insuffisance cardiorespiratoire

GCS : Glasgow coma score ; PAS : pression artérielle systolique ; SaO₂ : saturation artérielle en oxygène. La présence d'un seul critère suffit à catégoriser le patient.

l'organisation en réseau et en fonction de la disponibilité des autres CT. Le retour de ces patients vers leur département d'origine à l'issue de la phase de déchoquage n'a pas encore été formalisé par le réseau.

Le protocole intrahospitalier de prise en charge des traumatisés sévères n'a pas varié entre les deux périodes étudiées. L'examen clinique était réalisé par le médecin anesthésiste-réanimateur et, en fonction des lésions, par les chirurgiens orthopédique et viscéral, ou le neurochirurgien. Dans le même temps était effectué un bilan biologique complet, incluant notamment une gazométrie artérielle et un groupage sanguin. Puis des radiographies des poumons et du bassin étaient prises et, en fonction du point d'appel, des radiographies des membres. Une FAST échographique était effectuée par le médecin urgentiste. Tous les patients ont bénéficié à l'issue de cette phase en SAUV d'une TDM injectée corps entier, hormis ceux transférés en extrême urgence au bloc opératoire pour une chirurgie d'hémostase salvatrice.

Les patients inclus dans le registre du 1^{er} avril 2013 au 31 octobre 2013 ont été inclus dans le bras « 2013 », représentant les traumatisés régulés avant la mise en place du réseau. Les patients inclus dans le registre du 1^{er} avril 2014

au 31 octobre 2014 ont été inclus dans l'étude dans le bras « 2014 », représentant les traumatisés régulés dans le réseau régional de traumatologie. Il n'y avait pas de critère d'exclusion lié aux caractéristiques démographiques, de prise en charge pré hospitalière ou hospitalière des patients. Les patients décédés au cours des différentes phases de la prise en charge ont été inclus dans l'étude et exclus des seuls calculs liés à la durée d'hospitalisation. Le recueil des données a été réalisé de manière standardisé à partir du dossier médical des patients. Il se composait des feuilles de prise en charge préhospitalière, des informations du séjour aux urgences tirées du logiciel métier Résurgences[®] et des informations du séjour hospitalier tirées du logiciel de gestion hospitalière Amadeus[®]. Les paramètres suivants ont été recueillis : date, heure et localisation du traumatisme ; critères de Vittel; constantes et gestes réalisés en préhospitalier; identification de la première équipe préhospitalière sur les lieux, de son vecteur et du transporteur vers l'HIA ; heure d'arrivée en SAUV de l'HIA; constantes cliniques et biologiques, examens d'imagerie et gestes réalisés en SAUV ; orientation à l'issue de la prise en charge initiale ; service d'hospitalisation et diagnostic lésionnel final. Plusieurs scores de gravité ont été calculés (ISS : *Injury Severity Score* ;

