



Prise en charge préhospitalière de l'enfant gravement brûlé dans l'interrégion Est : enjeux, état des lieux, avenir

Barbara Kolanek

► To cite this version:

Barbara Kolanek. Prise en charge préhospitalière de l'enfant gravement brûlé dans l'interrégion Est : enjeux, état des lieux, avenir. Sciences du Vivant [q-bio]. 2011. hal-01732870

HAL Id: hal-01732870

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732870>

Submitted on 14 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle d'Anesthésie-réanimation

par

Barbara KOLANEK

Le 08 septembre 2011

**PRISE EN CHARGE PREHOSPITALIERE DE L'ENFANT
GRAVEMENT BRÛLE DANS L'INTERREGION EST :**

ENJEUX, ETAT DES LIEUX, AVENIR

Examineurs de la thèse :

M. C. MEISTELMAN	Professeur		Président
M. P. LASCOMBES	Professeur	}	Juges
Mme. K. NOUETTE-GAULAIN	Professeur	}	
M. N. BOUSSARD	Docteur en médecine	}	
M. H. CARSIN	Docteur en médecine	}	

UNIVERSITE HENRI POINCARÉ
2011

FACULTE DE MEDECINE DE NANCY
N°

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle d'Anesthésie-réanimation

par

Barbara KOLANEK

Le 08 septembre 2011

PRISE EN CHARGE PREHOSPITALIERE DE L'ENFANT

GRAVEMENT BRÛLE DANS L'INTERREGION EST :

ENJEUX, ETAT DES LIEUX, AVENIR

Examineurs de la thèse :

M. C. MEISTELMAN

Professeur

Président

M. P. LASCOMBES

Professeur

}

Mme. K. NOUETTE-GAULAIN

Professeur

}

Juges

M. N. BOUSSARD

Docteur en médecine

}

M. H. CARSIN

Docteur en médecine

}

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1
FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

Vice Doyen Mission « sillon lorrain » : Professeur Annick BARBAUD

Vice Doyen Mission « Campus » : Professeur Marie-Christine BÉNE

Vice Doyen Mission « Finances » : Professeur Marc BRAUN

Vice Doyen Mission « Recherche » : Professeur Jean-Louis GUÉANT

Assesseeurs :

- Pédagogie :	Professeur Karine ANGIOÏ-DUPREZ
- 1 ^{er} Cycle :	Professeur Bernard FOLIGUET
- « Première année commune aux études de santé (PACES) et universitarisation études para-médicales »	M. Christophe NÉMOS
- 2 ^{ème} Cycle :	Professeur Marc DEBOUVERIE
- 3 ^{ème} Cycle :	
« DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »	Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI
« DES Spécialité Médecine Générale	Professeur Francis RAPHAËL
- Filières professionnalisées :	M. Walter BLONDEL
- Formation Continue :	Professeur Hervé VESPIGNANI
- Commission de Prospective :	Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT
- Recherche :	Professeur Didier MAINARD
- Développement Professionnel Continu :	Professeur Jean-Dominique DE KORWIN

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Jacques ROLAND – Professeur Patrick NETTER

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Pierre ALEXANDRE – Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Jacques
BORRELLY
Michel BOULANGE - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT Jean-
Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre
DESCHAMPS
Michel DUC - Jean DUHEILLE - Adrien DUPREZ - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean
FLOQUET - Robert FRISCH
Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone
GILGENKRANTZ
Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN - Claude HURIET - Christian JANOT - Jacques LACOSTE - Henri
LAMBERT
Pierre LANDES - Alain LARCAN - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE -
Pierre LEDERLIN Bernard LEGRAS - Michel MANCIAUX - Jean-Pierre MALLIÉ – Philippe MANGIN -
Pierre MATHIEU
Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN
Gilbert PERCEBOIS Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU –
Jacques POUREL Jean PREVOT
Antoine RASPILLER - Michel RENARD - Jacques ROLAND - René-Jean ROYER - Paul SADOUL - Daniel
SCHMITT
Michel SCHWEITZER - Jean SOMMELET - Danièle SOMMELET - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT
Augusta TREHEUX Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT - Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel
VIDAILHET - Michel WAYOFF
Michel WEBER

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Professeur Bernard FOLIGUET

3^{ème} sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER

Professeur René ANXIONNAT

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2^{ème} sous-section : (*Physiologie*)

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

3^{ème} sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Professeur Ali DALLOUL

4^{ème} sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LE FAOU – Professeur Alain LOZNIEWSKI

3^{ème} sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON – Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2^{ème} sous-section : (*Médecine et santé au travail*)

Professeur Christophe PARIS

3^{ème} sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI
Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY
Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

**48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ
Professeur Paul-Michel MERTES – Professeur Gérard AUDIBERT

2^{ème} sous-section : (Réanimation médicale ; médecine d'urgence)

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT
Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick
ROSSIGNOL

**49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE,
HANDICAP et RÉÉDUCATION**

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI
Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE
Professeur Thierry CIVIT

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

**50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE
PLASTIQUE**

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD
Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP – Professeur Gilles DAUTEL

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

Professeur Christian de CHILLOU

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT - Professeur Jean-Pierre CARTEAUX

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Marc-André BIGARD - Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2^{ème} sous-section : (Chirurgie digestive)

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY – Professeur Christine PERRET-GUILLAUME

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER

Professeur François FEILLET - Professeur Cyril SCHWEITZER

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI – Professeur Cécile PARIETTI-WINKLER

2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeur Etienne SIMON

=====

A. PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

B. MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT – Docteur Manuela PEREZ

2^{ème} sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Docteur Edouard BARRAT – Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Docteur Aude BRESSENOT

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE

2^{ème} sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Docteur Damien MANDRY

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT

Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND

Docteur Shyue-Fang BATTAGLIA

3^{ème} sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Docteur Véronique DECOT-MAILLERET

4^{ème} sous-section : (*Nutrition*)

Docteur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteur Francine MORY – Docteur Véronique VENARD

2^{ème} sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)

Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Madame Marie MACHOUART

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteur Frédérique CLAUDOT

3^{ème} sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Docteur Laurent MARTRILLE

4^{ème} sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Docteur Nicolas JAY

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

2^{ème} sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)*)

Docteur Lina BOLOTINE

3^{ème} sous-section : (*Immunologie*)

Docteur Marcelo DE CARVALHO BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (*Génétique*)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteur Céline BONNET

**48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

3^{ème} sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)

Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER

50^{ème} Section : RHUMATOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Rhumatologie*)

Docteur Anne-Christine RAT

3^{ème} sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)

Docteur Anne-Claire BURSZTEJN

**54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-
OBSTÉTRIQUE,
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

3^{ème} sous-section :

Docteur Olivier MOREL

5^{ème} sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*)

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

C. MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE

Monsieur Vincent LHUILLIER

40^{ème} section : SCIENCES DU MÉDICAMENT

Monsieur Jean-François COLLIN

60^{ème} section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE

Monsieur Alain DURAND

61^{ème} section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL

64^{ème} section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Mademoiselle Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Mr Nick RAMALANJAONA

65^{ème} section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY
Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE – Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE
ISLA
Madame Nathalie MERCIER

66^{ème} section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

67^{ème} section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE

Madame Nadine MUSSE

=====

PROFESSEURS ASSOCIÉS

Médecine Générale

Professeur associé Alain AUBREGE
Professeur associé Francis RAPHAEL

D. MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale

Docteur Jean-Marc BOIVIN
Docteur Jean-Louis ADAM
Docteur Elisabeth STEYER
Docteur Paolo DI PATRIZIO
Docteur Sophie SIEGRIST

=====

E. PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Jean-Marie ANDRÉ - Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Pierre BEY - Professeur Michel BOULANGÉ Professeur Jean-Pierre CRANCE – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ

Professeur Simone GILGENKRANTZ - Professeur Henri LAMBERT - Professeur Alain LARCAN
Professeur Denise MONERET-VAUTRIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD
Professeur Michel PIERSON - Professeur Jacques POUREL - Professeur Jacques ROLAND – Professeur Michel STRICKER Professeur Gilbert THIBAUT - Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT
Professeur Colette VIDAILHET Professeur Michel VIDAILHET

=====

F. DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Norman SHUMWAY (1972)
Université de Stanford, Californie (U.S.A)
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)
Université Catholique, Louvain (Belgique)
Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)
Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Harry J. BUNCKE (1989)
Université de Californie, San Francisco (U.S.A)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume Uni)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)

Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

A M. le Professeur Claude MEISTELMAN

Professeur d'Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale

Vous me faites le grand honneur d'assurer la Présidence du Jury de cette thèse.

La qualité de votre accueil et de votre enseignement a rendu ma formation particulièrement enrichissante.

Vos qualités humaines de Chef de service sont inestimables.

Merci de m'avoir comprise, aidée et encouragée à suivre ma voie tout au long de cet internat.

Veillez trouver à travers ce travail, l'expression de mon profond respect et de ma sincère gratitude.

A M. le Professeur Pierre LASCOMBES

Professeur d'Anatomie

Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques

Vous avez accepté de juger ce travail,

Je vous suis reconnaissante de l'intérêt que vous y avez porté.

Très sensible à cet honneur,

Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

A Mme. le Professeur Karine NOUETTE-GAULAIN

Professeur d'Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale

Tu me fais le très grand honneur de bien vouloir juger ce travail.

Merci de m'avoir accueillie sans réserve au cours du semestre dernier.

Travailler à tes côtés et au sein de ton équipe a été très enrichissant. Tu as su allier dynamisme, rigueur et (le plus souvent) bonne humeur.

Merci de m'avoir aidée à entrevoir ce dont j'étais capable, et merci de me faire confiance pour la suite.

Sois assurée de mon profond respect et de l'immense plaisir que j'ai à l'idée de venir continuer mon chemin dans ton équipe.

A M. Noël BOUSSARD

Docteur en médecine, Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale pédiatrique

Tu m'as fait le plaisir et l'honneur de diriger cette thèse.

Merci pour l'intérêt que tu portes à ce sujet et pour ta disponibilité.

Merci pour ta relecture attentive...

Je garde un très bon souvenir des six mois passés dans le service.

Que ce travail soit l'occasion de te témoigner ma gratitude.

A M. Hervé CARSIN

Docteur en médecine, Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale, Brûlologie.

Vous me faites l'immense honneur d'avoir accepté de juger cette thèse.

Vos connaissances du sujet et votre expérience en brûlologie font de vous une référence dans le domaine.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma sincère admiration.

A ma famille

A mes parents, sans qui je ne serais aujourd'hui, ni qui je suis, ni où je suis...

Vous m'avez toujours offert les meilleures conditions pour que je puisse faire les meilleurs choix sans jamais faire pression.

Vous m'avez encouragée à chaque pas de ma vie et entourée d'un amour inconditionnel.

Je sais que je peux compter sur votre soutien quoi qu'il puisse arriver, et c'est essentiel.

Vous m'avez donné confiance en moi.

Je vous aime et vous admire.

A ma petite sœur, Mathilde, et à mon petit frère, Mathieu, vous êtes mes petits monstres adorés... Votre soutien et le regard que vous portez sur moi m'aident à avancer. Je suis contente de pouvoir me rapprocher de vous et d'avoir enfin l'occasion de partager plus de choses.

Merci d'être là aujourd'hui.

A mes grands parents, Anna et Ludwik, merci pour votre soutien de chaque instant.

Merci pour l'amour dont vous m'avez toujours entourée.

Kocham was mocno...

A mes grands parents qui ne sont plus là, Danuta et Stanislaw, je suis sûre que vous auriez aimé partager ces moments avec nous, je pense à vous.

*A Benjamin, merci de m'avoir aimée, soutenue et épaulée durant ces trois dernières années.
Merci de m'avoir supportée ces derniers mois...
Ta présence, ta gentillesse, ton humour et ta tendresse m'ont apporté énormément.
Tu es, et tu seras toujours dans mon cœur.*

A mes amis

A Bérénice, ma « sœur de cœur », merci pour ton amitié inconditionnelle... Tu sais que je t'aime ! Pourvu que les années qui viennent nous permettent d'amasser la même quantité de souvenirs hilarants que les 25 ans passés...

Aux copains du temps de la fac, de Bordeaux... Carole, Morgana, Amandine, Jessica, Estelle, Olivier, Bertrand, Quitterie, Vincent et Eglantine. Aux soirées, aux repas, aux rigolades... et aux sous-colles !

*Aux copains « de Nancy »...Ceux qui sont toujours là, et ceux repartis vers d'autres contrées... Pascale, Valérie, Emilie, Antoine, Alice, Régis, Rémi, Sébastien, Elise et Pieric, Thomas, Sovann, Gaittha, Anne et Guillaume, Séverine, Aurélie, Diane, Marion, et ceux dont le prénom ne me vient pas mais qui savent que je pense à eux...
Merci de votre amitié au long de ces années, j'ai pu retrouver grâce à vous le sentiment d'être « presque » à la maison ! Finalement, elle a du bon cette ville...*

*A Lucie, travailler avec toi est extrêmement stimulant, épuisant quelquefois, mais j'ai appris que tout était possible si on s'en donnait la peine. Ton amitié m'est précieuse. Merci de m'avoir ouvert les bras si gentiment.
Mahira, j'espère vraiment que nous allons partager le même bureau!*

Aux médecins auprès desquels j'ai eu la chance de travailler

A tous les médecins de périphérie et du CHU qui ont bien voulu partager avec moi leur savoir et leur expérience.

Docteur Anny Brabis-Henner, votre compétence, votre dynamisme et vos qualités humaines sont un exemple pour moi.

Merci aux chefs de clinique que j'ai pu croiser au cours de mes différents stages pour l'énergie qu'ils mettent tous dans l'enseignement et la volonté de transmettre l'intérêt de notre métier.

Aux anesthésistes du CFXM à Bordeaux, pour m'avoir considérée comme l'une des leurs pendant six mois. Frédérique et Laurent, merci de votre aide inestimable pour le mémoire.

Au Docteur Nelly Agrinier, du service d'épidémiologie clinique, pour m'avoir aidée à construire cette thèse. Sans tes précieux conseils et ton aide je n'y serais jamais arrivée. Merci.

A mes co-internes

J'ai eu grand plaisir à travailler avec vous tous, il faut quand même souligner le fait que les internes d'anesthésie réanimation sont des gens super cool !!!

Aux infirmiers anesthésistes et de réanimation avec qui j'ai eu la chance de travailler.

Merci à tous ceux qui m'ont aidé avec bienveillance à faire mes premiers pas dans cette spécialité technique, diversifiée et complexe.

Merci d'être aujourd'hui des partenaires précieux et bien souvent d'une aide inestimable.

Aux autres

A CDLR, parce que sans toi le château ne serait qu'un sombre donjon. Merci.

Aux sages-femmes de Sainte Croix avec qui j'ai adoré travailler et qui m'ont entourée quand j'en avais besoin... Un grand Merci les filles et gardez le moral...

A toutes les équipes paramédicales qui m'ont vue passer dans leurs services.

SERMENT

"Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque".

TABLE DES MATIERES

TABLES DES MATIERES	10
ABREVIATIONS	12
I. INTRODUCTION	13
II. GENERALITES ET ENJEUX	15
A. La brûlure grave chez l'enfant.....	15
1. Epidémiologie	15
2. Physiopathologie.....	18
3. Evaluation.....	23
4. Indications d'hospitalisation	26
5. Enjeux et bases du traitement	27
B. Schéma interrégional d'organisation sanitaire.....	29
1. Définition.....	29
2. Cadre règlementaire	32
3. Le Centre de Traitement des Brûlés de Nancy	33
III. ETUDE	36
A. Objectifs de l'étude.....	36
B. Matériels et Méthodes	36
1. Type d'étude.....	36
2. Lieu	36
3. Référentiel et questionnaire utilisés	37
4. Recueil des données et analyse statistique	37
C. Résultats	38
1. Population	38
2. Résultats de l'audit des dossiers	40
a. Critère concernant les circonstances de la brûlure	40
b. Critères concernant l'évaluation	41
c. Critères concernant la mise en condition	43
d. Critères concernant le traitement et la surveillance.....	47
3. Résultats du questionnaire d'opinion.....	52

IV. DISCUSSION.....	59
A. Etat des lieux	59
1. Interprétation des résultats de l’audit des dossiers.....	59
a. Résultats conformes.....	59
b. Résultats non conformes.....	62
2. Interprétation des résultats du questionnaire.....	67
3. Limites de l’étude	69
B. Enjeux et Avenir	70
1. Quels objectifs pour le CTB pédiatrique de Nancy	70
2. Actions engagées au niveau de l’interrégion.....	71
3. Que peut-on apporter de plus pour l’avenir	72
V. CONCLUSION	75
BIBLIOGRAPHIE	76
ANNEXES	79

ABREVIATIONS

InVS : Institut de veille sanitaire

SFETB : Société Française d'Etude et de Traitement de la Brûlure

IL1 : Interleukine 1

IL6 : Interleukine 6

TNF : Tumor Necrosis Factor

SCB : Surface cutanée brûlée

SIOS : Schéma Interrégional d'Organisation Sanitaire

ARH : Agence régionale de l'hospitalisation

CTB : Centre de Traitement des Brûlés

SNG : Sonde naso-gastrique

IV : Intra Veineux

IR : Intra Rectal

OMS : Organisation mondiale de la santé

CIRGB : Centre InterRégional des Grands Brûlés

IADE : Infirmier anesthésiste diplômé d'état

DES : Diplôme d'études spécialisées

DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

I. INTRODUCTION

La brûlure est un accident relativement fréquent de la vie courante. Dans un quart des cas, celle-ci concerne un enfant de moins de cinq ans¹. Chez l'adulte, les lésions sont dans la majorité des cas bénignes et les patients sont traités sur un mode ambulatoire. Chez le jeune enfant, beaucoup plus fragile, la brûlure représente une agression souvent importante, avec une surface cutanée brûlée excédant facilement les 10% ce qui la qualifie de brûlure grave. Ces enfants gravement brûlés doivent être pris en charge de façon appropriée dès les premiers instants, sans quoi leur pronostic vital peut être rapidement engagé. Ils doivent ensuite être orientés sans délai vers un centre de traitement des grands brûlés où des soins plus spécialisés leur seront apportés.

La prise en charge des enfants gravement brûlés fait partie d'une des activités de soin hyper spécialisées concernées par le schéma interrégional d'organisation sanitaire.

Le SIOS définit, pour ces activités, des territoires médicaux regroupant plusieurs régions afin de garantir l'accès à une prise en charge de qualité à tous les patients. Pour l'interrégion Est, c'est l'hôpital d'enfant du CHU de Nancy qui est le centre de traitement des grands brûlés pédiatrique.

Le bassin de population que draine ce centre est donc très étendu, avec l'Alsace, la Bourgogne, la Champagne-Ardenne, la Franche-Comté et la Lorraine.

Sur un territoire aussi vaste, la prise en charge pré hospitalière revêt une importance encore plus grande qu'à l'habitude.

Devant un enfant gravement brûlé, les premiers secours médicaux arrivés sur les lieux doivent pouvoir faire preuve d'une bonne capacité d'évaluation de la gravité de la situation, afin d'orienter le patient vers la structure appropriée et d'entreprendre le traitement initial qui va en partie déterminer le pronostic à court et moyen terme.

Il est donc essentiel qu'il existe une collaboration étroite entre le centre de traitement des brûlés et les acteurs de la prise en charge initiale au niveau de l'interrégion, que ce soit en terme d'organisation, d'aide ou de formation continue.

Ce travail s'attachera à faire un état des lieux de la prise en charge initiale de l'enfant gravement brûlé dans l'interrégion Est dans le cadre du SIOS, afin d'identifier les éventuelles difficultés et leur nature, faciliter la coopération au sein du réseau de soin, et pouvoir proposer des solutions à mettre en place pour améliorer le pronostic global de ces jeunes enfants.

II. GENERALITES ET ENJEUX

A. La brûlure grave chez l'enfant

1. Epidémiologie

La brûlure est une pathologie accidentelle pouvant être extrêmement traumatisante, parfois mortelle, et très souvent pourvoyeuse de séquelles physiques et psychologiques très invalidantes.

La brûlologie est une spécialité relativement confidentielle, et de ce fait, peu d'études épidémiologiques ont été menées à ce sujet, notamment en ce qui concerne spécifiquement les enfants^{2,3}.

Le rapport sur l'épidémiologie de la brûlure en France métropolitaine pour l'année 2008 publié par l'InVS confirme les données existantes et montre que les enfants de moins de 5 ans représentent presque un tiers des victimes de brûlure, soit près de 3000 patients sur cette année 2008 (Figure 1). Un pic de fréquence est observé entre l'âge de 1 et 2 ans (Figure 2), et toutes les études existantes s'accordent à dire que les garçons sont plus à risque que les filles^{2,4}.

La brûlure typique de l'enfant de moins de 5ans est un accident domestique. Elle survient à l'intérieur, dans la grande majorité des cas dans la cuisine, suivie par la salle de bain.

Elle est dans plus de 60% des cas causée par un ébouillement par de l'eau chaude projetée (cuisine) où par immersion (salle de bain), viennent ensuite les flammes (environ 17%), le contact avec des objets brûlants arrivant en troisième position et les brûlures électriques en quatrième².

L'hypothèse de l'accident est le plus souvent retenue et la notion de maltraitance beaucoup moins mise en exergue en Europe ou au Canada (moins de 2%)⁵ qu'aux Etats-Unis (entre 2 et 25%)^{6,7}.

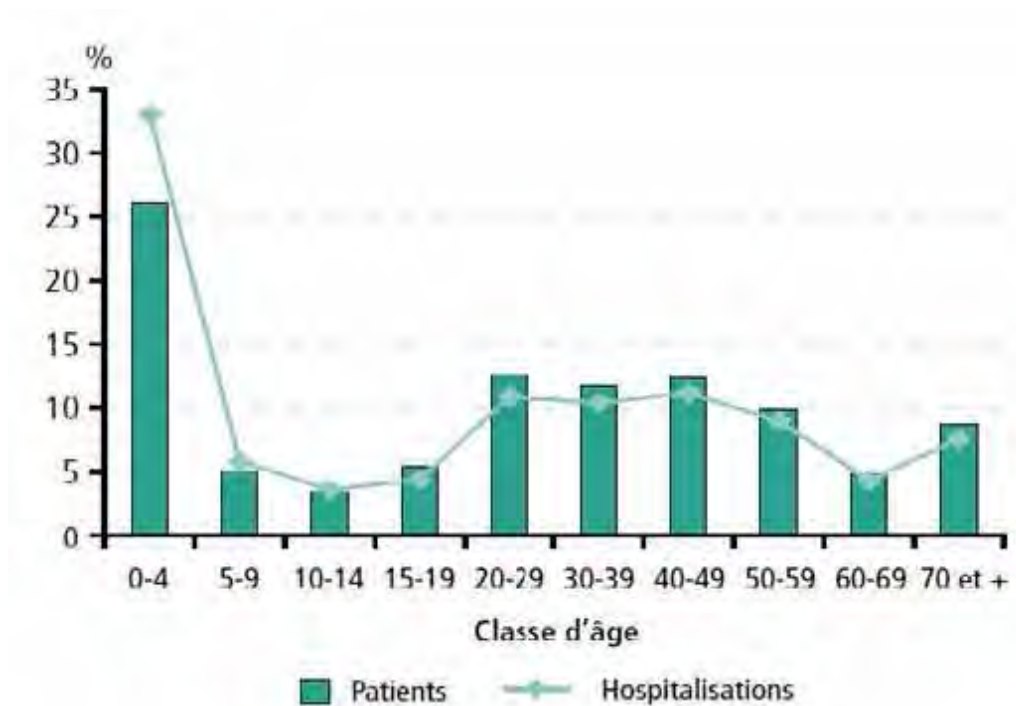


Figure 1 : Répartition (%) des personnes hospitalisées pour brûlures par classe d'âge, France métropolitaine, 2008

Source : Institut de veille sanitaire⁴

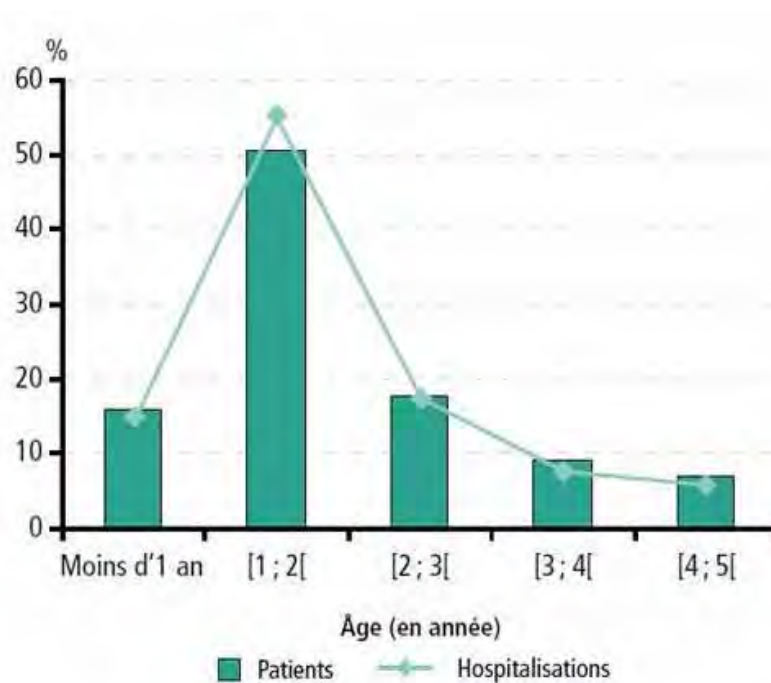


Figure 2 : Répartition (%) des personnes hospitalisées pour brûlures par âge chez les enfants de moins de 5 ans, France métropolitaine, 2008

Source : Institut de veille sanitaire⁴

En ce qui concerne la saisonnalité, les enfants en bas âge sont victimes de brûlure plus souvent pendant les mois d'hiver, c'est-à-dire à l'intérieur des habitations, contrairement au reste de la population qui se brûle plutôt lors d'activités extérieures durant les saisons plus chaudes.

Après ces données générales, intéressons nous de plus près à la brûlure grave de l'enfant.

Il a été également montré que l'incidence des brûlures les plus graves était la plus élevée aux âges extrêmes de la vie (Figure 3). Elle atteint 1,7 /100 000 enfants de mois de 5 ans, soit 65 enfants en 2008. Cette incidence standardisée sur l'âge est de 0,7/100 000 chez l'adulte.

L'ébouillantage, bien qu'il soit plus fréquent par projection, provoque des lésions bien plus graves par immersion puisque plus étendues et touchant souvent le périnée.

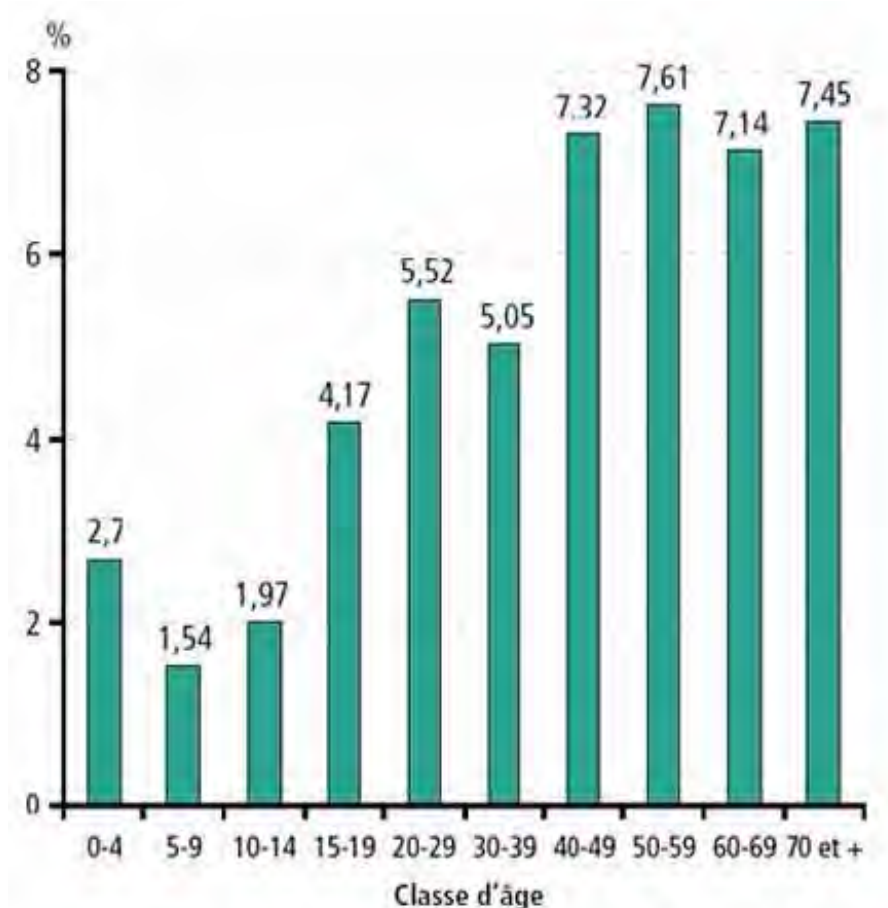


Figure 3 : Répartition des patients victimes de brûlures graves, par classe d'âge, France métropolitaine, 2008

Source : Institut de veille sanitaire⁴

7 enfants de moins de 14 ans, dont 6 de moins de 5 ans sont décédés à l'hôpital des suites de brûlures graves en France durant l'année 2008.

2. Physiopathologie

L'agent causant la brûlure peut être de différentes natures. Le plus souvent, cette dernière est thermique (liquide, solide, flammes ou gaz extrêmement chaud), mais elle peut aussi être chimique (acide ou base), électrique (touchant ainsi non seulement l'enveloppe cutanée mais également les organes internes comme le coeur ou le système nerveux central) ou radique.

La brûlure thermique étant de loin la plus fréquente, notamment chez l'enfant, nous n'aborderons donc que celle-ci dans ce chapitre.

Les différents degrés de profondeur de la brûlure avec leur description histologique, leur présentation clinique ainsi que leur évolution, sont récapitulés dans le tableau présenté dans la fiche de recommandation pour la détermination de la profondeur d'une brûlure de la SFETB. (Cf chapitre « Evaluation »)

La figure 4 représente de façon schématique ces différents degrés en fonction de la couche cutanée touchée et notamment de l'intégrité ou non de la membrane basale, qui va conditionner le pronostic évolutif de la brûlure.

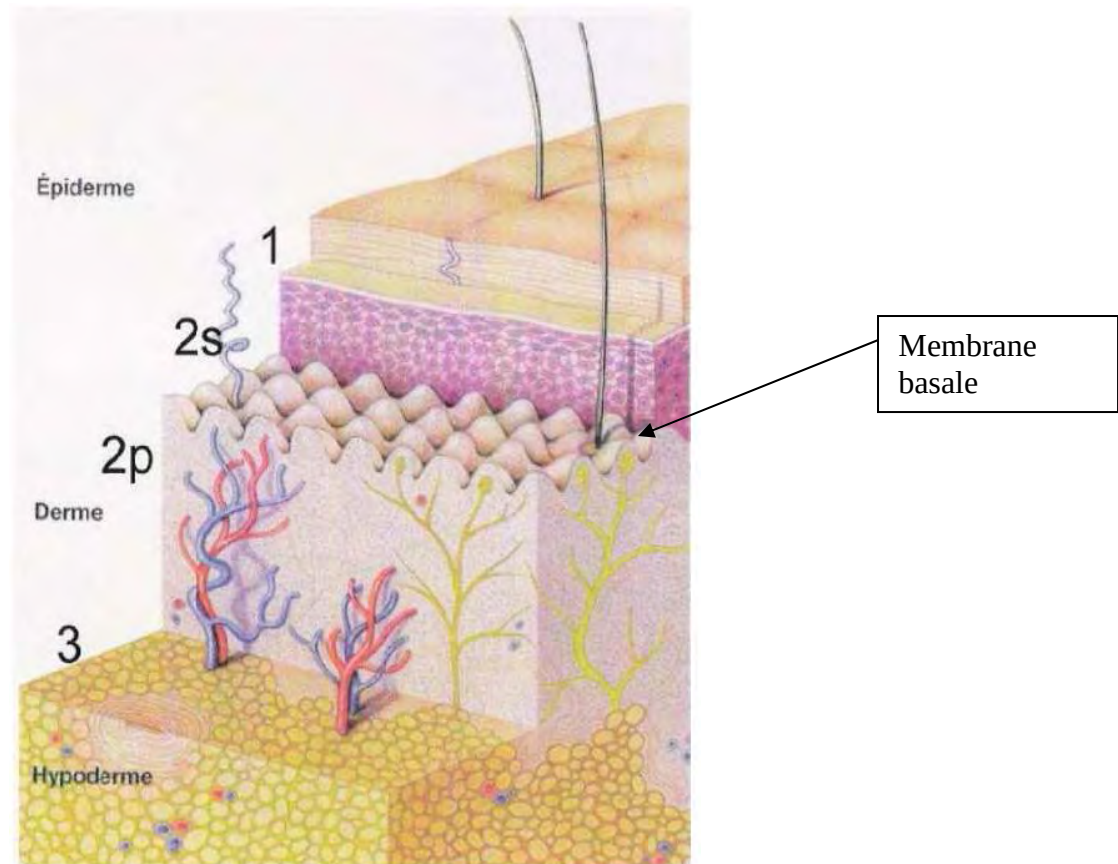


Figure 4: d'après la fiche de recommandations pour la détermination de la profondeur d'une brûlure, SFETB, juin 2006.

En mettant en péril l'intégrité de la peau, c'est-à-dire de l'organe le plus important de la défense immunitaire et du maintien de l'homéostasie, la brûlure constitue non seulement une agression locale mais aussi systémique de l'organisme⁸.

Au niveau local, on décrit 3 zones de répartition centrifuge :

- Une zone centrale de nécrose où survient une coagulation protéique
- Une zone de souffrance tissulaire ischémique, péri nécrotique
- Une zone fortement inflammatoire péri lésionnelle

Ces 3 zones peuvent évoluer encore pendant plusieurs heures en fonction de la prise en charge immédiate, de l'arrêt de l'exposition à l'agent vulnérant, de l'oxygénation locale et donc de l'œdème et de l'inflammation créés.

Au niveau locorégional, on assiste dès les premières minutes après la brûlure à une réaction inflammatoire extrêmement violente par libération, après lyse cellulaire, de médiateurs inflammatoires en grande quantité (activation du facteur XII, du complément, histamine, radicaux libres)⁹.

Cette cascade inflammatoire va entraîner des modifications :

- Au niveau cellulaire, avec migration des cellules sanguines (plaquettes, lymphocytes puis macrophages) vers la zone brûlée, libération d'autres agents pro inflammatoires comme les IL1 et IL6 ainsi que le TNF, et adhésion aux capillaires péri lésionnels
- Au niveau de la microcirculation, avec augmentation de la pression hydrostatique dans les capillaires et en même temps augmentation majeure de la perméabilité autorisant le passage de molécules de grande taille telles que l'albumine ou le fibrinogène et entraînant ainsi une fuite plasmatique incontrôlable vers le milieu interstitiel. Les produits d'expansion volémique vont être soumis aux mêmes conditions.
A cause de toutes ces modifications, des troubles de la coagulation vont également apparaître.
- Au niveau du milieu interstitiel, avec apparition d'une pression négative par changement de configuration des molécules de collagène sous l'effet de la chaleur, majorant ainsi encore la plasmorragie.

Toutes ces modifications régionales entraînent donc un œdème interstitiel majeur par fuite plasmatique^{10, 11}, et des troubles rhéologiques au niveau intravasculaire par hémococoncentration.

Les troubles respiratoires sont plutôt liés à une brûlure pulmonaire propre, à l'inhalation de fumées toxiques ou au fait que le poumon se trouve dans la région brûlée lors de lésions de la paroi thoracique. Les capacités de drainage lymphatique pulmonaires empêchant en général la formation d'œdème pulmonaire de surcharge trop important. Lors de la survenue de celui-ci, le traitement diurétique permet en général d'obtenir une amélioration rapide et satisfaisante de la fonction respiratoire. Néanmoins, il existe des modifications du rapport ventilation/perfusion liées aux modifications de la circulation locale et à une broncho constriction sous l'effet des agents circulants comme l'histamine.

Au niveau systémique⁸, la libération de substances pro inflammatoires entraîne dans les premières heures une hyperperméabilité vasculaire responsable d'un œdème généralisé, entretenu ensuite par la chute de la pression oncotique et le remplissage vasculaire. Une dépression myocardique est également observée probablement liée à la libération d'agents cardio dépresseurs au moment de l'agression thermique.

Cet ensemble de facteurs provoque un choc hypovolémique vrai, qui, par l'intermédiaire des mécanismes d'adaptation du SNA va augmenter les résistances vasculaires systémiques et entraîner une modification des circulations locales. La perfusion du cerveau et du cœur va ainsi être privilégiée au détriment de celle des autres organes comme les reins, le système digestif ou encore la peau. La réanimation des premières heures doit donc être menée de manière à éviter l'apparition de complications liées à l'ischémie de ces organes et tissus (oligo-anurie, ulcère accompagné d'hémorragie digestive, ischémie mésentérique, cytolyse hépatique, ischémie cutanée).

Cet état de choc hypovolémique vrai va laisser place après quelques heures à un choc plutôt vasoplégique avec un profil cardiaque hyperkinétique, lié à la réaction inflammatoire systémique¹².

Cet « affolement » chimico biologique va également entraîner un état d'hyper métabolisme très important qu'il ne faudra pas tarder à prendre en compte dans la réanimation.

Chez l'enfant, on parle de brûlure grave, pouvant entraîner un choc, dès 10% de surface cutanée atteinte par des lésions profondes (contre 30% chez l'adulte)¹³.

Nous aborderons le problème de la localisation dans le chapitre suivant.

Les moyens de défense et d'adaptation du jeune enfant (particulièrement en dessous de 3 ans) sont bien moins développés que chez l'adulte et celui-ci est donc beaucoup plus vulnérable à l'agression violente que représente une brûlure profonde.

Comme nous l'avons vu, la perte hydrique est majeure chez le grand brûlé. Le jeune enfant est particulièrement vulnérable à cette perte puisque sa proportion de liquide extracellulaire est bien plus importante que chez l'adulte (45% du poids à la

naissance contre 20% chez l'adulte). De plus, les pertes insensibles chez le jeune enfant sont deux fois plus importantes que chez l'adulte (environ 1ml/kg/h à l'état basal). La déshydratation et le choc hypovolémique surviennent donc bien plus rapidement et pour des surfaces cutanées brûlées bien plus faible que chez l'adulte. Il est donc primordial de conduire une réanimation hydro électrolytique efficace dès les premiers instants de la prise en charge¹⁴.

Une autre particularité de l'enfant est celle de la thermorégulation. Les mécanismes de protection et de production de chaleur sont beaucoup moins performants que ceux de l'adulte. Le frisson n'apparaît chez l'enfant que vers l'âge de 6 ans. La surface corporelle est proportionnellement plus élevée chez l'enfant, avec une forte augmentation du rapport surface cutanée sur volume et de la conductance thermique due à la finesse de la peau ce qui diminue fortement les possibilités d'emmagasiner la chaleur¹⁵.

Pour donner un ordre d'idée, la température ambiante critique (température en dessous de laquelle l'individu n'arrive plus à maintenir sa température centrale) est de 1°C chez l'adulte, alors qu'elle est de 23°C chez le nouveau-né.

Lors d'une brûlure profonde et étendue chez un jeune enfant, il est donc nécessaire de connaître ces particularités, et de penser à réchauffer l'enfant plutôt que de chercher à refroidir la brûlure.

Les capacités de drainage pulmonaire sont également immatures. Il a été montré que 3% des brûlures par ébouillamment chez le jeune enfant entraînaient un SDRA alors que celles-ci n'intéressaient pas la paroi thoracique et n'étaient pas associées à des lésions d'inhalation¹⁶ alors que ce n'est pratiquement jamais le cas chez l'adulte.

C'est pour toutes ces raisons que la brûlure est de beaucoup plus mauvais pronostic chez l'enfant, qu'elle est plus souvent grave, même pour des surfaces brûlées proportionnellement plus faibles. Elle a également, à cause de la finesse de la peau et de la fragilité des tissus sous-jacents, un potentiel évolutif plus important dans les 48 premières heures, pouvant encore s'approfondir.

L'évaluation et la prise en charge initiale de ces jeunes enfants brûlés doivent donc être extrêmement rigoureuses et précoces. C'est dans les premières heures, qui sont

le plus souvent extra hospitalières, que va être déterminé le pronostic de ces petits patients¹⁷.

3. Evaluation

Il est primordial de faire une évaluation globale et rigoureuse de l'enfant brûlé en arrivant sur les lieux de l'accident. C'est cette évaluation qui va ensuite guider les décisions thérapeutiques des premières heures¹⁸. C'est probablement l'une des étapes les plus importantes de cette prise en charge pré hospitalière.

Comme pour tout patient traumatisé, l'évaluation commence par la recherche de détresses vitales avec la règle A (Airway) B (Breathing) C (Circulation) et leur traitement si besoin.

La recherche de lésions associées et de signes de gravité clinique doit être effectuée afin de ne pas passer à côté d'un traumatisme plus important, notamment lors d'accidents de la route, d'incendie en milieu clos, d'explosion ou encore de suspicion de maltraitance.

Il faut garder à l'esprit que le « simple » brûlé ne présente dans les premières heures aucune défaillance d'organe, ce qui est particulièrement vrai chez les enfants victimes d'ébouillement accidentel.

L'état de conscience est normal, son altération doit faire suspecter soit un traumatisme crânien avec lésion cérébrale, soit une intoxication aux fumées.

Le brûlé ne saigne pas. Une instabilité hémodynamique doit faire rechercher une lésion interne hémorragique ou également une intoxication. Un hématokrite bas doit impérativement faire rechercher une lésion hémorragique.

La présence de suie au niveau des orifices de la face fait fortement suspecter une inhalation de fumées plus ou moins associée à une brûlure pulmonaire. Il faudra alors être vigilant à l'apparition d'une détresse respiratoire, d'un stridor ou d'un changement de la tonalité de la voix avec raucité.

La présence de lésions tympaniques orientera vers un mécanisme de blast, et fera rechercher des lésions pulmonaires associées.

Tout patient brûlé et traumatisé devra donc être hospitalisé pour bilan et surveillance, quelque soit l'étendue de ces brûlures¹⁹.

L'évaluation de la surface cutanée brûlée²⁰ (SCB) chez l'enfant diffère de celle de l'adulte, et la règle, facile à retenir, des 9 de Wallace ne peut pas être utilisée.

En effet, la croissance différentielle des segments corporels oblige chez l'enfant à utiliser des méthodes prenant en compte cette croissance et l'âge du patient.

Une méthode simple à retenir et utile pour faire une première évaluation sur les lieux de prise en charge est celle de la « paume de la main ».

En effet, il est admis que la surface de la paume de la main du patient, doigts y compris, représente 1% de la surface corporelle totale. Ainsi, il est aisé d'obtenir de façon simple et rapide une première estimation relativement juste de la surface cutanée concernée par des lésions profondes.

La deuxième méthode, plus précise, consiste à se servir de la table de Lund et Browder, qui définit la surface de chaque segment corporel en fonction de l'âge.

(Figure 5)

Il faut rappeler que seules les brûlures à partir du second degré sont significatives et à prendre en compte dans cette évaluation afin d'orienter correctement l'enfant pour la suite de la prise en charge.

Age =	0	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	Adulte
Tête	9,5	8,5	6,5	5,5	4,5	3,5
Cou	1	1	1	1	1	1
Tronc	13	13	13	13	13	13
Bras	2	2	2	2	2	2
Av. bras	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Main	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Org. gén.	1	1	1	1	1	1
Fesse	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Cuisse	2,75	3,25	4	4,25	4,5	4,75
Jambe	2,5	2,5	2,75	3	3,25	3,5
Pied	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75

Figure 5 Table de Lund et Browder pour l'évaluation de la surface cutanée en fonction de l'âge.

L'évaluation de la profondeur des brûlures n'est pas toujours aisée, surtout dans les premiers instants. La figure 6 présente les différents degrés de profondeur avec leur forme clinique et leur évolution.