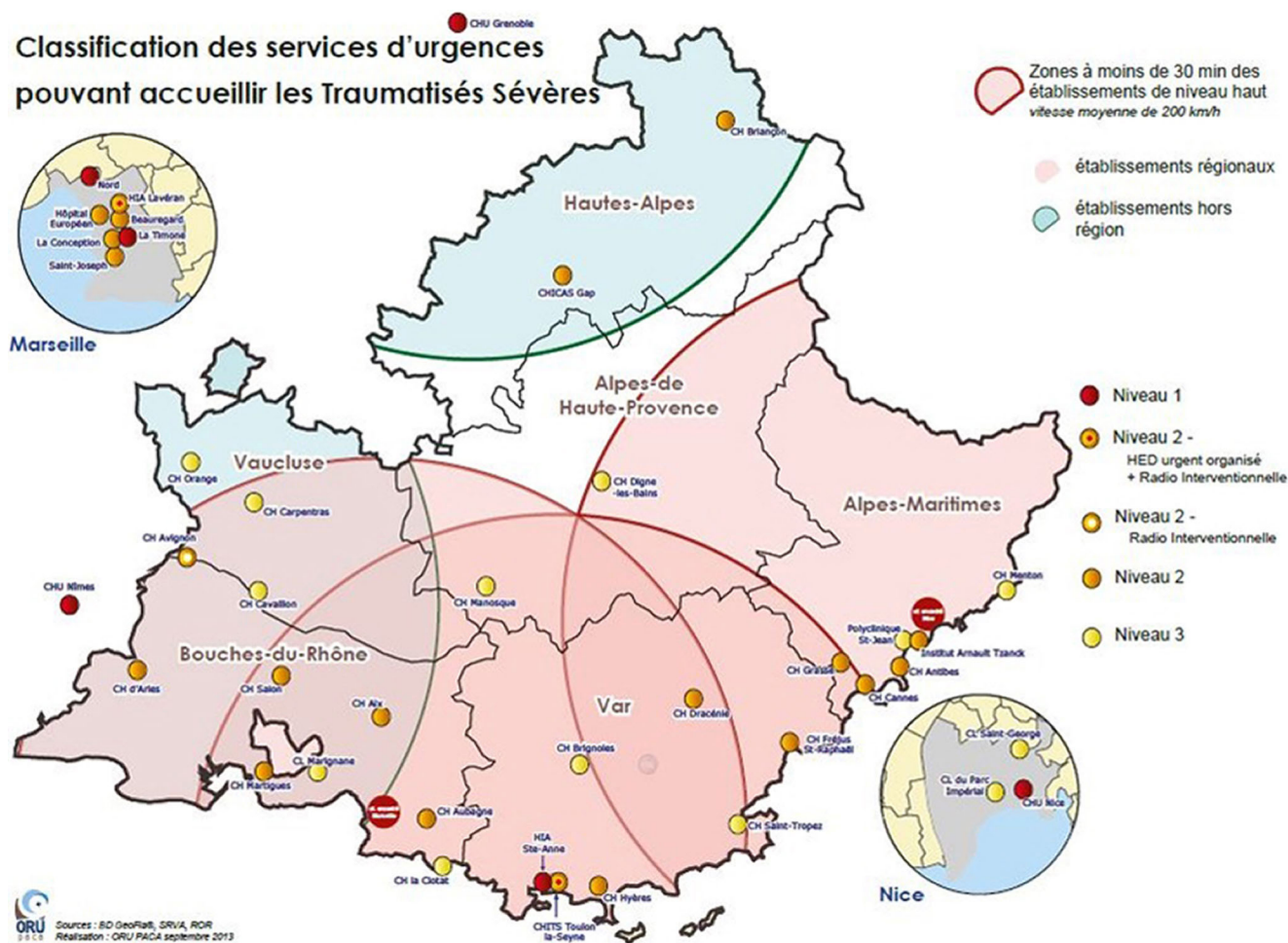


Fig. 1 Carte du réseau de traumatologie de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (source : Agence Régionale de Santé et Observatoire Régional des Urgences de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur)

MGAP : *Mechanism, Glasgow and Arterial Pressure score* ; IGS II : Indice de Gravité Simplifié II). Les patients 2013 et 2014 ont été catégorisés suivant les recommandations émises en 2014 par l'ARS (Tableau 1).

Les critères de jugement principaux pour étudier le retentissement de la mise en place du réseau sur l'activité de l'HIA étaient le type de traumatisés reçus, leur moyen d'arrivée, l'heure d'arrivée, leur devenir (service d'hospitalisation, transfert éventuel) à l'issue de la phase de déchoquage. Les critères de jugement secondaires pour étudier l'efficacité du réseau étaient les délais d'arrivée au CT, la durée de prise en charge intrahospitalière, les marqueurs d'intensité de réanimation, la mortalité et le taux de sur triage.

Analyse statistique

Les variables ont été exprimées en moyenne et écart-type pour les valeurs quantitatives de données issues de distributions normales, ou en médiane pour les valeurs quantitatives de données non paramétriques. La comparaison entre les

deux groupes a été effectuée par les tests du χ^2 , de Fischer, d'analyse de variance ou de Mann-Whitney, selon la présence ou non d'une distribution normale. Les comparaisons statistiques ont été effectuées en situation bilatérale. Le seuil de significativité retenu était de 5 %. Le logiciel Epi Info 3.5.4[®] a été utilisé pour l'analyse des données.

Résultats

Au total, 378 patients ont été inclus, 169 en 2013 et 209 en 2014. Le nombre de patients régulés comme traumatisés sévères par le SAMU 83 aux mêmes périodes n'a pu être déterminé avec précision par manque d'un registre fiable. En 2013 et 2014, quatre patients n'ont pas été acceptés par le médecin anesthésiste-réanimateur de garde de l'HIA (trois pour cause d'indisponibilité du bloc opératoire et un pour cause d'indisponibilité de la TDM). Les caractéristiques démographiques des patients sont résumées dans le Tableau 2, leurs constantes physiologiques dans le Tableau 3.