	Niveau d'atteinte	Aspect clinique	Evolution
1er degré	atteinte superficielle épidermique	lésion érythémateuse douloureuse	guérison sans cicatrice en 4 à 5 jours après desquamation
2ème degré superficiel	atteinte totale de l'épiderme écrêtement de la membrane basale atteinte du derme papillaire	phlyctènes à parois épaisses suintantes, fond rose /rouge douleurs intenses. saignement à la scarification	guérison sans cicatrice en 10 à 14 jours dyschromies possibles
2ème degré profond	destruction de l'épiderme excepté au niveau des follicules pileux destruction de la membrane basale plus ou moins complète atteinte du derme réticulaire	phlyctènes inconstantes à fond rouge brun, quelques zones blanchâtres anesthésie partielle phanères adhérents	en l'absence d'infection guérison lente en 21 à 35 jours avec cicatrices majeurs s'approfondit en cas d'infection
3ème degré	destruction de la totalité de l'épiderme destruction complète de la membrane basale atteinte profonde du derme et parfois de l'hypoderme	couleurs variables : du blanc au brun, parfois noire carbonnée lésion sèche, carbonnée aspect de cuir avec vaisseaux apparents sous la nécrose absence de blanchiment à la vitro-pression pas de saignement à la scarification anesthésie à la piqûre phanères non adhérents	traitement chirurgical obligatoire

Figure 6 : D'après la fiche de recommandations pour la détermination de la profondeur d'une brûlure

Société française d'étude et de traitement de la brûlure, juin 2006. sfetb.org.

Chez l'enfant en bas âge, cette évaluation est d'autant plus difficile que l'interrogatoire est peu contributif. Les différentes présentations cliniques notamment des lésions du troisième degré peuvent porter à confusion. Parfois, les brûlures profondes à l'aspect cireux et cartonné peuvent ressembler à de la peau saine. La présence de lésions en mosaïque, c'est à dire de profondeurs différentes au niveau d'un même segment du corps est aussi sources d'erreurs dans l'évaluation initiale. Il est important de prendre quelques minutes pour réaliser des tests de vitropression et de scarification pour confirmer le diagnostic porté à l'œil. Les lésions du premier degré ne sont pas à prendre en compte dans la SCB pour la réanimation.

La recherche de localisations particulières est également primordiale.

Une atteinte de la face et du cou suppose une surveillance très stricte voire la protection des voies aériennes d'emblée. Toute brûlure de la face et du cou est donc considérée comme grave quelque soit son étendue.

Une atteinte du périnée expose à un risque infectieux majeur et demande également une prise en charge rapide et spécialisée.

La recherche de lésions circulaires au niveau des membres, du tronc ou du cou doit être systématique. En effet, elles exposent à un risque rapide et grave d'ischémie par compression, voire de syndrome restrictif empêchant la ventilation si elles se situent au niveau thoracique. Des incisions de décharge doivent donc être pratiquées dans un délai de six heures maximum dans un centre spécialisé si possible.

Les atteintes des mains, des pieds et des plis de flexion comportent un risque fonctionnel à moyen et à long terme. Et doivent aussi être prises en charge dans un centre spécialisé.

4. Indications d'hospitalisation

Les indications d'hospitalisation des enfants en bas âge en réanimation ou au moins dans un service de soins continus sont larges, compte tenu de la fragilité de ces patients¹³.

Quelle que soit sa SCB, un nouveau-né doit toujours être hospitalisé.

Quelle que soit la SCB, un enfant présentant des lésions traumatiques associées à la brûlure doit être hospitalisé.

Quelle que soit la SCB, un enfant présentant des brûlures de la face et/ou du cou doit être hospitalisé en réanimation.

Quelle que soit la SCB, les enfants présentant des brûlures circulaires, des mains ou des pieds, ou du périnée doivent être hospitalisés.

Le nourrisson et l'enfant de plus de 1 an, s'ils ne présentent pas de lésion associée, doivent être hospitalisés si la SCB est respectivement supérieure à 5% et 10%, et dirigés vers un service de réanimation si celle-ci atteint 10% et 20%.

Enfin, tout enfant suspect d'avoir été victime de maltraitance doit être hospitalisé²¹.

5. Enjeux et bases du traitement

Comme nous l'avons vu plus haut, à cause de sa fragilité et de l'immaturité de ses systèmes de défense, l'enfant va se déshydrater et présenter un état d'hypoperfusion tissulaire beaucoup plus rapidement que l'adulte. Le maintien de sa température centrale va également être plus difficile. L'état de choc peut s'installer très vite et produire des lésions organiques irréversibles s'il n'est pas traité de façon précoce et adéquate¹⁴.

Les premières heures de prise en charge des jeunes enfants brûlés vont donc déterminer le pronostic vital et fonctionnel. L'étape pré hospitalière est très importante, en termes d'évaluation, de mise en condition, d'initiation de la réanimation et d'orientation de l'enfant.

La question de la protection des voies aériennes et de la ventilation se pose lors de l'arrivée sur les lieux de l'accident.

En pratique, il est recommandé d'éviter dans la mesure du possible l'intubation trachéale qui expose à de nombreuses complications propres. Elle doit être réservée aux brûlures sévères de la face et du cou, à risque d'entraîner une détresse respiratoire à court terme ainsi qu'aux inhalations de fumées importantes avec suspicion d'intoxication cyanhydrique. Dans les autres cas un apport externe d'oxygène avec un enfant placé en position proclive ou demi-assise doit être privilégié²².

Le remplissage vasculaire chez l'enfant gravement brûlé doit être immédiat et suffisant. En effet, les pertes hydriques atteignent 200 à 300 ml/h/m² de SCB²³. Il est donc impératif de poser un abord vasculaire de calibre suffisant pour permettre une réhydratation appropriée, c'est-à-dire environ 20ml/kg pendant la première heure, puis 10ml/kg/h ensuite en attendant une évaluation plus précise des besoins²². Cet abord vasculaire sera posé selon la règle de Demling de préférence en périphérie et en zone saine. Si toutefois l'abord veineux posait problème²⁴, l'abord intra-osseux est alors recommandé et permet un débit jusqu'à 100ml/h chez l'enfant. C'est une technique simple et rapide qui donne de bons résultats²⁵. La diurèse horaire doit être monitorée afin d'adapter cette hydratation, une poche de recueil des urines étant la meilleure solution en absence de brûlure du périnée.

L'enfant gravement brûlé doit absolument être réchauffé, enveloppé dans des draps stériles, après avoir été débarrassé des vêtements souillés ou mouillés et la température centrale doit être monitorée. Le refroidissement de la brûlure si sa surface est supérieure à 10% est contre-indiqué chez le jeune enfant devant le risque d'hypothermie²².

Enfin, la température de l'unité de transport doit être maintenue au dessus de 25°C.

La prise en charge de la douleur est également très importante. Une titration morphinique doit être débutée sans tarder et son efficacité ainsi que l'apparition d'effets secondaires surveillées²².

Une fois l'évaluation faite, l'enfant mis en condition et la réanimation débutée, il s'agit de l'orienter vers un centre spécialisé dans le traitement des brûlés disposant de lits de réanimation pédiatrique et de personnel ayant la compétence en pédiatrie²⁶.

B. Schéma interrégional d'organisation sanitaire

1. Définition

Définition extraite du SIOS EST 2008-2013²⁷ (Annexe 1), document officiel et opposable concrétisant le travail des 5 régions du grand Est en termes d'organisation des soins, à partir duquel ont été délivrées les autorisations sanitaires.

« Les Schémas Interrégionaux d'Organisation Sanitaire ont pour vocation de mettre en place une organisation des soins adaptée à des activités hautement spécialisées en favorisant la coordination des moyens des régions. Cette nouvelle organisation a pour objectif de mieux répondre aux besoins de soins en assurant une synergie des compétences tout en conservant une bonne accessibilité de la population à l'offre de soins dans les domaines concernés. Ils sont arrêtés par les directeurs des Agences Régionales de l'Hospitalisation des régions constituant les interrégions, sur lesquelles s'appliquent les SIOS. »

Il s'agit, non pas d'établir une nouvelle hiérarchie décisionnelle, mais de nouvelles modalités de collaboration entre les différents intervenants de l'interrégion en ce qui concerne les activités de soin hyperspécialisées.

Toujours d'après le SIOS EST 2008-2013 :

Les SIOS sont construits selon les mêmes principes qui ont guidé les SROS de troisième génération, à savoir :

- une meilleure évaluation des besoins de santé de la population de l'interrégion dans les domaines concernés, ainsi que les modes et les sites de recours aux soins utilisés et notamment les flux de patients entre les régions de l'interrégion et entre les interrégions
- une prise en compte de la nouvelle dimension territoriale qu'est l'interrégion, qui suppose une collaboration forte entre les ARH, la promotion de la coopération inter établissements, l'identification de filières de soins au sein de l'interrégion
- une association plus étroite des établissements, des professionnels de santé médicaux et paramédicaux, des sociétés savantes, des représentants des fédérations d'établissements, des élus et des usagers

- une véritable animation au niveau interrégional, sous la forme d'un projet médical interrégional.

Le territoire français a été découpé en 7 interrégions :

- Antilles-Guyane constituée de la Guyane, de la Guadeloupe et de la Martinique ;
- Est constituée de l'Alsace, la Bourgogne, la Champagne-Ardenne, la Franche-Comté et la Lorraine ;
- Nord-ouest constituée de la Basse-Normandie, de la Haute-Normandie, du Nord-Pas-de-Calais et de la Picardie ;
- Ouest constituée de la Bretagne, du Centre, des Pays de la Loire et du Poitou-Charentes ;
- Sud-Est constituée de l'Auvergne et de Rhône-Alpes ;
- Sud-Méditerranée constituée de la Corse, de la Provence-Alpes-Côte d'Azur et du Languedoc-Roussillon ;
- Sud-Ouest constituée de l'Aquitaine, du Limousin et de Midi-Pyrénées.

Ce découpage en interrégions permet d'adapter l'offre de soin aux besoins de la population tout en gardant un niveau d'activité suffisant pour garantir la qualité des soins.

Il tient compte également des relations et réseaux préexistants entre les régions, et n'empêche en aucun cas la coopération entre les interrégions.

Les activités de soins hautement spécialisées soumises au SIOS sont :

- la chirurgie cardiaque
- la neurochirurgie
- les activités interventionnelles par voie endovasculaire en neuroradiologie
- **le traitement des grands brûlés**
- les greffes d'organes et les greffes de cellules hématopoïétiques

Source : Institut de veille sanitaire⁴

2. Cadre réglementaire

Le SIOS est régi par les textes de loi suivants :

- *Code de la santé publique* : Articles L 6121-1 à 4 et R 6121-1 à 5 (Établissement du schéma d'organisation sanitaire), et notamment l'article L 6121-4 qui définit le SIOS

- *Décret n°2006-73 du 24 janvier 2006* relatif aux activités de soins faisant l'objet d'un schéma interrégional d'organisation sanitaire prévu à l'article L 6121-4 du CSP

- *Arrêté du 24 janvier 2006* fixant les groupes de régions prévus à l'article L6121-4 du CSP

Le groupe de régions composé de l'Alsace, de la Bourgogne, de la Champagne-Ardenne, de la Franche-Comté et de la Lorraine est intitulé : Interrégion Est

- *Circulaire n°DHOS/O4/2006/97 du 6 mars 2006* relative aux schémas interrégionaux d'organisation sanitaire

- *Arrêté du 5 novembre 2007* fixant les limites du territoire de santé pour l'interrégion Est

Un seul territoire de santé pour l'ensemble des activités de soins relevant du SIOS : l'interrégion Est.

- *Décrets, arrêtés et circulaires d'application* relatifs aux conditions d'implantation et techniques de fonctionnement pour chacune des activités de soins du SIOS parus en 2007, notamment la circulaire du 29 octobre 2007 relative au traitement des grands brûlés, le décret 2007-1240 du 20 août 2007 relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables à l'activité de traitement des grands brûlés et modifiant le code de la santé publique, et le décret 2007-1237 du 20 août 2007 relatif aux conditions d'implantation applicables à l'activité de traitement des grands brûlés et modifiant le code de la santé publique.

Les SIOS seront révisés tous les cinq ans.

3. Le Centre de Traitement des Brûlés de Nancy

Depuis de nombreuses années, les ARH des 5 régions qui constituent aujourd'hui le territoire médical unique qu'est l'interrégion Est, travaillent en collaboration afin de développer des filières de soin communes et des réseaux d'activité que ce soit au niveau de la prise en charge des patients, de la formation médicale et paramédicale ou de la recherche. Ce travail en commun est essentiel pour des activités hautement spécialisées comme le traitement des grands brûlés et notamment en pédiatrie. Le fait de regrouper cette activité sur un seul site dont la situation est adaptée à la géographie et la démographie de l'interrégion permet de maintenir l'expérience, le nombre et donc la compétence du personnel médical et paramédical²⁸.

Les travaux pour l'élaboration du SIOS se sont concrétisés le 23 juin 2008 avec la parution du document officiel et opposable « SIOS » (Annexe 1).

Une période de quatre mois de dépôt de dossiers pour obtenir les autorisations sanitaires afin d'exercer les activités hyperspécialisées concernées par le SIOS a alors été ouverte.

Même les établissements possédant déjà les autorisations à l'échelle régionale devaient déposer un dossier. La période de dépôt s'étendait du 15 décembre 2008 au 15 avril 2009.

En ce qui concerne le choix du site pour le traitement des grands brûlés pédiatriques, le service de l'hôpital d'enfants du CHU de Nancy s'est imposé comme étant le service de référence déjà depuis de nombreuses années.

Des visites ont été organisées dans les centres de traitement des brûlés de la région (Metz et Nancy), mais aussi, à but informatif, au centre de traitement de brûlés de Percy-Clamart ainsi qu'en Allemagne à Ludwigshafen. Une collaboration étroite existait déjà entre ces différents sites.

Sa situation géographique, la compétence de son personnel pédiatrique en matière de brûlure, de soins de suite et de réadaptation et de prise en charge psychologique, ainsi que sa capacité d'accueil adaptée à la démographie de l'interrégion en ont naturellement fait le candidat idéal.

Depuis le mois de septembre 2010, le centre de traitement des brûlés de l'hôpital d'enfants de Nancy est officiellement centre de référence pour la prise en charge de la brûlure grave chez l'enfant dans l'interrégion Est.

La figure 7 bis représente l'organisation géographique de l'interrégion ainsi que l'implantation des deux centres de traitement des brûlés.



Figure 7 bis : Interrégion Est, centres de traitement des brûlés. D'après les Secondes Assises Interrégionales du SIOS Est. D'après SIOS 2008-2013.

Les lits d'hospitalisation des grands brûlés pédiatriques se trouvent au sein de la réanimation chirurgicale de l'hôpital d'enfants du CHU de Nancy. Ces lits ne sont pas individualisés mais ont la capacité d'accueillir un nombre variable d'enfants.

Le personnel médical est composé d'une part de plusieurs praticiens hospitaliers en anesthésie réanimation pédiatrique, dont un plus particulièrement spécialisé en brûlologie, c'est aussi lui qui assure une partie de la formation des acteurs de la filière interrégionale des soins apportés aux brûlés, d'autre part, de plusieurs chirurgiens plasticiens, dont une plus particulièrement spécialisée dans la prise en charge de la brûlure.

Le personnel paramédical est polyvalent, mais le nombre important d'enfants brûlés hospitalisés dans la structure garantit sa compétence.

III. ETUDE

A. Objectifs de l'étude

Les objectifs de l'étude étaient de :

- Faire un état des lieux de la prise en charge pré hospitalière de l'enfant gravement brûlé en région Est
- Identifier les raisons des prises en charge inappropriées
- Définir des solutions à mettre en place afin d'uniformiser cette prise en charge et améliorer ainsi le pronostic des patients

B. Matériels et Méthodes

1. Type d'étude

La première partie était un audit rétrospectif sur dossiers.

Les données de tous les dossiers pré hospitaliers consécutifs des patients hospitalisés dans le service de réanimation chirurgicale pour brûlure ces cinq dernières années ont été recueillies de façon rétrospective.

Un questionnaire d'opinion, comprenant 7 questions à réponse fermées et une zone de commentaire libre était également diffusé aux médecins SAMU et SMUR de l'interrégion afin de recueillir leurs sentiments quant à cette prise en charge dont ils sont les premiers acteurs, et analysé afin de définir les besoins ressentis par ces derniers.

2. Lieu

L'étude se déroulait à l'hôpital d'enfants du CHU de Nancy, dans le service de réanimation chirurgicale ayant l'autorisation sanitaire pour le traitement des grands brûlés en pédiatrie.

Le questionnaire d'opinion était diffusé par mail aux médecins SAMU et SMUR de l'interrégion Est.

3. Référentiel et questionnaire utilisés

Un référentiel de prise en charge pré hospitalière de l'enfant gravement brûlé a été élaboré par l'interne en charge de l'étude avec l'aide du praticien hospitalier en anesthésie réanimation responsable du traitement des grands brûlés à l'hôpital d'enfants de Nancy et de l'assistant hospitalo-universitaire du service d'épidémiologie clinique du CHU.

Ce référentiel (Annexe 2) est inspiré en chaque point des dernières recommandations de la SFAR pour la prise en charge initiales de enfants brûlés²².

Le questionnaire d'opinion (Annexe 3) diffusé par courriel aux médecins SAMU et SMUR de l'interrégion a été élaboré par l'interne en charge de l'étude avec l'aide du praticien hospitalier en anesthésie réanimation responsable du traitement des grands brûlés à l'hôpital d'enfants de Nancy.

4. Recueil des données et analyse statistique

Les dossiers concernés ont été consultés dans le service des archives médicales de l'hôpital d'enfants du CHU de Nancy. Les données ont été recueillies à l'aide du logiciel EpiData© version 3.1 (Epidata association, Odense, Danemark) téléchargé gratuitement sur le site <http://www.epidata.dk>.

Elles ont ensuite été exportées sous format Excel version 5.0 (Microsoft France, Issy-les-Moulineaux, France) afin d'être exploitées et analysées avec l'aide du Dr Nelly Agrinier du service d'épidémiologie clinique du CHU de Nancy, à l'aide du logiciel de statistiques SAS version 9.2.

Les données démographiques étaient recueillies à l'aide du logiciel Excel version 5.0 et exploitées ensuite à l'aide du logiciel de statistiques EpiInfo© version 3.5.3.

Les données quantitatives étaient exprimées en moyennes plus ou moins écart types ainsi qu'en médianes plus ou moins écart interquartile.

Les données qualitatives étaient exprimées en nombre de sujets ainsi qu'en fréquences.

Le questionnaire d'opinion destiné aux médecins SAMU et SMUR de la région a été créé et mis en ligne, et les données recueillies ont été analysées à l'aide de «Google Documents».

Les données étaient exprimées en fréquences.

C. Résultats

1. Population

La période d'étude s'étendait de décembre 2004 à Novembre 2009 soit cinq ans.

Tous les dossiers consécutifs des enfants hospitalisés dans le service de réanimation chirurgicale de l'hôpital d'enfants de Nancy pour brûlure grave ont été étudiés. Les données ont été recueillies au niveau des documents de prise en charge pré hospitalière.

Ont été exclus du recueil les dossiers des patients étant directement arrivés dans le service de réanimation de l'hôpital d'enfants du CHU de Nancy.

Ont été également exclus les enfants hospitalisés en réanimation en post opératoire de pansements, de greffes cutanées ou de chirurgie lourde reconstructrice de séquelles de brûlures mais qui n'avaient pas nécessité la réanimation à la phase initiale de l'histoire de la maladie.

49 dossiers ont été étudiés au total. Les données démographiques sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : données démographiques.

	Nombre de sujets	Médiane ±Ec. Interquartile	Moyenne ± Ec.Type	Min	Max
Age en mois	-	21± (13-47)	43,1 ± 47	7	181
Sexe M/F (%)	27/22 (55/45)	-	-	-	-
Poids en kg	-	11± (10-17)	16,9 ± 12	8	54
SCB en %	-	20± (15-28)	22,2 ± 11	10	60

La provenance par département de prise en charge initiale est représentée dans le tableau 2.

Tableau 2 : Répartition par département de prise en charge initiale

Département de prise en charge initiale	Nombre de sujets	Pourcentage
10 : Aube	3	6,10%
51 : Marne	2	4,10%
52 : Haute-Marne	2	4,10%
54 : Meurthe et Moselle	12	24,50%
55 : Meuse	1	2,00%
57 : Moselle	12	24,50%
67 : Bas-Rhin	1	2,00%
68 : Haut-Rhin	6	12,20%
88 : Vosges	10	20,40%
Total	49	100,00%

Le questionnaire d'opinion a été diffusé par mail aux médecins urgentistes des 18 départements de l'interrégion. 90 réponses ont été recueillies entre le 07 juillet et le 04 août 2011.

2. Résultats de l'audit des dossiers

Le référentiel crée pour cet audit comportait 22 points à rechercher dans le dossier du patient afin que celui-ci reflète une prise en charge en accord avec les dernières recommandations de la SFAR (2006)²².