Tableau 2 Caractéristiques démographiques des traumatisés sévères inclus dans l'étude.			
	2013 (n=169)	2014 (n=209)	p
Âge (années)	40 [15-84]	37 [13-100]	0,70
Sex ratio (H/F)	123/46 (3 %)	169/40 (4 %)	0,04
<i>Mécanismes lésionnels</i>			
Plaies par armes blanches	6 (4 %)	6 (3 %)	0,06
Plaies par armes à feu	2 (1 %)	10 (5 %)	
AVP deux roues	69 (41 %)	95 (45 %)	
AVP piéton	14 (8 %)	6 (3 %)	
AVP véhicule léger	39 (23 %)	44 (21 %)	
Chutes de grande hauteur	30 (18 %)	43 (21 %)	
Autres	9 (5 %)	5 (2 %)	
<i>Scores</i>			
ISS	13 [0-75]	16 [0-75]	0,30
MGAP	22 [3-27]	23 [5-29]	0,03
IGS II	15 [0-78]	15 [0-65]	0,30
Critères de Vittel (nombre)	2 [0-10]	2 [0-7]	0,15
<i>Transferts directs vers l'HIA</i>	156 (92 %)	187 (89 %)	0,20

AVP : accident de la voie publique ; ISS : *injury severity score* ; MGAP : *mechanism, Glasgow score and arterial pression score* ; IGS : indice de gravité simplifié. Résultats donnés en médianes [IQ].

En 2013, 39 traumatisés sévères (23 %) étaient catégorisés « instables » à l'issue du bilan préhospitalier, 55 « critiques » (32 %) et 75 « potentiellement graves » (45 %). En 2014, on notait 37 « instables » (18 %), 71 « critiques » (34 %) et 101 « potentiellement graves » (48 %). Il n'y avait pas de différence significative dans la répartition de la gravité des patients entre les deux années ($p=0,42$).

En 2013, 156 patients (92 %) sont arrivés accompagnés par une équipe médicale, dont 65 (38 %) par voie hélicoptérée. Les patients transportés par les sapeurs-pompiers, non médicalisés, étaient au nombre de 14 (8 %). En 2014, on relevait 196 patients médicalisés (94 %), dont 88 hélicoptérés (42 %) et 13 non médicalisés (6 %). La provenance de la première équipe médicale ou paramédicale ayant pris en charge un traumatisé sévère adressé à l'HIA est renseignée sur le Tableau 4. Sur une intervention en 2013 et six en 2014, les équipes médicales sont intervenues aux côtés d'un infirmier sapeur-pompier du SDIS 83. Les moyens déclenchés étaient issus du département à 93 % en 2013 et 92 % en 2014.

Pour les 330 patients dont le temps de transport a pu être déterminé, les temps médians d'arrivée à l'HIA se sont allongés entre 2013 et 2014, passant de 85 à 96 min ($p=0,008$) et de 84 à 91 min en excluant les transferts secondaires. Le détail des vecteurs de transport et du type d'intervention est précisé dans le Tableau 5. En 2013, 64 % des patients (104 sur 162 renseignés) sont arrivés à l'HIA en horaires de garde (18h30-8h en semaine, incluant également les journées en week-ends et jours fériés) et 64 % (130 sur 203) en 2014. En 2013, 41 % des patients (66 sur 161 rensei-

gnés) sont arrivés de nuit (18h30-8h) et 45 % (89 sur 197) en 2014. En SAUV, le bilan clinique, biologique, radiologique et les éventuels gestes techniques étaient effectués en moyenne en 19 min [9-108] en 2013 ($n=158$) et 23 min [8-98] ($p=0,002$) en 2014 ($n=130$).

L'intensité de la réanimation à l'issue des phases préhospitalière et de déchoquage est indiquée Tableau 6. À l'issue de leur prise en charge en SAUV, les patients étaient orientés vers la TDM corps entier dans 96 % des cas en 2013 et 94 % des cas en 2014; et directement vers le bloc opératoire pour 3 % (2013) et 4 % (2014) d'entre eux. En 2014, deux patients sont décédés en SAUV. La répartition des patients dans les services hospitaliers de l'HIA après la TDM et/ou un geste chirurgical urgent est décrite dans le Tableau 7. En 2014, un patient a été retransféré directement vers son hôpital de provenance après un geste d'embolisation en urgence. Un transfert interhospitalier secondaire après prise en charge initiale à l'HIA a été organisé pour 14 patients (8 %) en 2013 et 12 en 2014 (6 %), principalement par manque de places de réanimation dans l'HIA, défaut d'une capacité sur-spécialisée (pose d'endoprothèse aortique pour rupture de l'isthme) ou pour rapprochement géographique familial. Les patients 2013 catégorisés « instables » avaient une durée médiane d'hospitalisation de 13 jours [1-69], les « critiques » 10 jours [0-163] et les « potentiellement graves » 2 jours [1-47]. En 2014, les patients « instables » avaient une hospitalisation médiane de 15,5 jours [1-79] ($p=0,77$), les « critiques » 7 jours [1-60] ($p=0,03$) et les « potentiellement graves » 4 jours [0-86] ($p=0,12$). Les