Ces 22 points appartenaient à 4 catégories correspondant chacune à une étape de la prise en charge des enfants gravement brûlés :

- Circonstances
- Evaluation
- Mise en condition
- Traitement et surveillance

a) Critère concernant les circonstances de la brûlure (1)

Le critère 1 était rempli 47 fois sur 49 (96% des cas) (Figure 8)

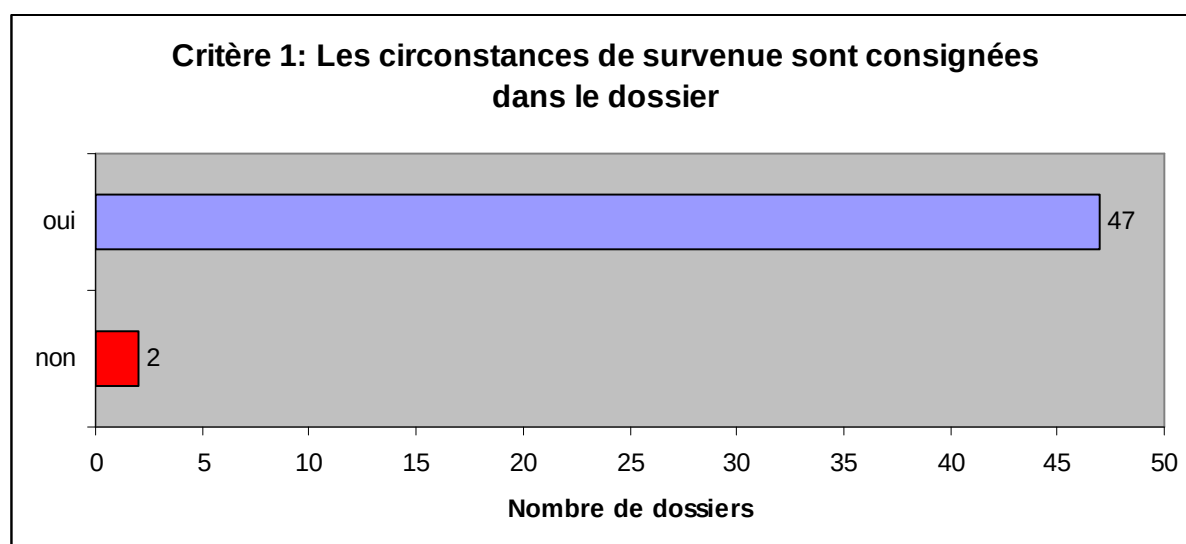


Figure 8

b) Critères concernant l'évaluation (2 à 5)

Le critère 2 était rempli 41 fois sur 49 (84% des cas) (Figure 9)

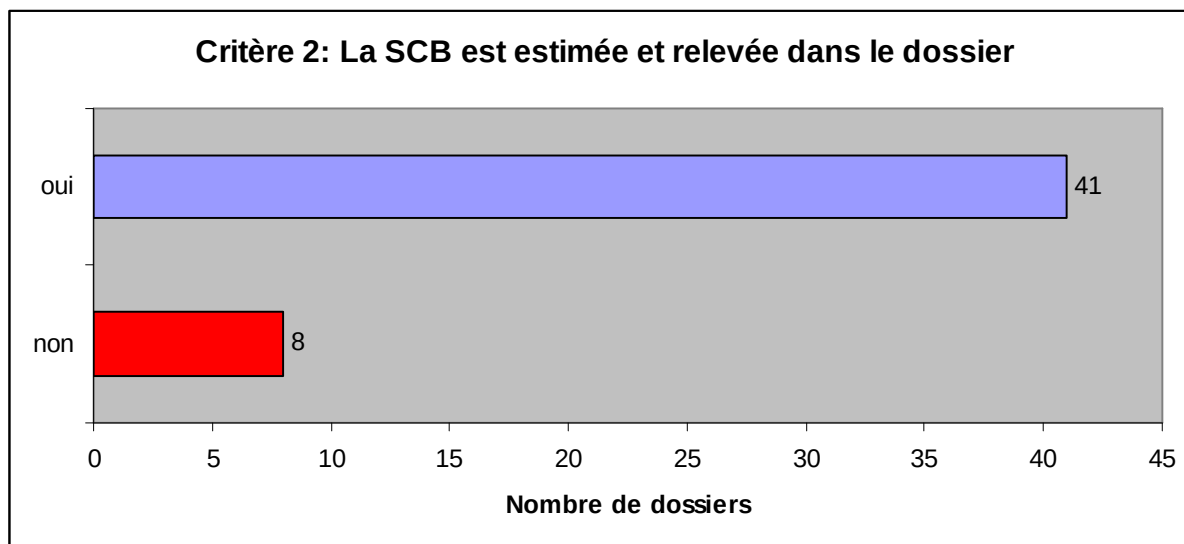


Figure 9

Le critère 3 était rempli 45 fois sur 49 (95% des cas) (Figure 10)

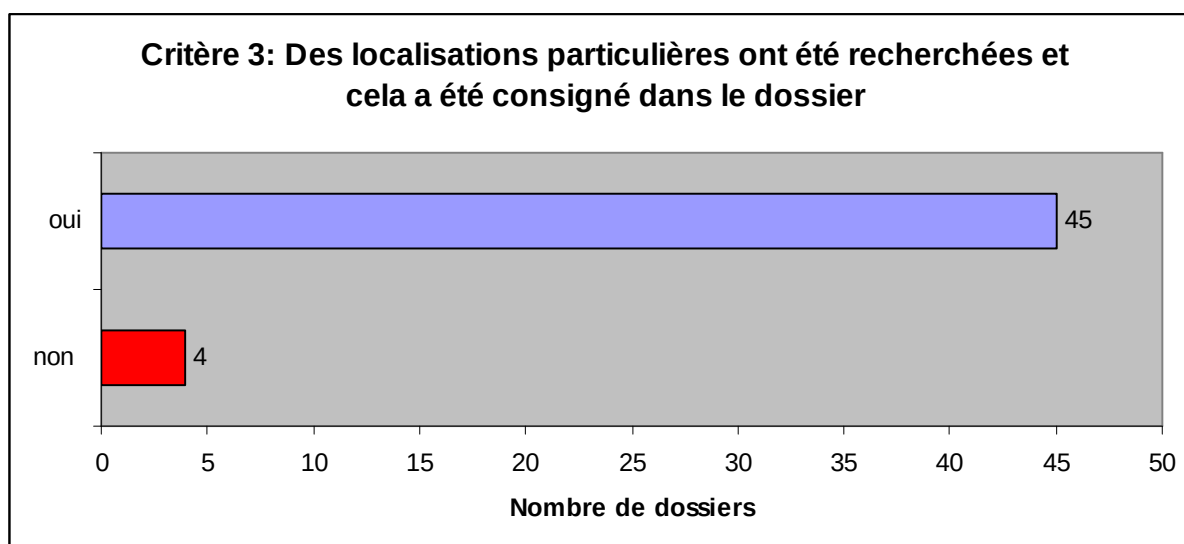


Figure 10

Le critère 4 était rempli 28 fois sur 49 (57% des cas) (Figure 11)

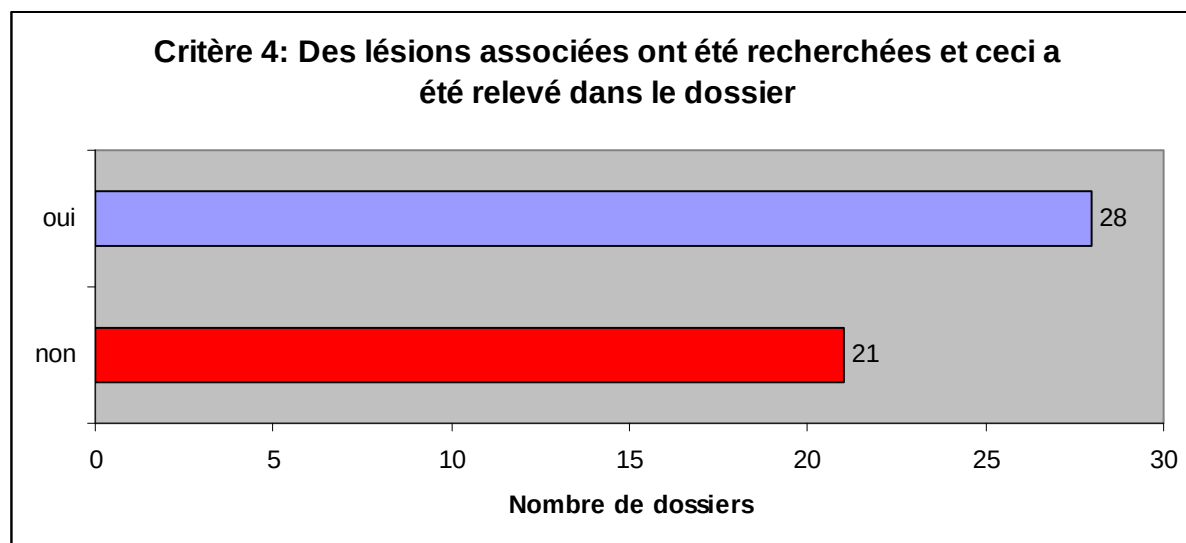


Figure 11

Le critère 5 était rempli 33 fois sur 49 (67% des cas). Les signes de gravité cliniques sont décrits plus haut dans le chapitre « Evaluation » ainsi que dans le référentiel joint en annexe 2. (Figure 12)

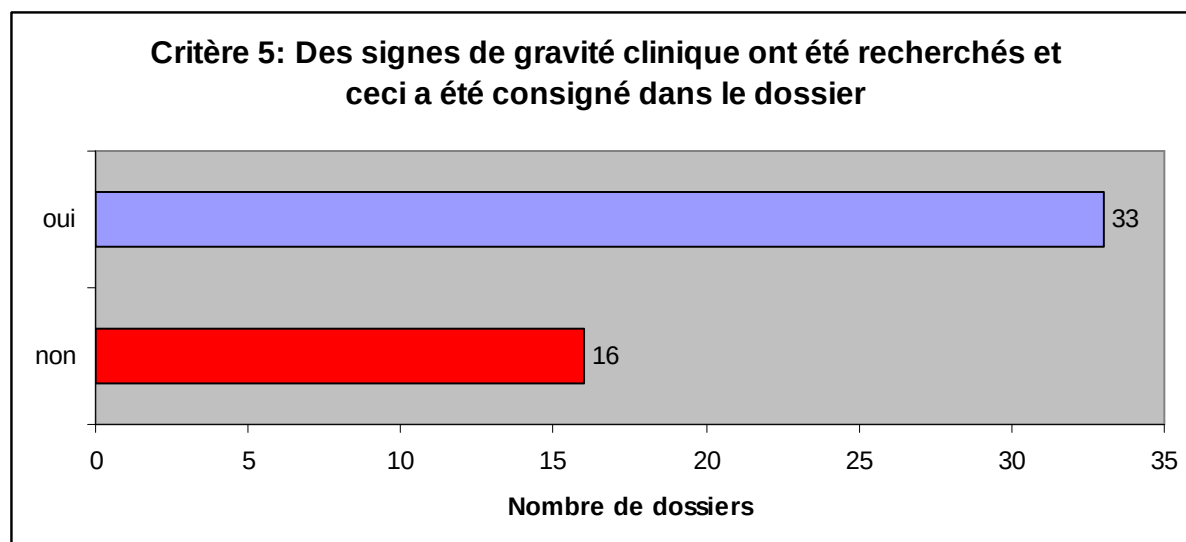


Figure 12

c) Critères concernant la mise en condition (6 à 12)

Le critère 6 était rempli 42 fois sur 49 (86% des cas). (Figure 13)

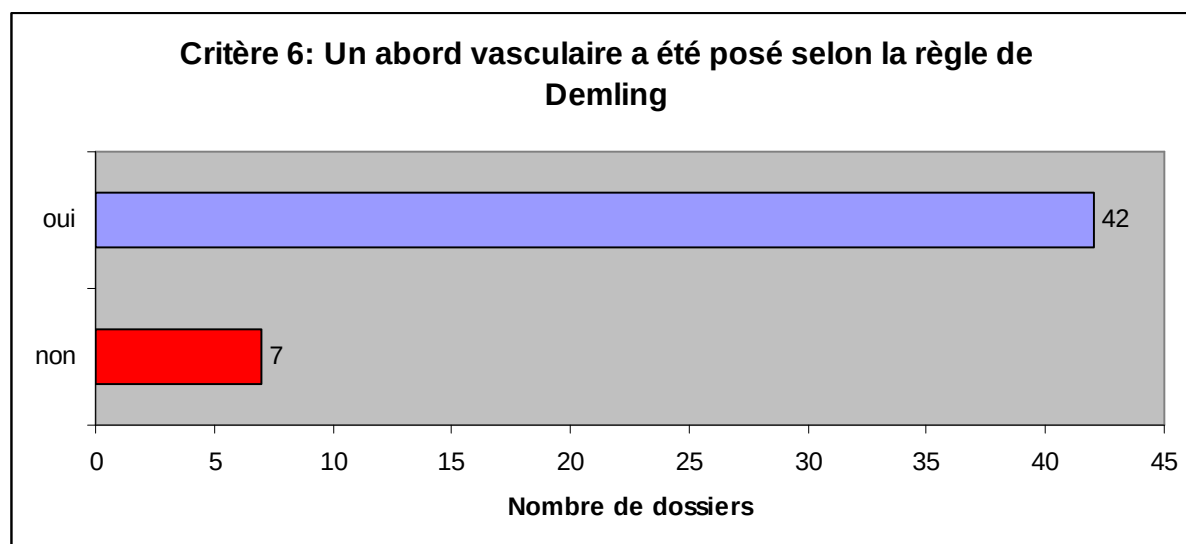


Figure 13

La règle de Demling consiste à poser un abord vasculaire afin de pouvoir assurer un remplissage vasculaire efficace tout en diminuant le risque infectieux : voie veineuse périphérique en zone saine> voie veineuse périphérique en zone brûlée> voie veineuse centrale en zone saine> voie veineuse centrale en zone brûlée.

La voie intra osseuse est une alternative. Elle n'a jamais été utilisée dans les 49 dossiers étudiés.

Le critère 7, concernant l'abstention de l'intubation trachéale, obtenait une réponse « oui » 43 fois sur 49. Les 6 autres fois le critère était non applicable (NA), puisque les patients présentaient des exceptions à la règle. Nous avons donc considéré qu'il était rempli dans 100% des cas. (Figure 14)

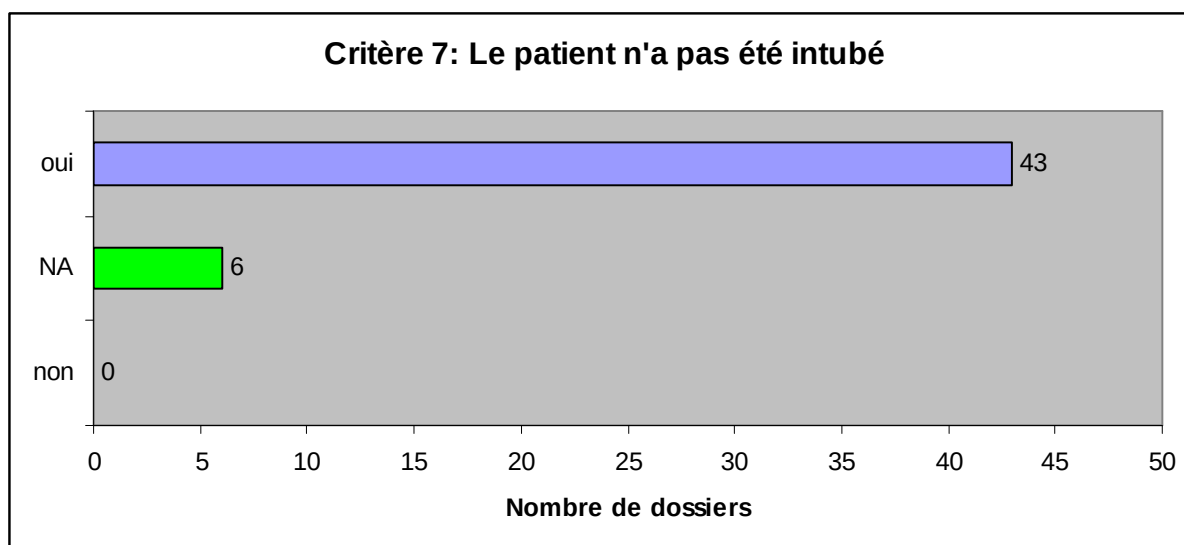


Figure 14

Les cas dans lesquels l'intubation trachéale est indiquée chez l'enfant sont rappelés plus haut dans le chapitre « bases du traitement » ainsi que dans le référentiel en annexe 2.

Parmi les 6 dossiers pour lesquels le critère 7 était non applicable dans notre étude, 4 patients présentaient des brûlures sévères de la face et du cou, 1 patient était victime d'inhalation de fumées et 1 patient présentait un état de choc d'emblée.

Le critère 8 était rempli 6 fois sur 49 (12% des cas). (Figure 15)

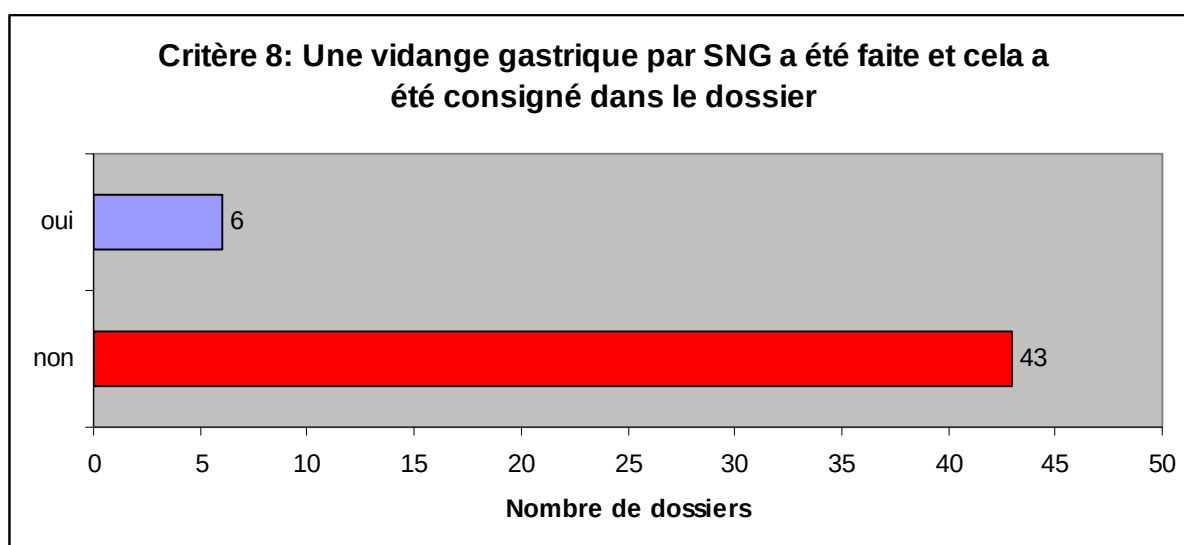


Figure 15

Le critère 9 était rempli 41 fois sur 49 (84% des cas). (Figure 16)

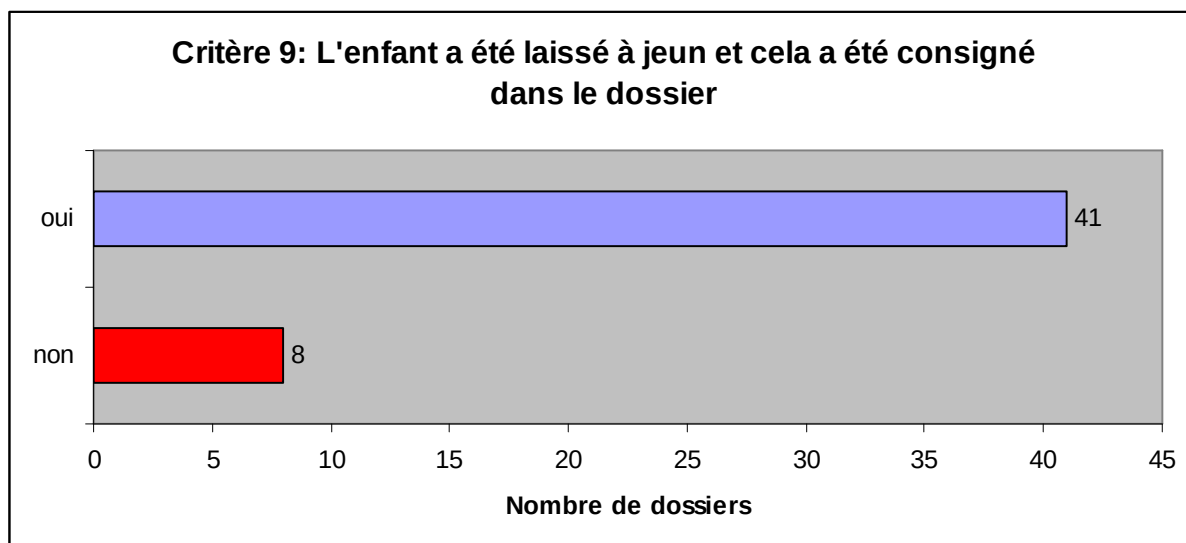


Figure 16

Lors du recueil des données, si aucune mention de boisson, nourriture ou médication per os n'était mentionnée dans le dossier, le critère était considéré comme rempli, même si la mention « laissé à jeun » n'était pas clairement indiquée.

Le critère 10 était rempli 41 fois sur les 46 pour lesquelles il était applicable (89% des cas).

Dans 3 cas où le critère était non applicable, les patients présentaient une brûlure du périnée, ce qui représente une exception à la règle. (Figure 17)

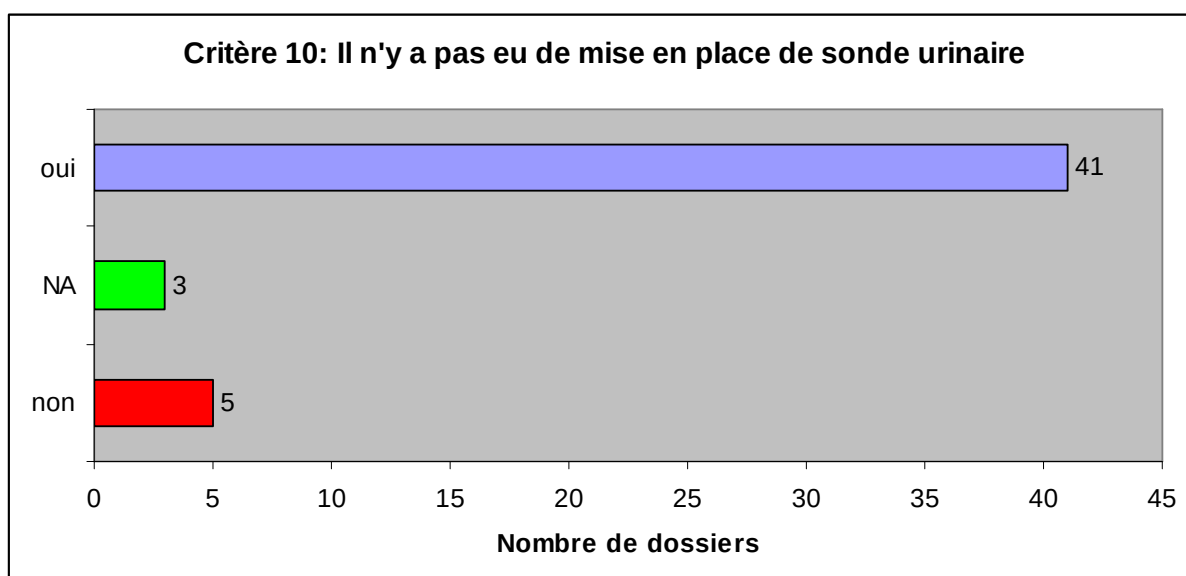


Figure 17

Le critère 11 était rempli 35 fois sur les 47 pour lesquelles il était applicable (74% des cas). (Figure 18)

Dans les deux cas où le critère était non applicable, la SCB était inférieure à 10%, ce qui autorise un refroidissement de la brûlure chez l'enfant.

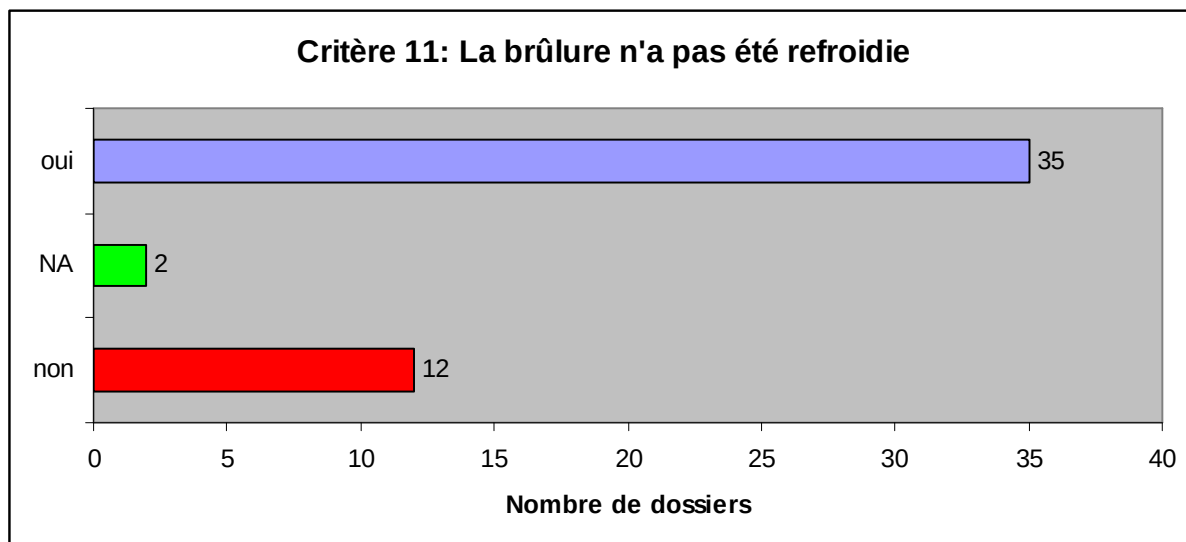


Figure 18

Le critère 12 était rempli 12 fois sur 49 (24,5% des cas). (Figure 19)

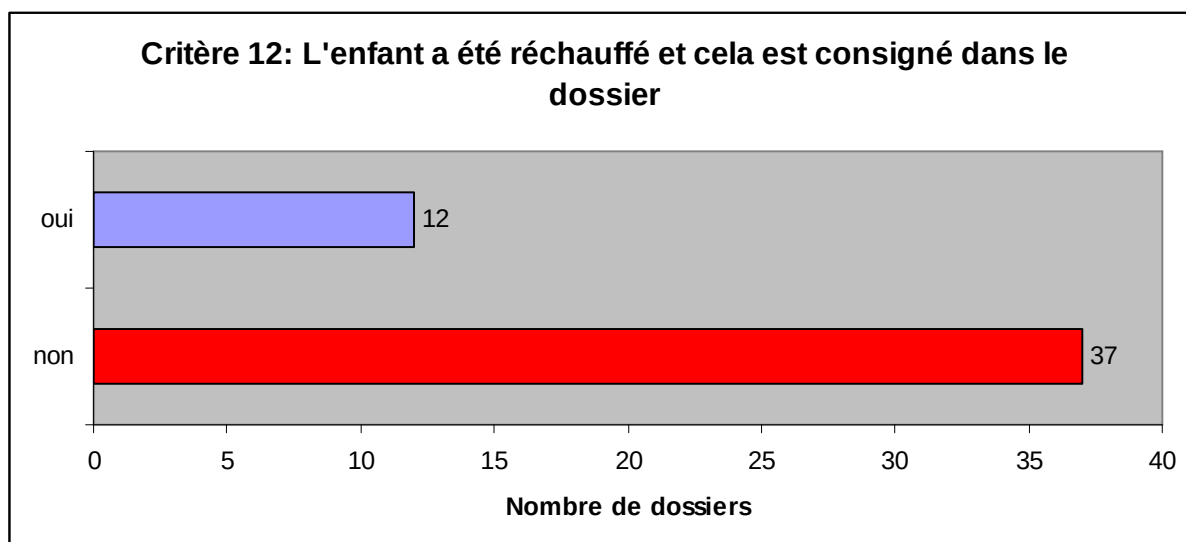


Figure 19

d) Critères concernant le traitement et la surveillance (13 à 22)

Le critère 13 était rempli 44 fois sur 49 (90% des cas). (Figure 20)

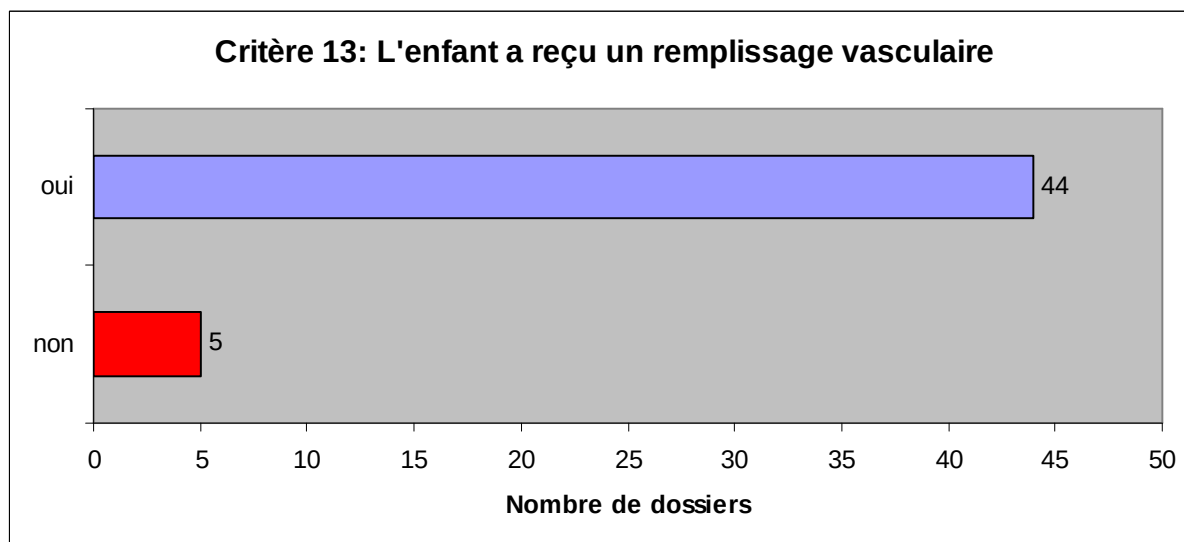


Figure 20

Le critère 14 était rempli 22 fois sur les 48 pour lesquelles il était applicable (46% des cas). (Figure 21)

Pour un cas, le critère était non applicable puisque la prise en charge s'est faite à proximité immédiate de l'hôpital.

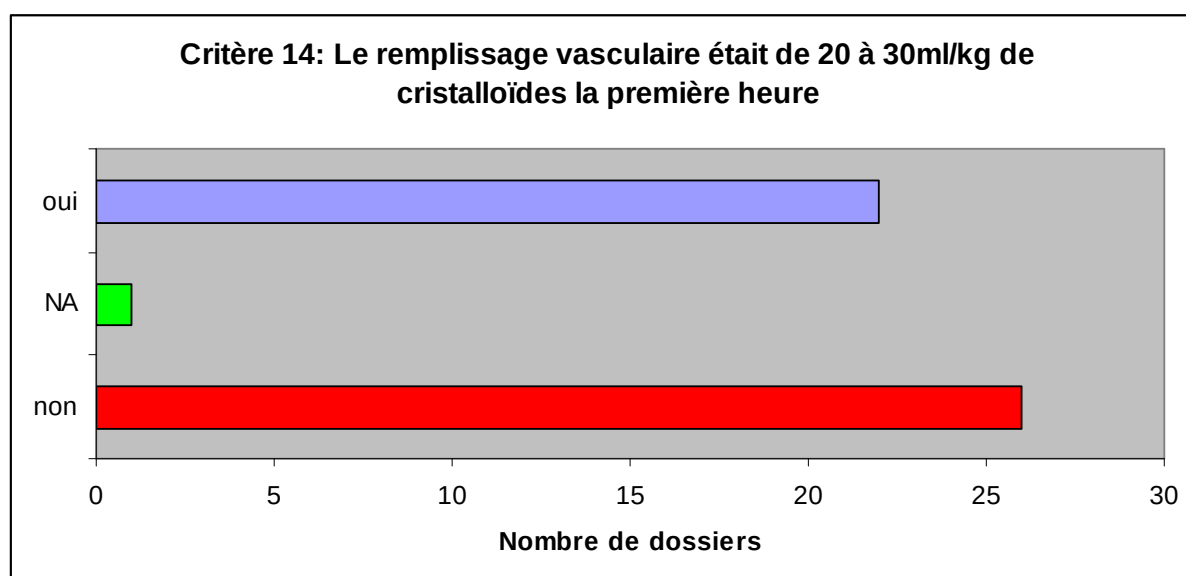


Figure 21

Le critère 15 était rempli 7 fois sur les 42 pour lesquelles il était applicable (16% des cas). (Figure 22)

7 enfants étaient âgés de plus de 5 ans, ce qui rendait le critère non applicable.

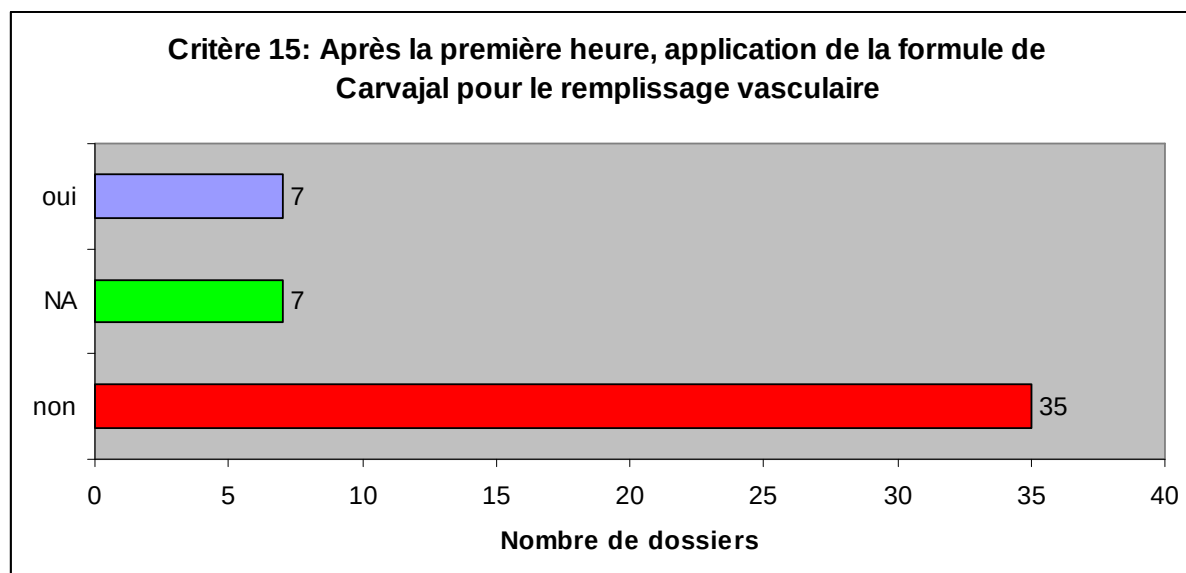


Figure 22

Le critère 16 était rempli 35 fois sur 49 (71% des cas). (Figure 23)

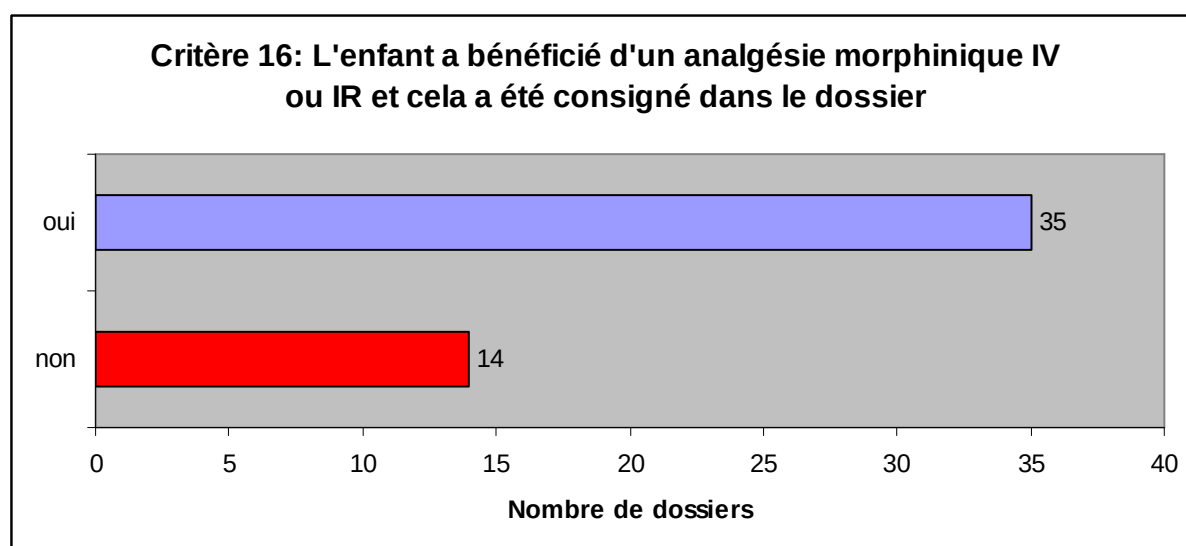


Figure 23

Le critère 17 était rempli 25 fois sur 49 (51% des cas). (Figure 24)

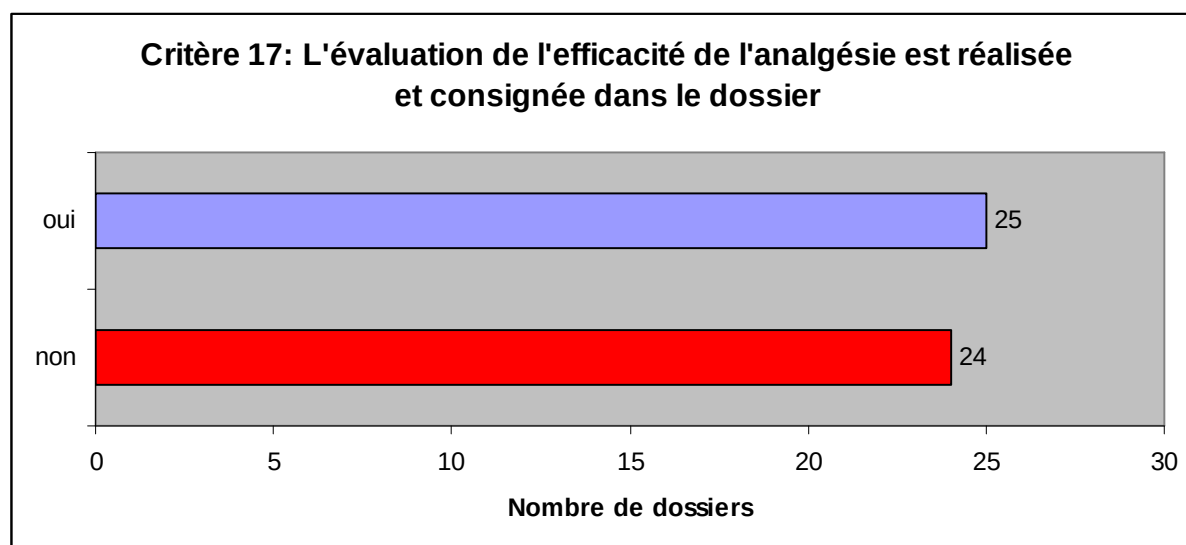


Figure 24

Le critère 18 était rempli 48 fois sur 49 (98% des cas). (Figure 25)

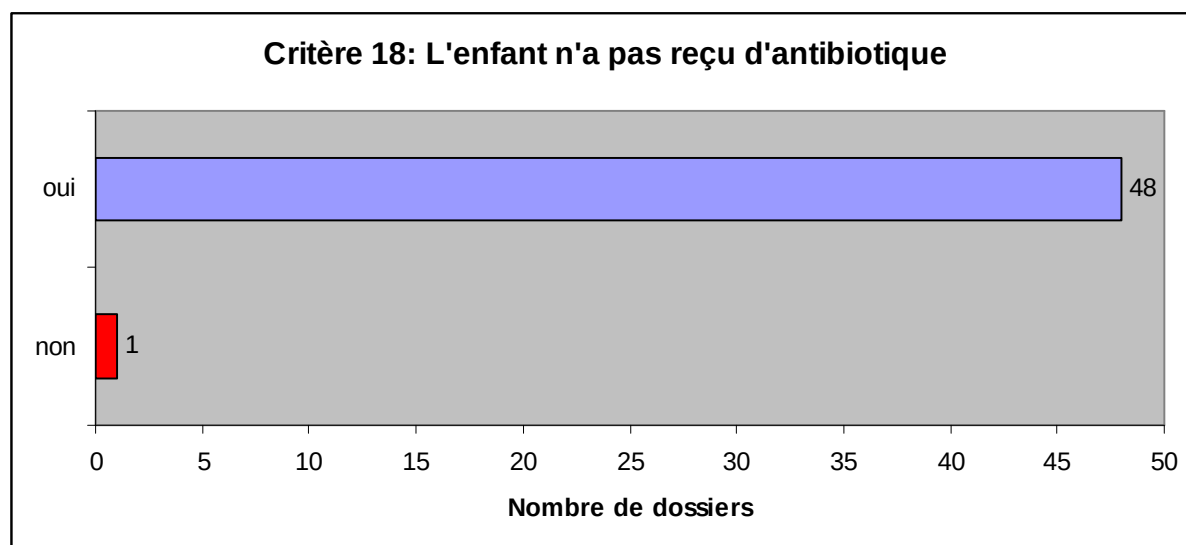


Figure 25

Le critère 19 était rempli les 47 fois où il était applicable (100% des cas).

Le critère était non applicable dans le cadre d'exception dans 2 cas, un patient présentait des troubles de la conscience, l'autre patient présentait une instabilité hémodynamique associée à une inhalation de fumée. (Figure 26)

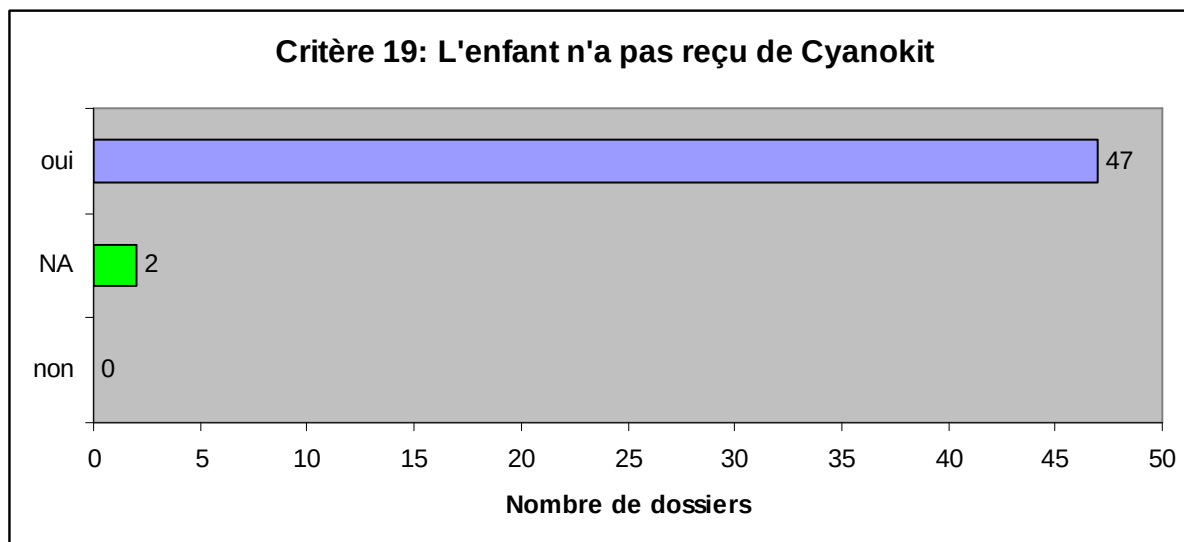


Figure 26

Le critère 20 était rempli 41 fois sur 49 (84% des cas). (Figure 27)

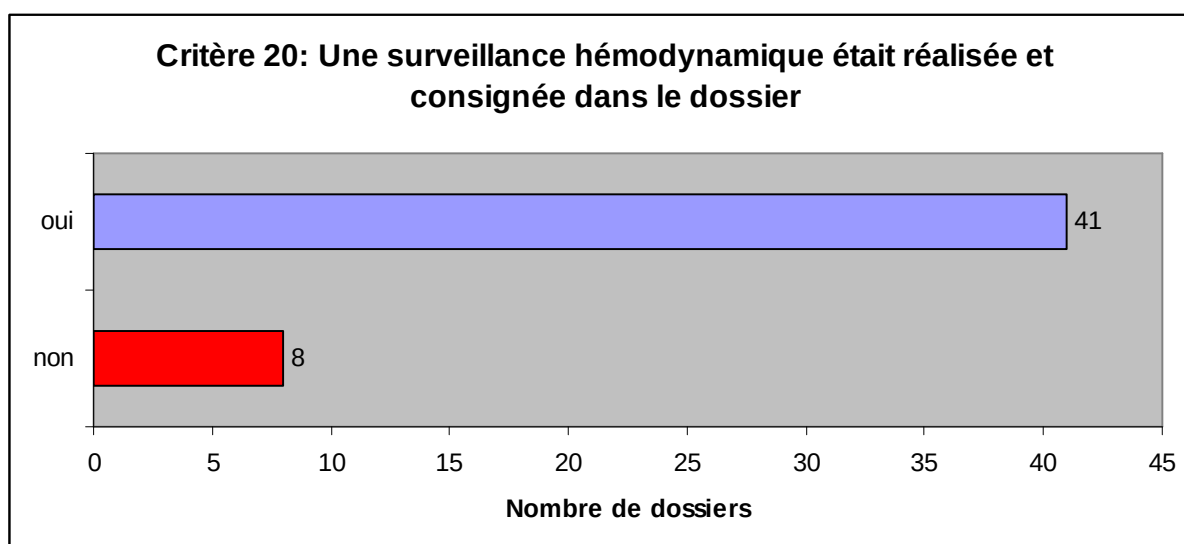


Figure 27

Le critère 21 était rempli 6 fois sur 49 (12% des cas). (Figure 28)