Tableau 3 Constantes physiologiques des patients, relevées lors de la prise en charge préhospitalière puis hospitalière.			
	2013 (n=169)	2014 (n=209)	p
Données préhospitalières			
<i>FC (bpm)</i>			
Patients « instables »	97 [40-170]	85 [60-150]	0,60
Patients « critiques »	87 [50-160]	82 [50-130]	0,60
Patients « potentiellement graves »	87 [58-100]	80 [50-180]	0,20
Tous les patients	90 [40-170]	81 [50-180]	0,50
<i>PAS (mmgH)</i>			
Patients « instables »	104 [40-160]	120 [40-170]	0,30
Patients « critiques »	115 [50-222]	124 [60-185]	0,30
Patients « potentiellement graves »	88 [56-127]	86 [46-170]	0,30
Tous les patients	120 [40-222]	120 [40-185]	0,40
<i>SpO₂ (%)</i>			
Patients « instables »	97 [75-100]	98 [50-100]	0,30
Patients « critiques »	99 [78-100]	99 [75-100]	0,40
Patients « potentiellement graves »	99 [90-100]	98 [90-100]	0,30
Tous les patients	98 [75-100]	99 [50-100]	0,10
<i>GCS</i>			
Patients « instables »	6 [3-15]	4 [3-15]	0,70
Patients « critiques »	15 [8-15]	15 [8-15]	0,50
Patients « potentiellement graves »	15 [13-15]	15 [6-15]	0,30
Tous les patients	15 [3-15]	15 [3-15]	0,06
Données hospitalières			
<i>FC (bpm)</i>			
Patients « instables »	100 [50-145]	92 [38-150]	0,30
Patients « critiques »	85 [52-170]	88 [50-132]	0,90
Patients « potentiellement graves »	88 [56-127]	86 [46-170]	0,30
Tous les patients	89 [50-170]	88 [38-170]	0,80
<i>PAS (mmgH)</i>			
Patients « instables »	112 [50-187]	120 [55-195]	0,70
Patients « critiques »	119 [90-171]	123 [60-168]	0,40
Patients « potentiellement graves »	125 [83-167]	121 [75-193]	0,20
Tous les patients	121 [50-187]	122 [55-195]	0,80
<i>SpO₂ (%)</i>			
Patients « instables »	100 [70-100]	100 [39-100]	0,40
Patients « critiques »	100 [75-100]	100 [93-100]	0,20
Patients « potentiellement graves »	100 [92-100]	100 [92-100]	0,40
Tous les patients	100 [70-100]	100 [39-100]	0,09
<i>GCS</i>			
Patients « instables »	3 [3-15]	14 [3-15]	0,10
Patients « critiques »	15 [3-15]	15 [3-15]	0,40
Patients « potentiellement graves »	15 [3-15]	15 [3-15]	0,10
Tous les patients	15 [3-15]	15 [3-15]	0,08
<i>Mise sous amines</i>			
Patients « instables »	16 (52 %)	15 (48 %)	0,50
Patients « critiques »	2 (4 %)	4 (6 %)	0,40
Patients « potentiellement graves »	0	1 (1 %)	0,50
Tous les patients	18 (11 %)	20 (10 %)	0,40

FC : fréquence cardiaque ; bpm : battements par minute ; PAS : pression artérielle systolique ; SpO₂ : saturation pulsée en oxygène ; GCS : score de Glasgow. Résultats donnés en médiane [IQ].

Tableau 4 Moyen ayant assuré la prise en charge préhospitalière avant transport.			
	2013 (n=169)	2014 (n=209)	p
<i>Équipe médicale terrestre</i>	120 (71 %)	161 (77 %)	
SMUR Aubagne (SAMU 13)	2	0	0,09
SMUR Brignoles (SAMU 83)	15	31	0,03
SMUR Digne (SAMU 04)	4	3	0,23
SMUR Draguignan (SAMU 83)	2	14	0,006
SMUR Fréjus (SAMU 83)	7	11	0,29
SMUR Gassin (SAMU 83)	13	16	0,85
SMUR Hyères (SAMU 83)	13	17	0,58
SMUR Manosque (SAMU 04)	0	1	0,25
SMUR Toulon (SAMU 83)	64	68	0,65
<i>Équipe médicale hélicoptérée</i>	25 (15 %)	32 (15 %)	
Dauphin Service Public	1	0	0,27
Dragon 06	2	6	0,06
Dragon 131	2	4	0,12
Dragon 83	9	9	0,85
SMUH 06	0	3	0,23
SMUH 83	11	10	0,63
<i>Infirmiers sapeurs-pompiers</i>	0	3 (1,5 %)	0,86
<i>Sapeurs-pompiers</i>	14 (8 %)	10 (5 %)	0,70
<i>Non renseignés</i>	10 (6 %)	3 (1,5 %)	0,56

SAMU : service d'aide médicale urgente ; SMUR : service mobile d'urgence et de réanimation ; SMUH : service mobile d'urgence et de réanimation hélicoptéré.

durées moyennes de séjour en réanimation n'ont pu être déterminées. Le taux de mortalité était de 9 % (15 décès) en 2013, avec un décès médian survenant à J+1 [1-8]. En 2014, la mortalité était de 7 % (14 décès, différence avec 2013 non significative, $p=0,27$) et le jour médian de décès était à J+1 [1-60]. Le taux de surtriage (ISS \leq 15 et/ou pas de nécessité du plateau technique) était de 45 % en 2013 et de 35 % en 2014 ($p=0,03$).

Discussion

La création de filières de prise en charge des traumatisés sévères est récente en France et aucune étude française n'a, à notre connaissance, évalué le retentissement global de leur mise en place par rapport au système de régulation antérieur. Le label « CT de niveau 1 » a engendré une augmentation de l'activité de l'HIA Sainte-Anne de façon globale, sans privilégier une catégorie de gravité de traumatisés sévères, ce qui était souhaité par l'ARS PACA. Cependant, on note une augmentation significative du nombre de patients intubés-ventilés à l'issue de leur prise en charge en SAUV en 2014 (près de cinq fois plus). Pour ces patients, la régulation directement vers le niveau 1 a permis un gain de temps : elle permet d'éviter la possible survenue d'une décompensation

lors de la prise en charge dans un niveau inférieur, et un transfert, dont les conséquences sont souvent délétères [13]. On pourra cependant noter la hausse globale, mais non significative, des transferts secondaires à l'issue de la phase de déchoquage. La mise en place du réseau agrandit la zone de recrutement de l'HIA. On observe une augmentation en 2014 des patients adressés par les SMUR de l'est du Var et du Haut-Var (SMUR de Brignoles, Draguignan et Fréjus), consolidant l'HIA dans le rôle de CT de référence pour son département. Il a également permis de gagner en qualité en diminuant significativement le taux de surtriage.

En 2014, le temps médian d'arrivée au CT, de 96 min, est un élément important qui ressort de cette étude. En effet, l'organisation en réseau a eu tendance à augmenter les délais d'accès au CT de niveau 1, puisque plus de patients sont venus de plus loin que l'année précédente. S'ils restent comparables aux données françaises [14], ils s'éloignent de la *golden hour* recommandée par l'ARS PACA. Cet objectif reste cependant ambitieux pour une pratique civile avec médicalisation préhospitalière. En 2007, McDermott et al. mettaient en évidence une réduction de 25 % de la mortalité chez les patients admis en centre de référence, dont 55 % arrivaient après 60 min [15]. Sur une cohorte de 3000 patients américains, présentant un traumatisme fermé, il n'y avait pas de différence de mortalité suivant l'arrivée

Tableau 5 Temps médian (en minutes) entre l'accident et l'arrivée au centre de traumatologie.			
	2013 (n=149)	2014 (n=181)	p
<i>Ensemble des TS pris en charge (n=330)</i>	85 (38-278)	96 (25-443)	0,008
Arrivée voie terrestre, médicalisés	77 (38-188)	83,5 (25-443)	0,22
Arrivée voie hélicoptérée, médicalisés	105 (40-278)	118 (31-360)	0,04
Arrivée voie terrestre, non médicalisés	51 (41-105)	61,5 (37-182)	0,93
<i>TS pris en charge en intervention primaire (n=303)</i>	84 (38-194)	90 (25-268)	0,05
Arrivée voie terrestre, médicalisés	76 (38-168)	76 (25-268)	0,84
Arrivée voie hélicoptérée, médicalisés	104 (40-194)	115 (31-250)	0,07
Arrivée voie terrestre, non médicalisés	51 (41-105)	61,5 (37-182)	0,93
<i>TS transférés par voie hélicoptérée en primaire (n=112)</i>			
SMUH seul intervenant	96 (40-194)	98 (31-194)	0,95
Renfort du SMUR terrestre	107 (60-162)	125 (52-287)	0,01
<i>TS pris en charge en intervention secondaire (n=35)</i>	185 (65-278)	318,5 (135-443)	0,02
Terrestre	188	334 (135-443)	0,21
Hélicoptéré	173,5 (65-278)	270 (175-360)	0,13
<i>Catégorisation des TS</i>			
Instables (n=67)	91 (47-188)	118 (50-429)	0,08
Critiques (n=109)	96 (40-278)	95,5 (39-339)	0,59
Potentiellement graves (n=154)	77 (38-210)	92 (25-443)	0,01
<i>Mécanisme du traumatisme</i>			
Non pénétrant (n=308)	85 (38-1000)	97 (25-443)	0,28
Pénétrant (n=22)	81 (40-168)	95,5 (50-322)	0,04