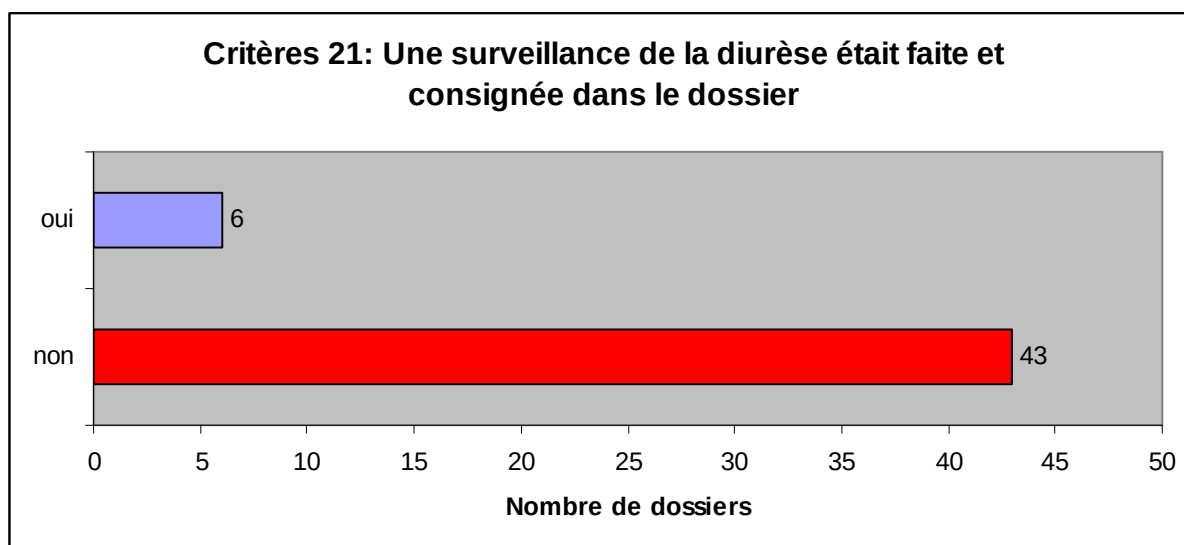


Figure 28

Le critère 22 était rempli 14 fois sur 49 (29% des cas). (Figure 29)

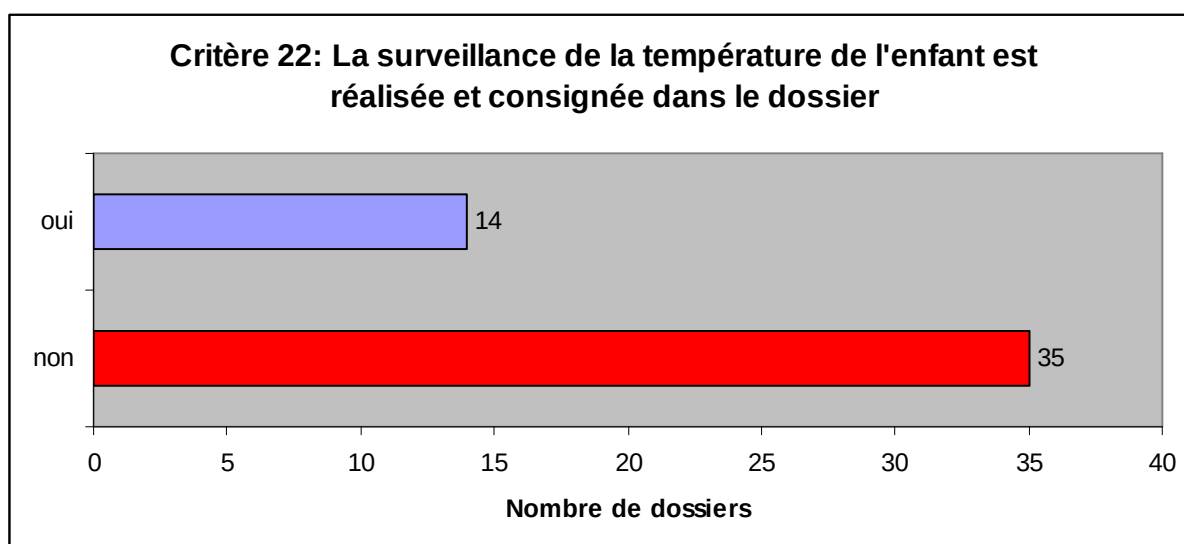


Figure 29

3. Résultats du questionnaire d'opinion

Le questionnaire d'opinion, destiné à donner une idée du ressenti et des besoins des urgentistes face à la prise en charge primaire des enfants gravement brûlés, était composé de 7 questions à réponses fermées et d'une possibilité de commentaire libre. Les résultats des questions à réponses fermées sont représentés sur les figures 30 à 36.

Question 1 : A l'idée d'aller prendre en charge un enfant annoncé comme gravement brûlé, vous vous sentez :

Les réponses à cette question étaient réparties de la façon suivante, en valeur absolue (et en pourcentage).

• Parfaitement à l'aise	14	(16%)
• A l'aise si l'enfant est annoncé comme stable	23	(26%)
• Pas très à l'aise	41	(46%)
• Pas à l'aise du tout	12	(13%)

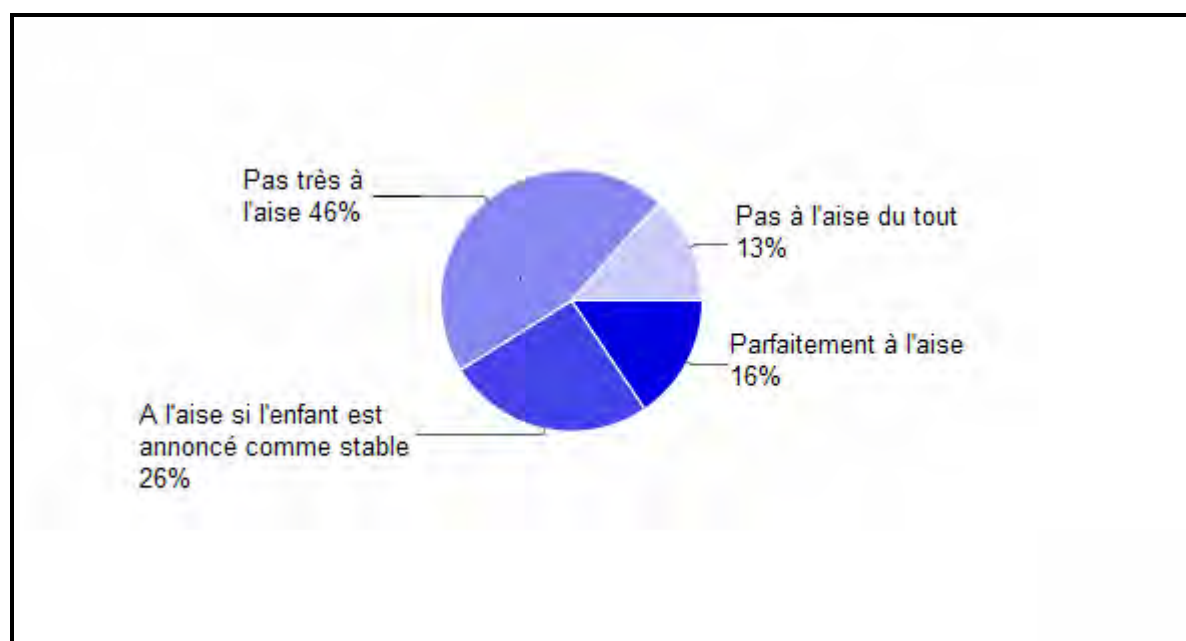


Figure 30: répartition en pourcentages des réponses à la question 1

Question 2 : Vous savez faire l'évaluation initiale de l'enfant brûlé :

Les réponses à cette question étaient réparties de la façon suivante, en valeur absolue (et en pourcentage).

- Parfaitement 5 (6%)
- Correctement 54 (60%)
- A peu près 31 (34%)
- Pas du tout 0 (0%)

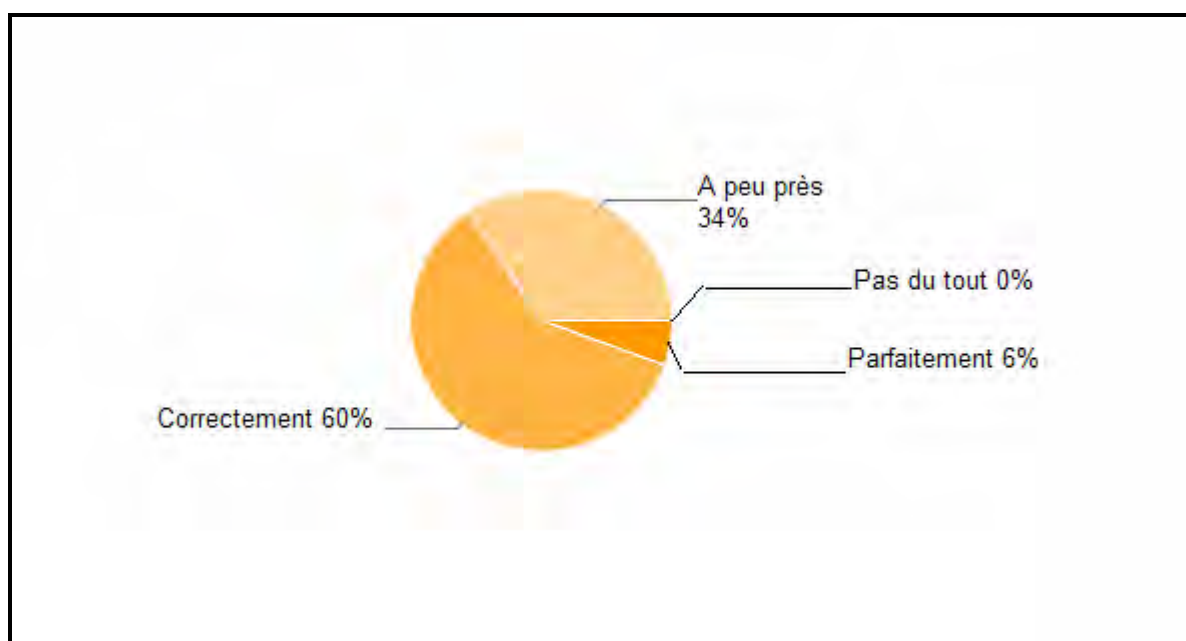


Figure 31: répartition en pourcentages des réponses à la question 2

Question 3 : Vous connaissez les règles de prise en charge initiale d'un enfant brûlé :

Les réponses à cette question étaient réparties de la façon suivante, en valeur absolue (et en pourcentage).

• Parfaitement, dans le détail	8	(9%)
• Correctement, sans rentrer dans les détails	54	(60%)
• A peu près	25	(28%)
• Pas du tout	3	(3%)

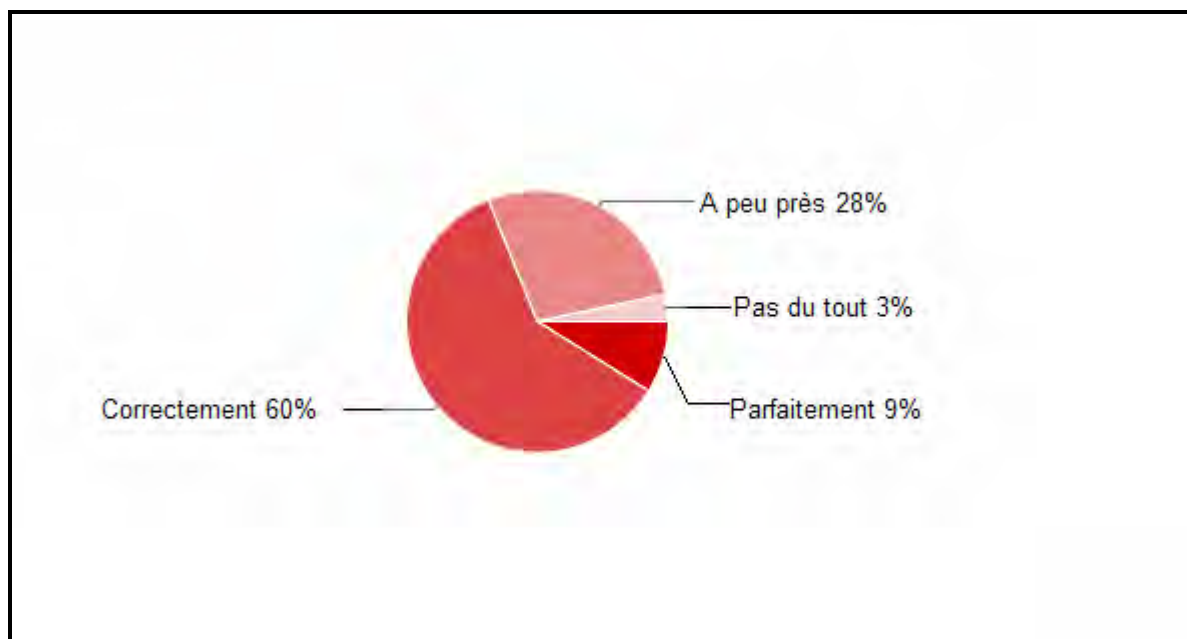


Figure 32: répartition en pourcentages des réponses à la question 3

Question 4 : Si vous rencontrez des difficultés lors de la prise en charge initiale des enfants brûlés, elles sont plutôt d'ordre :

Les réponses à cette question étaient réparties de la façon suivante, en valeur absolue (et en pourcentage).

• Théoriques (problème de formation)	34	(38%)
• Techniques	46	(52%)
• Matérielles	13	(15%)
• Organisationnelles	35	(39%)

L'item « difficultés organisationnelles » traduisait les problèmes de transfert, le fait de savoir à qui demander de l'aide et vers quel centre adresser l'enfant en priorité.

Cette question était à choix multiple, plusieurs réponses étant possibles, la somme des pourcentages est donc supérieure à 100.

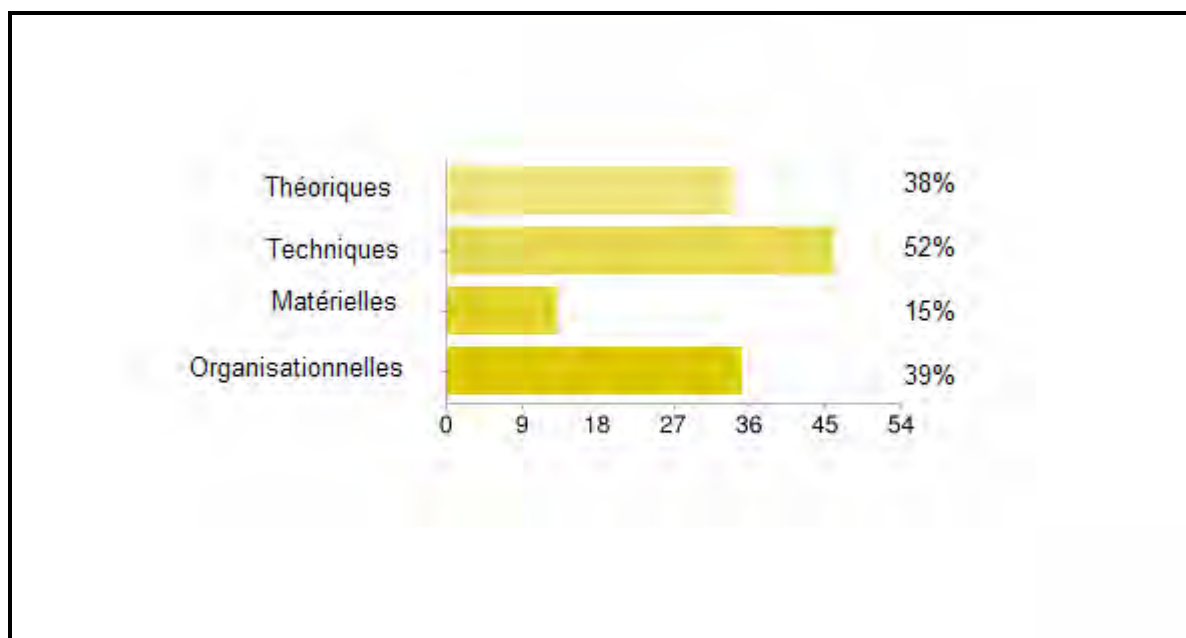


Figure 33: répartition des réponses à la question 4

Question 5 : Ressentez vous aujourd'hui le besoin de formation ou d'aide supplémentaire concernant ce sujet ?

Les réponses à cette question étaient réparties de la façon suivante, en valeur absolue (et en pourcentage).

- Oui 79 (88%)
- Non 11 (12%)

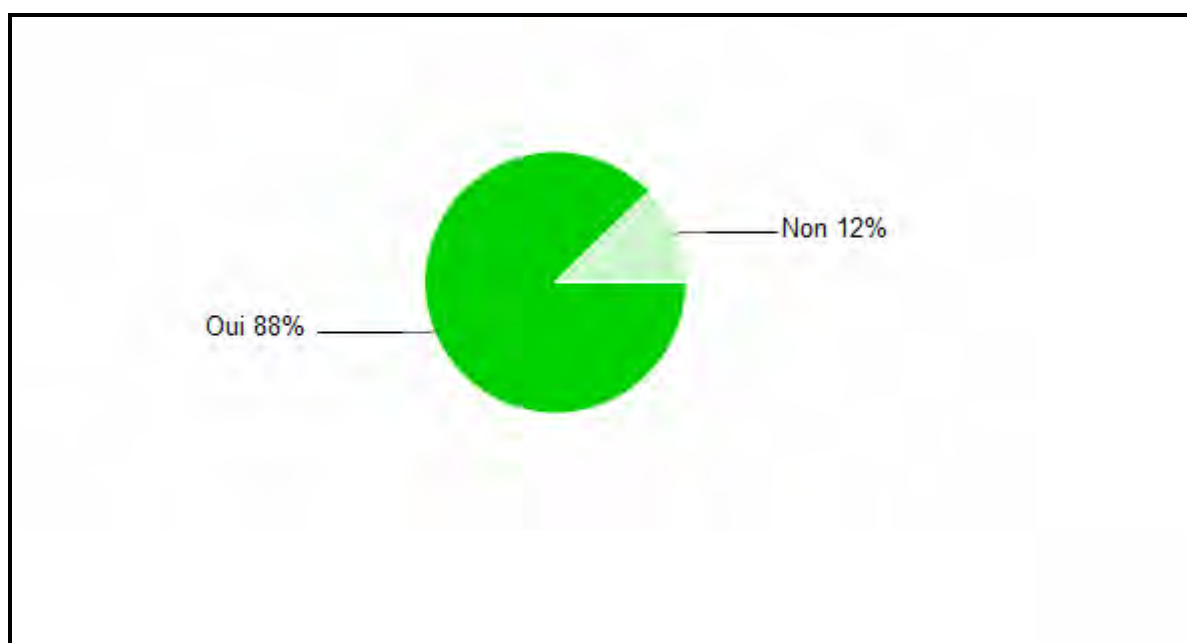


Figure 34: répartition en pourcentages des réponses à la question 5

Question 6 : Si oui, de quel genre ?

Cette question s'adressait aux 79 personnes qui avaient manifesté le besoin de formation complémentaire lors de la réponse à la question précédente.

C'était, par ailleurs une question à choix multiple avec plusieurs réponses possibles comme la question 4, la somme des pourcentages est donc supérieure à 100.

Les réponses à cette question étaient réparties de la façon suivante, en valeur absolue (et en pourcentage).

• Cours théoriques	21	(27%)
• Formations pratiques	49	(62%)
• Stages en réanimation auprès d'enfants brûlés	32	(41%)
• Aide disponible par téléphone lors de la prise en charge	36	(46%)

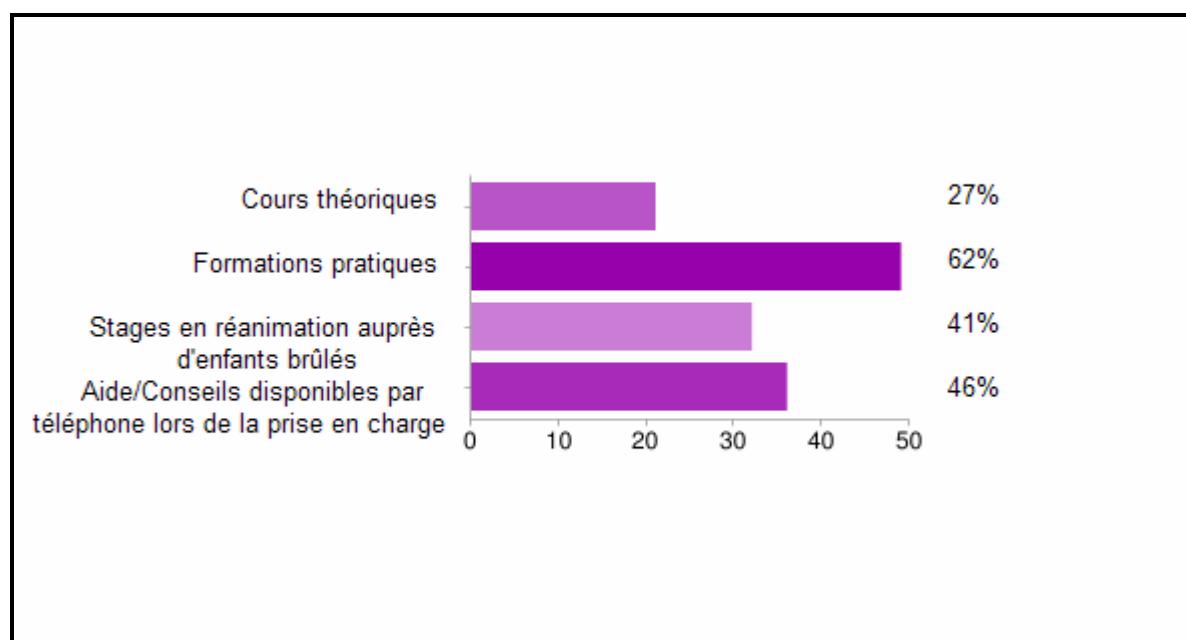


Figure 35: répartition en pourcentages de réponses à la question 6

Question 7 : Connaissez vous l'existence du SIOS (schéma interrégional d'organisation des soins) pour le traitement des grands brûlés?