TS : traumatisé sévère ; SMUR : service mobile d'urgence et de réanimation ; SMUH : service mobile d'urgence et de réanimation hélicoptéré.

avant ou après une heure [16]. Enfin, les temps de prise en charge de notre étude sont inférieurs à ceux rapportés au niveau national [14] et entre 10 et 20 min inférieurs à ceux rapportés dans les études du TRENAU [6,17]. Afin de raccourcir la phase préhospitalière, le choix du vecteur hélicoptéré peut être opportun. Dans notre série, il représente d'ailleurs près de 40 % des patients médicalisés, chiffre plus élevé par rapport aux données françaises (26 %) [18]. Cependant, l'utilisation de l'hélicoptère peut paradoxalement ralentir la venue des traumatisés sévères au CT, notamment lorsqu'il vient en renfort d'une équipe médicalisée première intervenante [19]. En effet, du temps est nécessaire pour l'accès à la machine, le conditionnement et les transmissions médicales, allongeant d'autant le transfert vers l'hôpital. L'hélicoptère est controversé, ses effets sur la mortalité sont encore débattus [20], entre effets positifs [18] ou nuls [21], pour un coût certain [22]. Sa mise en œuvre est un vrai choix de régulation médicale [23]. Les résultats de notre étude sont à nuancer dans le contexte d'élargissement de notre recrutement. En effet, nous avons reçu plus de patients de l'est varois, or la couverture aérienne de cette zone n'est pas optimale. Dans le contexte national d'optimisation de la flotte de transport sanitaire [24], un meilleur positionnement des hélicoptères pourrait être envisagé.

La réanimation préhospitalière optimisée a montré un effet bénéfique sur la mortalité du traumatisé sévère [14], grâce à un remplissage vasculaire modéré et le respect d'objectifs de pression artérielle. Recommandée par les sociétés savantes [25], et s'intégrant dans le cadre plus global du *damage control resuscitation* [26] du traumatisé sévère, cette attitude a été efficacement mise en œuvre dans notre réseau. Ainsi, on relève une diminution significative du volume de remplissage, tandis que le nombre de patients en défaillance hémodynamique restait stable. De plus, ceci permet d'éviter les effets délétères du remplissage (hypothermie, dilution des facteurs de coagulation) et de lutter contre la triade létale du traumatisé grave [27]. La diffusion des recommandations de l'ORU-PACA [8] et les actions de formation autour du traumatisé grave consécutives à la mise en place du réseau ont participé à cette mise à jour des équipes médicales. L'augmentation d'activité et l'expérience acquise par les personnels de l'HIA ont permis de conserver une durée optimale de prise en charge en SAUV, de 28 min en 2014. Le nombre plus important de patients intubés-ventilés a pu conduire à l'augmentation significative du temps de prise en charge entre 2013 et 2014. Cependant, les 45 min recommandées [7] pour la réalisation de l'imagerie des patients « instables » et « critiques », et les 90 min

Tableau 6 Indicateurs d'intensité de la réanimation des traumatisés sévères, à l'issue de la phase préhospitalière et du déchoquage en salle d'accueil des urgences vitales.

	2013 (n=169)	2014 (n=209)	p
<i>Intubation oro-trachéale</i>			
Patients « instables »	3 (8 %)	11 (30 %)	0,01
Patients « critiques »	2 (4 %)	12 (17 %)	0,02
Patients « potentiellement graves »	0	1 (1 %)	0,57
Tous les patients	5 (3 %)	24 (11 %)	<0,001
<i>Volume du remplissage vasculaire (mL)</i>			
Patients « instables »	750 (0-2500)	500 (0-2500)	0,05
Patients « critiques »	500 (0-2500)	400 (0-2500)	<0,001
Patients « potentiellement graves »	500 (0-1000)	100 (0-1100)	0,002
Tous les patients	500 (0-250)	250 (0-250)	<0,001
<i>Remplissage vasculaire \geq 1500 mL ou mise sous vasopresseurs</i>			
Patients « instables »	18 (46 %)	14 (40 %)	0,31
Patients « critiques »	4 (7 %)	7 (10 %)	0,43
Patients « potentiellement graves »	0	1 (1 %)	0,57
Tous les patients	22 (13 %)	22 (10 %)	0,28
<i>Administration de produits sanguins (CGR, PFC, PL)</i>			
Patients « instables »	13 (33 %)	10 (27 %)	0,36
Patients « critiques »	4 (7 %)	6 (8 %)	0,54
Patients « potentiellement graves »	0	1 (1 %)	0,57
Tous les patients	17 (10 %)	17 (8 %)	0,31
<i>Drainage thoracique</i>			
Patients « instables »	4 (11 %)	8 (22 %)	0,14
Patients « critiques »	2 (4 %)	4 (6 %)	0,46
Patients « potentiellement graves »	0	1 (1 %)	0,57
Tous les patients	6 (4 %)	13 (6 %)	0,17
<i>Réalisation d'une chirurgie d'hémostase</i>			
Patients « instables »	3 (8 %)	4 (11 %)	0,51
Patients « critiques »	3 (5 %)	1 (1 %)	0,44
Patients « potentiellement graves »	0	0	0
Tous les patients	6 (4 %)	5 (3 %)	0,20

CGR : concentrés de globules rouges ; PFC : plasma frais congelé ; PL : plasma lyophilisé.

pour les « potentiellement instables » sont respectées. Ce bon résultat peut compenser un allongement inhérent aux contraintes de la phase préhospitalière.

Pour l'HIA, le sous-dimensionnement des capacités en réanimation est pris en compte et va être corrigé par une optimisation organisationnelle. Une meilleure gestion des lits d'aval en chirurgie a également permis de soulager significativement l'Unité d'Hospitalisation de Courte Durée des urgences.

Les limites de notre travail sont liées à son caractère monocentrique, excluant une vision globale de l'activité du réseau et permettant une réelle évaluation de sa plus-value. En effet, le Var compte un CT de niveau deux « plus », l'hôpital Sainte-Musse du centre hospitalier intercommunal de Toulon-la Seyne sur Mer, très proche géographiquement de

l'HIA. De plus, nous n'avons pu disposer du nombre total de traumatisés sévères régulés par le SAMU, en l'absence d'un registre commun aux SAMU 83, 06, 04 et 13 et du fait de biais de retranscription dans le logiciel CENTAURE® du SAMU 83. Les feuilles de prise en charge préhospitalière étant de format papier, un biais de retranscription ne peut également là aussi être écarté. Enfin, le caractère rétrospectif de nos données atténue la portée statistique des résultats.

Conclusion

La mise en place d'un réseau de traumatologie en région Provence-Alpes-Côte d'Azur a permis à l'HIA Sainte-Anne d'accroître son activité, de diversifier géographiquement son

Tableau 7 Services d'hospitalisation accueillant un traumatisé sévère à l'issue de son bilan tomodensitométrique et/ou de sa chirurgie d'urgence.			
	2013 (n=169)	2014 (n=209)	p
Réanimation ou unité de surveillance continue	78 (46 %)	97 (46 %)	0,52
Unité d'hospitalisation de courte durée	51 (30 %)	34 (16 %)	<0,001
Services de chirurgie	39 (23 %)	67 (32 %)	0,03
Services de médecine	0	1	0,55
Transfert vers une réanimation extérieure	0	6 (3 %)	0,03
Transfert vers un service de chirurgie extérieur	0	1	0,55
Décédés avant admission administrative hospitalière	1	3 (1 %)	0,39

recrutement et de maintenir l'entraînement de ses équipes. Conjugué à l'efficacité du *damage control resuscitation* débuté dès la phase préhospitalière, une diminution même relative de la mortalité et du taux de surtriage ont pu être observées, malgré le non-respect de la *golden hour*. Un axe d'effort dans les mois à venir pourrait être la gestion du transport sanitaire hélicoptéré. Ce premier bilan d'un réseau régional français de traumatologie tend à prouver l'efficacité d'une telle organisation et apporte des éléments de réflexion pour les professionnels de santé candidats à une élaboration dans leur région.