Les réponses à cette question étaient réparties de la façon suivante, en valeur absolue (et en pourcentage).

- Oui 29 (32%)
- Non 61 (68%)

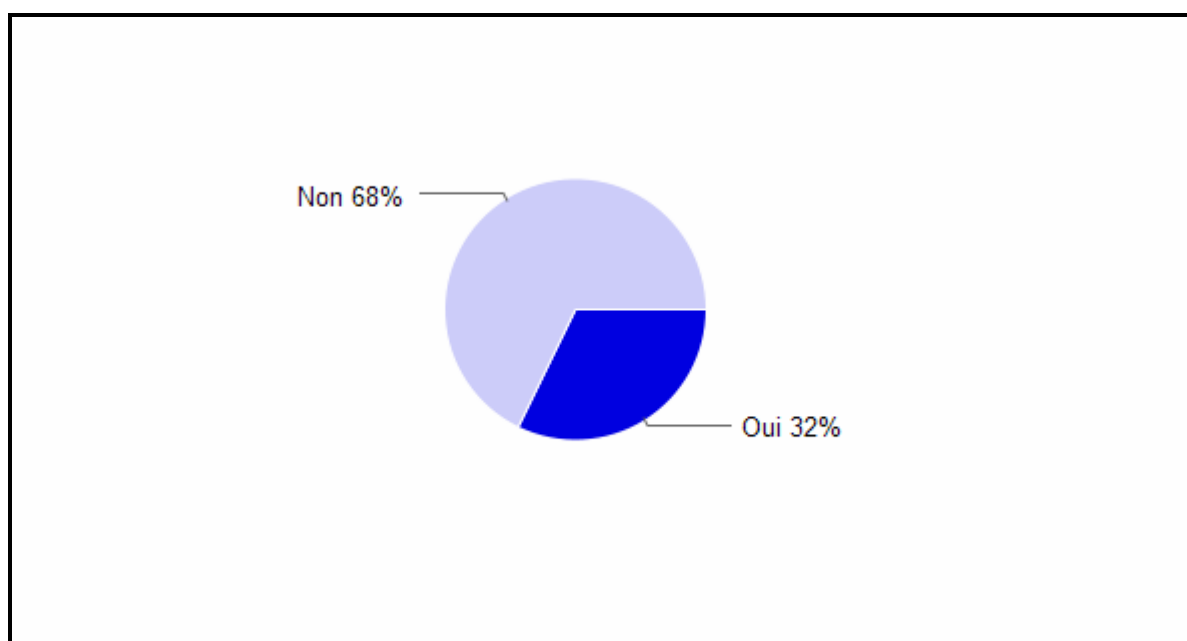


Figure 36: répartition en pourcentages des réponses à la question 7

Commentaire libre :

Sur 90 réponses au questionnaire, 22 personnes ont laissé un commentaire.

IV. DISCUSSION

A. Etat des lieux

1. Interprétation des résultats de l'audit des dossiers

a) Résultats conformes

En analysant les résultats de l'étude des dossiers, on peut se rendre compte qu'un certain nombre de critères étaient très bien remplis de façon systématique.

En effet, cinq critères étaient satisfaits dans plus de 90% des cas, il s'agissait de :

- Critère 1 : Les circonstances de survenue de la brûlure sont consignées dans le dossier.
- Critère 3 : Des localisations particulières de la brûlure ont été recherchées et cela est consigné dans le dossier.
- Critère 7 : Le patient n'a pas été intubé.

La satisfaction à ce critère est particulièrement importante, elle montre que le message d'avoir une attitude la moins invasive possible afin d'éviter les complications secondaires et iatrogènes chez ces jeunes patient est bien retenu. Il est en effet recommandé de ne pas intuber les enfants qui n'en ont pas absolument besoin, notamment en évitant une sédation trop importante par des hypnotiques, et de commencer par surveiller de façon rapprochée tout en leur apportant de l'oxygène par voie externe ceux qui ont des brûlures de la face et du cou peu sévères ou ceux suspects d'avoir inhalé des fumées qui ne présentent aucun signe de détresse respiratoire ou de déficit neurologique. Bien évidemment, en cas de doute et de délai d'acheminement vers un centre spécialisé excédant deux heures, l'intubation trachéale semble raisonnable²². Les 6 enfants intubés en pré hospitalier sur la période de l'étude l'ont été pour des raisons tout à fait justifiées.

- Critère 18 : L'enfant n'a pas reçu d'antibiotique.

Il n'y a pas d'indication à une antibiothérapie préventive à la phase initiale de la brûlure, à moins que celle-ci soit manifestement souillée.

- Critère 19 : L'enfant n'a pas reçu de Cyanokit®

Deux patients ont reçu de l'hydroxocobalamine (Cyanokit®) dans le cadre d'indications strictes.

L'administration de cet antidote a le désavantage de donner une coloration carmin aux tissus et peut être gênante pour l'évaluation de l'évolution des brûlures pendant plusieurs jours. Son usage doit donc être raisonné.

Nous avons également retrouvé six critères satisfaits entre 80 et 90% des cas, ce qui représente tout de même un taux important, il s'agissait de :

- Critère 2 : La surface cutanée brûlée est estimée et relevée dans le dossier.

La SCB est renseignée dans 41 dossiers sur 49, cela semble être, a priori, un résultat correct. Cependant, l'estimation de la SCB, notamment chez des grands brûlés, qui nécessitent des soins de réanimation, est probablement l'étape qui va conditionner en grande majorité la prise en charge²⁹. Il est donc anormal que cette estimation n'apparaisse nulle part dans 8 des dossiers étudiés.

L'explication la plus probable, est que la SCB ait été estimée oralement mais non notée dans le dossier. Ceci souligne en fait probablement le manque de certitude quant à l'estimation de cette SCB et donc, quant à l'orientation de l'enfant et l'initiation de la réanimation, notamment hydro-électrolytique.

Les résultats du questionnaire d'opinion nous orientent d'ailleurs vers cette hypothèse.

- Critère 6 : Un abord vasculaire est posé selon la règle de Demling, et ceci est consigné dans le dossier.

Le critère n'a pas été satisfait 7 fois. Le résultat semble tout de même correct, car le critère était peut-être trop exigeant. En effet, les dossiers dans lesquels l'emplacement de l'abord vasculaire n'était pas clairement précisé recevaient

la cotation « non », or on ne s'imagine que très mal poser une voie veineuse en zone brûlée alors qu'il existe des possibilités en zone saine. Nous pensons a posteriori que ce critère aurait mérité d'être formulé d'une façon plus simple, par exemple : « Un accès vasculaire d'urgence a été posé et ceci a été consigné dans le dossier ». Cette formulation permettrait également à l'avenir d'inclure la voie intra-osseuse²⁴, de plus en plus utilisée, surtout chez le jeune enfant chez qui l'abord veineux peut parfois poser des problèmes importants^{30, 31}.

- Critère 9 : L'enfant a été laissé à jeun et cela a été consigné dans le dossier.

8 patients n'ont pas été laissés à jeûn lors de leur prise en charge initiale. Lors du recueil des données, les dossiers recevant la cotation « non » étaient ceux dans lesquels il était clairement stipulé que le patient avait reçu des traitements ou des boissons per os. Cet écart avec le référentiel n'est donc pas ici expliqué par un biais de recueil.

Il est clairement recommandé de laisser ces patients totalement à jeûn²² devant les risques de régurgitation avec inhalation chez tout enfant traumatisé, ainsi que dans l'éventualité d'une intubation trachéale, que ce soit en urgence en pré hospitalier ou pour les premiers soins lors de son arrivée en CTB.

Ce critère devrait donc être rempli dans 100% des cas.

- Critère 10 : Il n'y a pas eu de mise en place de sonde urinaire.

Ce critère a été satisfait 41 fois et jugé non applicable 3 fois, devant la présence de brûlures du périnée. Ce critère représente, tout comme le critère 7 concernant l'intubation trachéale, la volonté de rester le moins invasif possible chez des enfants déjà agressés et d'éviter tout risque infectieux supplémentaire. Il peut cependant être discuté devant la nécessité de surveiller la diurèse chez ces patients gravement brûlés. La meilleure solution est de mettre en place un sac de recueil des urines adhésif ce qui n'est pas toujours facile chez les enfants en bas âge, notamment dans une cellule de transport. Le rapport du bénéfice du relevé précis de la diurèse pendant le

transport et du risque de iatrogénie est donc à chaque fois à prendre en considération.

- Critère 13 : L'enfant a bénéficié d'un remplissage vasculaire et cela a été consigné dans le dossier.

Ce critère essentiel a été satisfait 44 fois sur 49. Selon le relevé des dossiers, 5 enfants n'ont bénéficié d'aucun remplissage vasculaire. Une fois de plus, on peut penser que l'action a été réalisée mais non notée dans le dossier. Si ce n'est pas le cas, et étant donné que l'hydratation est le premier traitement à entreprendre d'urgence chez ces enfants¹⁴, c'est un point qui pose problème même si le taux de satisfaction semble correct au premier abord.

- Critère 20 : La surveillance hémodynamique était consignée dans le dossier.

Pour 8 enfants sur 49, aucune donnée hémodynamique n'était relevée dans le dossier, qu'il s'agisse de la pression artérielle, de la fréquence cardiaque, de la saturation en oxygène, ni même de la mention « enfant stable sur le plan hémodynamique ».

Une explication pourrait être que ces enfants ne présentaient aucun signe de gravité clinique et que le transport vers le CTB était très bref. Cependant des traces de surveillance hémodynamique devraient être retrouvées de façon systématique.

La moitié des critères de cet audit obtenait donc des résultats excellents ou satisfaisants.

b) Résultats non conformes

La moitié des critères obtenaient des résultats moins satisfaisants, avec 5 critères remplis dans 50 à 80% des cas et 6 dans moins de 50% des cas. Il s'agissait de :

- Critère 4 : Des lésions associées ont été recherchées et ceci a été relevé dans le dossier.

Ce critère n'était satisfait que dans 57% des cas.

Connaissant l'épidémiologie de la brûlure chez l'enfant avec, dans la majorité des cas un ébouillement lors de projection de liquides chauds⁴, on peut penser que la recherche explicite de lésions associées chez des enfants ne présentant pas de signe de détresse vitale n'a pas été jugée prioritaire, et donc n'a pas été textuellement notée dans le dossier. Il ne faut cependant pas oublier que ces jeunes enfants ne se plaignent pas forcément et qu'il ne faut pas ignorer un traumatisme caché ou des signes de maltraitance.

- Critère 5 : Des signes de gravité clinique ont été recherchés et ceci a été consigné dans le dossier.

Le critère était satisfait dans 67% des cas. Lors du recueil, lorsque la mention « stabilité hémodynamique » était relevée, le critère était considéré comme rempli. Lorsque les paramètres hémodynamiques étaient notés, ainsi que le besoin ou non de recours à l'oxygénothérapie, le critère était également considéré comme rempli.

Dans 33% des dossiers nous n'avons pas pu identifier de données précisant l'absence de signes de gravité clinique³². Une fois de plus l'absence de cette mention dans le dossier peut faire penser qu'ils étaient absents, mais il n'y a aucun moyen de le vérifier, ni de vérifier qu'ils sont effectivement connus et recherchés, alors que la prise en charge pourrait en être modifiée.

- Critère 8 : Le patient a bénéficié d'une vidange gastrique par une SNG et cela a été consigné dans le dossier.

Ce critère n'a recueilli que 12% de réponses positives.

La vidange gastrique par SNG est clairement recommandée chez l'enfant gravement brûlé²².

En pratique, ce critère est tout à fait discutable. Nous avons vu plus haut que la grande majorité des patients étaient laissés à jeûn, selon les recommandations. La mise en place d'une SNG peut être très difficile, agressive et traumatisante chez le jeune enfant. Cette recommandation est probablement à appliquer chez les patients présentant une SCB importante, supérieure à 40 ou 50%, ou des signes de gravité faisant redouter la nécessité d'une sédation pré hospitalière avec intubation trachéale.

Le relatif non respect de cette recommandation vis-à-vis de patients présentant, certes, une SCB assez importante pour nécessiter une prise en charge spécialisée pour surveillance et réanimation hydro électrolytique, mais pas d'autres signes de gravité immédiate peut donc être justifiée par des réalités pratiques.

- Critère 11 : La brûlure n'a pas été refroidie.

Le refroidissement de la brûlure sous l'eau froide ou tiède ou à l'aide de gels fait partie intégrante du traitement chez l'adulte et chez l'enfant dont la SCB n'excède pas 10%. Au-delà, le risque d'hypothermie est trop important comme nous l'avons vu plus haut.

Les patients considérés dans cette étude avaient tous, sauf deux, pour qui le critère avait été jugé non applicable, une SCB supérieure à 10%. Cependant dans 25% des cas, la brûlure a été refroidie.

Dans certains cas, le refroidissement avait été fait par les parents directement au moment de l'accident.

Il est difficile de faire passer un message différentiel dans la population générale, mais les médecins prenant en charge ces enfants doivent impérativement connaître cette notion afin de ne pas aggraver le pronostic général de l'enfant²².

- Critère 12 : L'enfant a été réchauffé et cela a été consigné dans le dossier. Ce critère a été rempli dans 24% des cas.

L'hypothermie survient très rapidement chez l'enfant et est très difficile à corriger. Il faut au minimum envelopper l'enfant dans une couverture de survie après l'avoir débarrassé de ses vêtements mouillés.

Cette notion doit figurer dans le dossier médical et son absence n'est pas justifiable, d'autant plus que, comme nous verrons plus bas, la surveillance de la température fait également souvent défaut.

- Critère 14 : Le remplissage vasculaire initial comportait 20 à 30 ml/kg de cristalloïdes sur une heure.

47% des dossiers satisfaisaient à ce critère.

En réalité, la plupart des enfants avaient reçu des cristalloïdes, mais les informations sur les débits de perfusion ainsi que les délais étaient souvent imprécises, parfois par simple manque de place sur les feuilles de surveillance.

- Critère 15 : Après la première heure de prise en charge, la formule de Carvajal était appliquée.

71% des dossiers ne satisfaisaient pas à ce critère. Evidemment, les mêmes raisons que pour le critère 14 peuvent être évoquées.

Ce critère est cependant à discuter largement. Il faut rappeler que les équipes qui prennent en charge ces enfants ne sont que rarement spécialisées en pédiatrie et qu'elles sont, pour chacune d'entre elles, très rarement confrontées à ces cas de brûlures graves. Nous savons que pour garder une compétence il faut en avoir une pratique régulière. Il est donc légitimement difficile de demander à ces équipes d'avoir en tête des formules de calcul relativement compliquées, qui reposent elles-mêmes sur une évaluation préalable de la SCB parfois difficile.

Les dernières recommandations tendent d'ailleurs à privilégier au-delà de la première heure un remplissage vasculaire de 10 ml/kg/heure «en attendant une estimation plus précise des besoins»²². Cette estimation des besoins peut être faite une fois l'enfant acheminé vers un CTB ou un centre hospitalier intermédiaire, mais aussi d'après la surveillance des paramètres hémodynamiques et surtout de la diurèse, lors d'étapes pré hospitalières plus longues.

Il est nécessaire de donner des directives simples à retenir et à appliquer pour qu'elles puissent effectivement être suivies par des équipes aux activités extrêmement diversifiées.

- Critère 16 : L'enfant a bénéficié d'une analgésie de pallier 3 de l'OMS et cela a été consigné dans le dossier.

71% des dossiers satisfaisaient à ce critère. Ce résultat est correct, d'autant plus que la plupart des autres enfants recevaient en général au moins du paracétamol. On peut penser que certaines brûlures n'étaient pas extrêmement douloureuses si l'enfant était calme.

Il faut cependant être prudent et ne pas confondre un état de stupeur de l'enfant algique avec une absence de douleur. Certains enfants avaient également reçu une sédation par midazolam, ce qui expose à une sous-estimation de la douleur et à des risques de troubles de la vigilance pouvant entraîner des complications secondaires³³.

La titration morphinique seule reste recommandée²².

- Critère 17 : L'évaluation de l'efficacité de l'analgésie était réalisée et consignée dans le dossier.

Ce critère était satisfait dans 51% des cas. Il faut cependant prendre en compte le très jeune âge de la plupart des patients et donc le manque d'outils d'évaluation classiques de la douleur (échelles numériques, etc.). On peut penser que la titration morphinique était réalisée afin que l'enfant soit calmé, mais que cela n'a pas été explicitement écrit dans le dossier. Il n'y a toutefois pas de moyen d'en être certain³⁴.

- Critère 21 : La surveillance de la diurèse est consignée dans le dossier.

Seulement 12% des dossiers satisfaisaient à ce critère. C'est très peu, compte tenu que la diurèse est l'un des déterminants de la conduite de la réanimation hydro électrolytique.

Les problèmes techniques liés à la surveillance précise de la diurèse ont déjà été discutés à l'occasion du critère 10.

Il nous semble tout de même raisonnable de s'équiper d'un dispositif de recueil et de mesure de la diurèse pour des prises en charge pré hospitalières excédant deux heures. Ce délai est souvent dépassé dans une interrégion aussi vaste que celle de l'Est.

- Critère 22 : La surveillance de la température, à la prise en charge puis horaire, était consignée dans le dossier.

Ce critère essentiel n'était satisfait que dans 29% des cas. Il n'y a pas d'explication, ni matière à discussion en ce qui concerne l'absence de surveillance de la température de l'enfant gravement brûlé.

Ce résultat rejoint d'ailleurs celui du critère 12 concernant le réchauffement de l'enfant.

Pour résumer, certains réflexes importants de la prise en charge des enfants gravement brûlés sont tout à fait acquis comme la nécessité d'évaluer les circonstances, la SCB, la localisation ainsi que dans la plupart des cas les signes de gravité.

Le remplissage vasculaire après s'être préoccupé de l'abord vasculaire semble également ne pas poser de problème majeur. Cette étape est souvent celle qui est la mieux retenue.

L'importance, justifiée, que l'on donne à la réanimation hydro électrolytique occulte peut-être parfois les autres volets, non moins importants de cette prise en charge. En effet, certaines étapes du conditionnement (comme le réchauffement du patient) et surtout de la surveillance (essentiellement diurèse et température) sont réalisés de façon insuffisante.

Ce sont ces points qu'il faudra mettre en avant au niveau des choses à améliorer et intégrer dans nos projets d'aide et de formation futures.

2. Interprétation des résultats du questionnaire

La première question portait sur le ressenti des médecins vis-à-vis de la prise en charge initiale des enfants gravement brûlés. On se rend compte que 59% d'entre eux ne se sentent pas vraiment en sécurité devant de tels patients et seulement 16% se disent parfaitement à l'aise quelque soit la situation.

Ces résultats soulèvent la question du maintien de la compétence dans des activités spécialisées et d'autant plus en pédiatrie.

Les questions 2 et 3 portaient sur l'évaluation et la prise en charge initiale. Dans les deux cas, 60% des répondants estiment savoir connaître l'évaluation et la prise en charge initiale de façon correcte et 34% et 28% respectivement pensent les connaître à peu près bien, ce qui concorde avec les résultats de l'audit pour la plupart des critères. Très peu de médecins (6% et 9% respectivement) pensent connaître de façon précise le sujet, ce qui est normal étant donné la rareté de la pratique.

Aucun des médecins répondant ne pense pas du tout savoir faire l'évaluation initiale de l'enfant brûlé et seulement 3% disent ne pas connaître du tout les règles de la prise en charge initiale, ce qui concorde également avec les résultats de l'audit.

La question 4 portait sur le type de difficultés rencontrées le plus souvent lors de la prise en charge des enfants gravement brûlés.

Le plus souvent (52% des répondants) les difficultés sont d'ordre technique. Ceci renvoie une fois de plus au problème de la prise en charge des détresses vitales pédiatriques en général, avec un manque de pratique spécifique des équipes polyvalentes.

Viennent ensuite les problèmes organisationnels (39%). Les premiers intervenants n'arrivent pas toujours à savoir vers quel centre transférer l'enfant ni comment et vers qui se tourner pour demander de l'aide ou des conseils. C'est aussi les remarques le plus souvent rencontrées dans la rubrique « commentaire libre » du questionnaire.

En relation avec cette question, 68% des répondants à la question 7 ne connaissent pas l'existence du SIOS pour la prise en charge des grands brûlés. Il en ressort qu'il faut faire un effort sur la diffusion de l'information et l'organisation du réseau de soin de façon claire et structurée.

38% des répondants estiment que leurs difficultés proviennent également de lacunes théoriques, avec un manque de formation sur le sujet. En effet, dans notre région, les cours proposés jusqu'ici s'adressent aux médecins en formation initiale, mais il existe très peu de possibilités de formation continue sur le sujet.

Les questions 5 et 6 portaient justement sur le besoin ressenti de formation sur le sujet. 88% des personnes ayant répondu au questionnaire voudraient avoir des formations supplémentaires. Parmi elles, une majorité (62%) souhaiterait une formation pratique et 41% aimeraient pouvoir réaliser des stages en réanimation auprès d'enfants brûlés.

Nous voilà de nouveau confrontés au problème de la pratique de la médecine d'urgence non seulement chez les brûlés mais surtout en pédiatrie, avec ses spécificités, et ses difficultés techniques.

Presque la moitié (46%) des répondants aimeraient également disposer d'une astreinte téléphonique spécialisée pour les conseiller à tout moment lors de la prise en charge. Cela suggère que beaucoup ne savent pas trop vers qui se tourner en

premier lieu lorsqu'ils rencontrent des problèmes lors de cette prise en charge, qu'ils soient d'ordre purement médical ou organisationnel.