Liens d'intérêts : Les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

- Mathé JF, Richard I, Rome J (2005) Serious brain injury and public health, epidemiologic and financial considerations, comprehensive management and care. *Ann Fr Anesth Reanim* 24:688–94
- MacKenzie EJ, Weir S, Rivara FP, et al (2010) The value of trauma center care. *J Trauma* 69:1–10
- Nathens AB, Jurkovich GJ, Rivara FP, Maier RV (2000) Effectiveness of state trauma systems in reducing injury-related mortality: a national evaluation. *J Trauma* 48:25–30
- MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, et al (2006) A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med* 354:366–78
- Bouzat P, Broux C, Ageron FX, et al (2013) Trauma network for severely injured patients. *Ann Fr Anesth Reanim* 32:531–4
- Bouzat P, Broux C, Ageron FX, et al (2013) Impact de la mise en place d'un réseau de soins en traumatologie sur la mortalité des patients traumatisés graves du bassin. *Ann Fr Anesth Reanim* 32:27–32
- Agence Régionale de Santé de Provence Alpes Côte d'Azur, Observatoire Régional des Urgences de Provence Alpes Côte d'Azur (2014) Prise en charge des traumatisés sévères en hospitalier. Disponible sur internet: http://www.orupaca.fr/documents/Documents/BPF_PEC_TS_HOSP_12mars2014_V3.pdf(Dernier accès le 8 septembre 2015)
- Agence Régionale de Santé de Provence Alpes Côte d'Azur, Observatoire Régional des Urgences de Provence Alpes Côte d'Azur (2014) Prise en charge des traumatisés sévères en préhospitalier. Disponible sur internet : http://www.orupaca.fr/documents/Documents/BPF_PEC_TS_PREHOSP_12mars2014_V3.pdf (Dernier accès le 8 septembre 2015)
- Esnault P, Cungi PJ, Romanat PE, et al (2013) Transfusion sanguine en opération extérieure. Expérience à l'hôpital médico-chirurgical de Kaboul. *Ann Fr Anesth Reanim* 32:670–5
- Ausset S, Meaudre E, Kaiser E, et al (2009) Prise en charge transfusionnelle du choc hémorragique d'origine traumatique à la phase aiguë : la stratégie du service de santé des armées. *Ann Fr Anesth Reanim* 28:707–9
- Maurin O, Prunet B, De Régloix S, et al (2012) Épidémiologie des traumatisés graves accueillis à l'hôpital d'instruction des armées Sainte-Anne. Recueil prospectif sur six mois. *Med Armées* 40:333–7
- Prunet B, Beaume S, Cotte J, et al (2014) Accueil des traumatisés graves en salle d'accueil des urgences vitales : apport d'un débriefing vidéo. *Ann Fr Anesth Reanim*, 33(suppl 2):A201 (Abstract)
- Joose P, Saltzherr TP, Van Lieshout WA, et al (2012) Impact of secondary transfer on patients with severe traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg* 72:487–90
- Yeguiayan JM, Garrigue D, Binquet C, et al (2011) Medical pre-hospital management reduces mortality in severe blunt trauma: a prospective epidemiological study. *Crit Care* 15:R34
- McDermott FT, Cordner SM, Cooper DJ, Winship VC (2007) Consultative committee on road traffic fatalities in Victoria. Management deficiencies and death preventability of road traffic fatalities before and after a new trauma care system in Victoria, Australia. *J Trauma* 63:331–8
- Newgard CD, Schmicker RH, Hedges JR, et al (2010) Emergency medical services intervals and survival in trauma: assessment of the golden hour in a North American prospective cohort. *Ann Emerg Med* 55:235–46
- Jacquot C, Mongenot F, Payen JF, et al (2011) Les traumatisés graves en montagne : une étude observationnelle. *Ann Fr Anesth Reanim* 30:730–3
- Desmettre T, Yeguiayan JM, Coadou H, et al (2012) Impact of emergency medical helicopter transport directly to a university hospital trauma center on mortality of severe blunt trauma patients until discharge. *Crit Care* 16:R170
- Gries A, Sikinger M, Hainer C, et al (2008) Time in care of trauma patients in the air rescue service: implications for disposition? *Anaesthesist* 57:562–70
- Galvagno SM, Thomas S, Stephens C, et al (2013) Helicopter emergency medical services for adults with major trauma. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD009228
- De Jongh MA, van Stel HF, Schrijvers AJ, et al (2012) The effect of Helicopter emergency medical services on trauma patient mortality in the Netherlands. *Injury* 43:1362–7

22. Taylor C, Jan S, Curtis K, et al (2012) The cost-effectiveness of physician staffed Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) transport to a major trauma centre in NSW, Australia. *Injury* 43:1843–9
23. Gries A, Lenz W, Stahl P, et al (2014) On-scene times for helicopter services. Influence of central dispatch center strategy. *Anaesthesist* 63:555–62
24. Carli P, Berthier F (2013) Hélicoptères sanitaires. Doctrine d'emploi et place des hélicoptères dans le cadre des transports sanitaires. Comité National de l'Urgence Hospitalière, 138 pages. Disponible sur internet : http://www.afhsh.org/documents/Documents/doc_55_1389954511.pdf. (Dernier accès le 8 septembre 2015)
25. Duranteau J, Asehnoune K, Pierre S, et al (2014) Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique. Société française d'anesthésie et de réanimation. Disponible sur internet: http://www.sfar.org/_docs/articles/RFESFAR2014-Recommandations-surlaranimationduchochmorrhagique.pdf. (Dernier accès le 8 septembre 2015)
26. Tourtier JP, Palmier B, Tazarourte K, et al (2013) The concept of damage control: Extending the paradigm in the prehospital setting. *Ann Fr Anesth Reanim* 32:520–6
27. David JS, Spann C, Marcotte G, et al (2013) Haemorrhagic shock, therapeutic management. *Ann Fr Anesth Reanim* 32: 497–503