La tendance globale montre donc que la prise en charge des enfants brûlés fait peur, que les médecins urgentistes ne se sentent pas pleinement compétents à ce niveau, et 88% d'entre eux expriment le désir de formations complémentaires, essentiellement sous forme pratique.

Une aide à la prise de décision par une astreinte téléphonique spécialisée est également sollicitée.

Plus de la moitié des personnes ayant répondu ne sont pas au courant de l'existence du SIOS pour la prise en charge des grands brûlés.

Il faut cependant considérer le fait que pour les équipes qui ne sont pas spécifiquement pédiatriques, c'est la prise en charge des détresses vitales chez le jeune enfant en général qui pose problème.

C'est donc le double problème du manque de pratique de la prise en charge, des brûlés d'une part, et des jeunes enfants dans un état critique en général d'autre part.

3. Limites de l'étude

Le référentiel utilisé a été créé spécialement pour cette étude. Nous nous sommes rendus compte a posteriori qu'il était peut-être trop détaillé ou trop strict par rapport aux recommandations, et de ce fait parfois loin des réalités de terrain d'une prise en charge en urgence pré hospitalière, parfois aussi, peu adapté aux dossiers des unités de transport qui ne sont parfois qu'une simple page.

En ce qui concerne le questionnaire destiné aux médecins qui interviennent dans cette prise en charge, il n'était pas fait, par souci de simplicité, de distinction entre les équipes pédiatriques, celles composées de médecins réanimateurs et celles composées de médecins urgentistes généralistes. On aurait probablement obtenu des profils de réponses différents en fonction de ces groupes. Cependant, l'étude portait sur la prise en charge pré hospitalière en général, et la réalité sur le terrain est, nous semble-t-il, bien représentée par ces différentes populations médicales. Nous pensons que ce sera ensuite à nous d'adapter nos actions à nos différents interlocuteurs en fonction de leurs besoins spécifiques.

Un autre problème de ces questionnaires, c'est que l'on ne peut pas maîtriser le taux de réponse. On ne sait pas si les gens qui n'ont pas répondu ne se sentent pas concernés par le problème, ou n'estiment pas avoir besoin d'aide à ce sujet. Il y a peut-être donc à ce niveau un biais quant aux réels besoins.

B. Enjeux et Avenir

1. Quels objectifs pour le CTB pédiatrique de Nancy

C'est déjà depuis de nombreuses années, bien avant la création du SIOS que l'hôpital d'enfant de Nancy accueille les enfants brûlés de Lorraine et des régions avoisinantes comme le montre d'ailleurs la répartition des départements de provenance des patients dans notre étude (Tableau 2).

Lors de la mise en place du SIOS, une entité unique a été créée, appelée le CIRGB (Centre InterRégional des Grands Brûlés) comprenant un site pédiatrique à l'hôpital d'enfants de Nancy et un site adulte au CHR de Metz-Thionville, site de Bonsecours. Depuis lors, il n'y a pas eu de modification dans l'organisation propre du centre de traitement des brûlés de Nancy.

Il n'a pas été créé de lits dédiés, que ce soit en réanimation ou en chirurgie. Il n'y a pas eu non plus d'augmentation du nombre de postes médicaux afin de pallier à l'augmentation éventuelle de la charge de travail constituée par l'arrivée de jeunes brûlés supplémentaires de toute l'interrégion.

Ces questions, qui avaient été soulevées déjà lors des dernières assises du SIOS Est, restent aujourd'hui toujours sans réelle réponse.

Un autre point à discuter serait la création d'un centre de brûlés sur un site unique, qui regrouperait l'activité adulte et pédiatrique, comme la plupart des centres de brûlés en France.

Cela permettrait d'augmenter le nombre de personnels dédiés et compétents sur place. Cela éviterait également les problèmes d'organisation que nous pouvons rencontrer à l'hôpital d'enfants quant à la disponibilité des lits ainsi que des blocs opératoires puisqu'ils ne sont pas dédiés.

Une telle organisation éviterait aussi les erreurs « d'aiguillage » des patients notamment pédiatriques et faciliterait ainsi le travail des médecins régulateurs et urgentistes.

Une activité entièrement dédiée à la brûlologie mais dans le même temps diversifiée par l'activité d'une part adulte et d'autre part pédiatrique, permettrait aussi probablement de « fidéliser » le personnel médical et paramédical et d'améliorer encore la compétence.

A contrario, on est en droit de se demander si ce n'est pas la compétence spécifique pédiatrique qui prime sur celle de la brûlologie, notamment chez les enfants âgés de moins d'un an.

Nous avons déjà vu qu'en ce qui concernait la prise en charge pré hospitalière, c'est essentiellement la prise en charge des jeunes enfants en général qui posait problème, quelle que soit la pathologie rencontrée. Le fait de confier ces très jeunes patients à des anesthésistes réanimateurs spécialisés en pédiatrie semble donc être raisonnable. La solution serait éventuellement de créer un CTB unique en regroupant les adultes et les enfants sur un même site, mais à proximité d'une structure de réanimation pédiatrique polyvalente, afin que les enfants les plus fragiles puissent bénéficier d'une prise en charge globale adéquate.

2. Actions engagées au niveau de l'interrégion

Avant la mise en place du SIOS, les médecins spécialisés en brûlologie de la région donnaient déjà des cours théoriques concernant la brûlure aux acteurs de la prise en charge initiales des patients dans la région Lorraine. Une partie de ces cours est dédiée aux spécificités pédiatriques.

Différents cours, de périodicité annuelle, s'adressent :

- aux médecins généralistes en formation pour devenir urgentistes
- aux personnels infirmiers des services d'accueil des urgences
- aux infirmiers anesthésistes en formation (école d'IADE)
- aux internes préparant le DES d'anesthésie-réanimation (niveau interrégional)

Lors de la mise en place du SIOS, un protocole « de réanimation enfant brûlé grave » a été rédigé par le Docteur Noël Boussard, anesthésiste réanimateur à

l'hôpital d'enfants de Nancy, et fourni à la DRASS afin d'être diffusé à toutes les personnes concernées par la prise en charge initiale des enfants gravement brûlés. Apparemment, pour l'instant il n'a pas été diffusé.

Au total, depuis la mise en place du SIOS, les choses ont continué à fonctionner comme précédemment, aucune modification notable n'a été apportée.

3. Que peut on apporter de plus dans l'avenir ?

En ce qui concerne les cours, la première chose à faire est de les étendre à l'interrégion. Le personnel en formation des autres régions de l'Est reçoit bien évidemment des formations sur place. L'idée serait de mettre en place des formations uniformisées afin d'apporter un message clair et unanime à ces équipes, facilitant par la suite la prise en charge, l'orientation des patients et le travail en réseau.

Il reste le problème de la formation pratique, et surtout, du maintien des acquis en réanimation pédiatrique.

L'organisation de stages pratiques de formation aux gestes de réanimation pédiatriques (pose de voies veineuses, pose de voies intra osseuses, intubation...) sous forme de formation continue serait intéressante. Cependant, ce n'est pas chose facile, considérant le nombre d'étudiants (élèves infirmiers, internes, externes) déjà présents au quotidien sur les sites accueillant les enfants en très bas âge d'une part, et le nombre de médecins urgentistes concernés dans toute l'interrégion d'autre part. Une solution serait de développer des ateliers de simulation sur mannequins pédiatriques, ce qui pour le moment reste très peu accessible et assez onéreux.

Le protocole écrit à l'époque de la mise en place du SIOS est intéressant et mérite d'être exploité.

Une solution serait de réactualiser ce protocole, de le simplifier dans la mesure du possible afin de l'adapter à une utilisation pré hospitalière et de le diffuser dans tous les centres hospitaliers de l'interrégion, et par exemple réaliser un format « pocket » plastifié présent dans chaque unité de transport de SAMU et SMUR.

Des campagnes d'information auprès des intervenants SAMU et SMUR, ainsi que des régulateurs du SAMU pourraient être menées afin de définir un schéma d'organisation de la prise en charge en fonction de la situation géographique et de la gravité de chaque patient.

Il est évident, que ce n'est pas parce que le centre de Nancy est le CTB officiel de l'interrégion que tous les patients doivent y être transférés à tous prix et en dépit du bon sens. En effet, les patients pris en charge à proximité du CHU de Lyon ou près de la région parisienne ont depuis longtemps été transférés en priorité dans les centres spécialisés les plus proches géographiquement. Il serait aberrant que cela change. Notre but est de faire connaître cette nouvelle organisation à nos collaborateurs afin que le choix du centre de transfert se fasse dans les meilleures conditions avec connaissance des différentes possibilités.

Enfin, une aide apportée par des médecins spécialisés doit pouvoir être disponible à tout moment pour les équipes prenant en charge les enfants sur les lieux de l'accident.

La télémédecine à proprement parler n'est pas vraiment adaptée à la prise en charge pré hospitalière. Elle peut être envisagée, pour l'aide à la détermination de la surface brûlée par exemple, lors d'une prise en charge primaire en centre hospitalier général avant le transfert éventuel vers un centre spécialisé.

Une astreinte téléphonique quant à elle est tout à fait envisageable, et c'est une solution simple et efficace pour faire face aux difficultés de nos collègues sur le terrain.

On pourrait envisager un numéro de téléphone unique qui permettrait de contacter un spécialiste d'astreinte qui donnerait les conseils médicaux nécessaires à une prise en charge efficace et rapide, et qui permettrait également de faire l'orientation du patient vers le CTB de référence, ou, le cas échéant, le plus proche.

Cette solution permettrait aux équipes mobiles d'être rassurées dans leur prise en charge et de gagner un temps précieux en sachant directement à qui adresser l'enfant.

V. CONCLUSION

Les équipes médicales pré hospitalières sont confrontées de façon très ponctuelle à la prise en charge d'enfants gravement brûlés. Ces patients, particulièrement vulnérables, nécessitent des soins de réanimation rapides et bien menés avant d'être transférés le plus précocement possible vers un centre spécialisé.

Ce travail a montré d'une part, que même si les grandes lignes des recommandations pour le traitement initial des grands brûlés pédiatriques étaient acquises et appliquées de façon correcte, certains points importants, notamment au niveau de la surveillance (température et constantes hémodynamiques), mériteraient d'être améliorés, et d'autre part, qu'il existait un manque de formation, théorique et pratique, ainsi que des lacunes organisationnelles pour la prise en charge pré hospitalière des enfants gravement brûlés dans l'interrégion Est malgré la mise en place du SIOS.

Les spécialistes compétents en la matière de l'interrégion, avec le soutien des instances administratives, pourraient mettre en place des solutions afin d'aider leurs collègues à pallier ces difficultés.

Il existe réellement une demande émanant des médecins urgentistes. Les réponses institutionnelles du centre spécialisé pourraient être le développement des formations continues théoriques et pratiques en réseau, afin d'améliorer les prises en charge de manière étendue et uniforme sur tout le territoire de l'interrégion, ainsi que la mise en place d'une astreinte téléphonique spécialisée opérationnelle en cas de difficulté de décision thérapeutique ou d'orientation des patients.

Ce travail montre donc que la collaboration des spécialistes avec les premiers acteurs de la prise en charge de l'enfant gravement brûlé dans l'interrégion Est est nécessaire à son amélioration, mais soulève également le problème plus général du maintien des compétences dans des activités hyperspécialisées, et notamment en réanimation pédiatrique.

BIBLIOGRAPHIE

1. Réseau Epac. Enquête permanente sur les accidents de la vie courante. Résultats 2002-2003. www.invs.sante.fr/publications.
2. Mercier C, Blond MH. Epidemiological survey of childhood burn injuries in France 1. *Burns*. 1996;22(1):29-34.
3. Burd A, Yuen C. A global study of hospitalized paediatric burn patients. *Burns*. 2005;31(4):432-438.
4. Rigou A., Thélot B. Hospitalisations pour brûlures à partir des données du Programme de médicalisation des systèmes d'information – France métropolitaine, 2008. Available at: http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=72.
5. Ryan CA, Shankowsky HA, Tredget EE. Profile of the paediatric burn patient in a Canadian burn centre. *Burns*. 1992;18(4):267-272.
6. Ayoub C, Pfeifer D. Burns as a manifestation of child abuse and neglect. *Am. J. Dis. Child*. 1979;133(9):910-914.
7. Kumar P. Child abuse by thermal injury-a retrospective survey. *Burns Incl Therm Inj*. 1984;10(5):344-348.
8. Kramer GC, Lund T, Herndon DN. Pathophysiology of burn shock and burn edema. Dans: *Total burn care*. D Herndon ed. New York, Saunders; 2002:78-87.
9. Carsin H. Les Brûlures: Physiopathologie et agents vulnérants- Enseignements supérieurs Médecins, 2003. [sfmu.org](http://www.sfm.org). 2003. Available at: http://www.sfm.org/fr/formation/cours_sup.
10. Lund T, Onarheim H, Reed RK. Pathogenesis of edema formation in burn injuries. *World J Surg*. 1992;16(1):2-9.
11. Demling RH. The burn edema process: current concepts. *J Burn Care Rehabil*. 2005;26(3):207-227.
12. Gueugniaud P, Vilasco B, Pham E, et al. Brûlés graves: état hémodynamique, transport et consommation d'oxygène, cytokines plasmatiques. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 1996;15(1):27-35.
13. Dufourcq J. Les Brûlures: Particularités pédiatriques- Enseignements supérieurs Médecins, 2003. [sfmu.org](http://www.sfm.org). 2003. Available at: http://www.sfm.org/fr/formation/cours_sup.
14. Barrow RE, Jeschke MG, Herndon DN. Early fluid resuscitation improves outcomes in severely burned children. *Resuscitation*. 2000;45(2):91-96.
15. Szmuk P, Rabb MF, Baumgartner JE, et al. Body morphology and the speed of cutaneous rewarming. *Anesthesiology*. 2001;95(1):18-21.

16. Hollingsed TC, Saffle JR, Barton RG, Craft WB, Morris SE. Etiology and consequences of respiratory failure in thermally injured patients. *Am. J. Surg.* 1993;166(6):592-596; discussion 596-597.
17. Foyatier JL, Latarjet J, Comparin JP, et al. Traitement des brûlures du nourrisson- Treatment of burns in infants. *Archives de Pédiatrie.* 1995;2(10):1000-1006.
18. Yarrow J, Moiemmen N, Gulhane S. Early management of burns in children. *Paediatrics and Child Health.* 2009;19(11):509–516.
19. H Carsin GD. Multiple trauma and burns. *Cahiers d'anesthésiologie.* 1995;43(2):209-14.
20. SFETB. Estimation de la gravité: surface et profondeur de la brûlure. *sfetb.org.* 2006. Available at: http://www.sfetb.org/index.php?rub=textes-officiels&art=doc_ref_3.
21. Peck MD, Priolo-Kapel D. Child abuse by burning: a review of the literature and an algorithm for medical investigations. *The Journal of Trauma.* 2002;53(5):1013.
22. Gall O, Marsol P. Prise en charge initiale de l'enfant brûlé. Dans: Les Essentiels SFAR 2006. Elsevier Masson SAS; 2006:p. 495-508. Available at: http://www.sfar.org/acta/dossier/archives/ca06/html/ca06_38/ca06_38.htm.
23. Carvajal HF. Fluid resuscitation of pediatric burn victims: a critical appraisal. *Pediatr. Nephrol.* 1994;8(3):357-366.
24. Biarent D, Bingham R, Richmond S, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation.* 2005;67(Suppl 1):S97–S133.
25. Glaeser PW, Hellmich TR, Szewczuga D, Losek JD, Smith DS. Five-year experience in prehospital intraosseous infusions in children and adults. *Annals of emergency medicine.* 1993;22(7):1119–1124.
26. Courrèges P, Ecoffey C. SROS enfants-adolescents et nécessité du maintien de la compétence en anesthésie-réanimation pédiatrique. Dans: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation.* Vol 25.; 2006:445–450.
27. SIOS Interrégion Est 2008-20013. *bas-rhin.pref.gouv.fr.* 2008. Available at: http://www.bas-rhin.pref.gouv.fr/medias/fichiers/schema_interregional_d_organisation_sanitaire_de_l_interregion_Est_2008_2013.pdf.
28. Le Touze A. Organisation des soins aux brûlés. *Archives de Pédiatrie.* 2010;17(6):874.
29. Monafo WW. Initial management of burns. *New England Journal of Medicine.* 1996;335(21):1581–1586.
30. Orlowski JP. My kingdom for an intravenous line. *Am. J. Dis. Child.* 1984;138(9):803.
31. Stovroff M, Teague WG. Intravenous access in infants and children. *Pediatr. Clin. North Am.* 1998;45(6):1373-1393, viii.

32. Wolf S, Rose J, Desai, M.
Mortality_Determinants_in_Massive_Pediatric_Burns_An_Analysis_of_103_Chil.html.
Annals of Surgery. 1997;225(5):554-569.
33. De La Coussaye JE. Modalités de la sédation et/ou de l'analgésie en situation
extrahospitalière. *sfar.org*. 1999. Available at: <http://www.sfar.org/article/42/modalites-de-la-sedation-et-ou-de-l-analgesie-en-situation-extrahospitaliere-ce-1999>.
34. Ricard-Hibon A, Marty J. Prise en charge de la douleur en milieu préhospitalier. Dans:
Conférences d'actualisation Sfar. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS; 2001.
Available at: http://www.sfar.org/acta/dossier/archives/ca01/html/ca01_43/01_43.htm.

ANNEXES

ANNEXE 1 : SIOS 2008-2013



ARRETE INTERREGION EST / 2008-01

ARRETE PORTANT SCHEMA INTERREGIONAL D'ORGANISATION SANITAIRE DE L'INTERREGION EST POUR LA PERIODE 2008-2013

**Le directeur de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation d'Alsace,
Le directeur de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation de Bourgogne,
Le directeur de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation de Champagne-Ardenne,
Le directeur de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation de Franche-Comté,
Le directeur de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation de Lorraine,**

- Vu le code de la santé publique, notamment les articles L 6121-1 à 4, R 6121-1 à 5, et D 6121-6 à 10 ;
- Vu l'ordonnance n°2003-450 du 4 septembre 2003 portant simplification de l'organisation et du fonctionnement du système de santé ;
- Vu le décret n°2006-73 du 24 janvier 2006 relatif aux activités de soins faisant l'objet d'un schéma interrégional d'organisation sanitaire prévu à l'article L 6121-4 du code de la santé publique ;
- Vu le décret n° 2006-77 du 24 janvier 2006 relatif aux conditions d'implantation applicables aux activités de soins de chirurgie cardiaque ;
- Vu le décret n° 2006-78 du 24 janvier 2006 modifié relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux activités de soins de chirurgie cardiaque ;
- Vu le décret n° 2007-364 du 19 mars 2007 relatif aux conditions d'implantation applicables aux activités de soins de neurochirurgie ;
- Vu le décret n° 2007-365 du 19 mars 2007 relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux activités de soins de neurochirurgie ;
- Vu le décret n° 2007-366 du 19 mars 2007 relatif aux conditions d'implantation applicables aux activités interventionnelles par voie endovasculaire en neuroradiologie ;
- Vu le décret n° 2007-367 du 19 mars 2007 relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux activités interventionnelles par voie endovasculaire en neuroradiologie ;
- Vu le décret n° 2007-1237 du 20 août 2007 relatif aux conditions d'implantation applicables aux activités de traitement des grands brûlés ;
- Vu le décret n° 2007-1240 du 20 août 2007 relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux activités de traitement des grands brûlés ;
- Vu le décret n° 2007-1256 du 21 août 2007 relatif aux conditions d'implantation applicables aux activités de greffes d'organes et de greffes de cellules hématopoïétiques et modifiant le code de la santé publique ;

...

ARRETE INTERREGION EST / 2008-01

- Vu le décret n° 2007-1257 du 21 août 2007 relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux activités de greffes d'organes et de greffes de cellules hématopoïétiques et modifiant le code de la santé publique ;
- Vu la directive européenne 2004-23-CE du 31 mars 2004 relative à l'établissement de normes de qualité et de sécurité pour le don, l'obtention, le contrôle, la transformation, la conservation, le stockage et la distribution des tissus et cellules humaines ;
- Vu l'arrêté ministériel du 8 juin 2005 pris en application des articles L 6121-2, L 6114-2 et L 6122-8 du code de la santé publique et du décret n°2005-76 du 31 janvier relatif aux objectifs quantifiés de l'offre de soins prévus à l'article L 6121-2 du code de la santé publique ;
- Vu l'arrêté ministériel du 24 janvier 2006 fixant les groupes de régions prévus à l'article L 6121-4 du code de la santé publique ;
- Vu l'arrêté ministériel du 24 janvier 2006 fixant l'activité minimale des établissements exerçant les activités de soins de chirurgie cardiaque ;
- Vu l'arrêté ministériel du 19 mars 2007 fixant l'activité minimale des établissements pratiquant les activités de soins de neurochirurgie ;
- Vu l'arrêté ministériel du 19 mars 2007 fixant l'activité minimale des établissements pratiquant les activités interventionnelles par voie endovasculaire en neuroradiologie ;
- Considérant la circulaire n°DHOS/O4/2006/97 du 6 mars 2006 relative aux schémas interrégionaux d'organisation sanitaire ;
- Considérant la circulaire n°DHOS/O4/2006/293 du 3 juillet 2006 relative à l'activité de soins de chirurgie cardiaque ;
- Considérant la circulaire n°DHOS/O4/2007/390 du 29 octobre 2007 relative aux activités de soins de neurochirurgie ;
- Considérant la circulaire n°DHOS/O4/2007/389 du 29 octobre 2007 relative aux activités interventionnelles par voie endovasculaire en neuroradiologie ;
- Considérant la circulaire n°DHOS/O4/2007/391 du 29 octobre 2007 relative aux activités de soins de traitement des grands brûlés ;
- Considérant la circulaire n°DHOS/O4/2007/68 du 14 février 2007 relative aux activités de greffes d'organes et de greffes de cellules hématopoïétiques ;
- Considérant l'avis de l'agence de la biomédecine en date du 21 avril 2008 ;
- Considérant l'avis favorable du comité régional d'organisation sanitaire d'Alsace en date du 23 avril 2008 ;
- Considérant l'avis favorable du comité régional d'organisation sanitaire de Franche-Comté en date du 25 avril 2008 ;
- Considérant l'avis favorable du comité régional d'organisation sanitaire de Bourgogne en date du 7 mai 2008 ;
- Considérant l'avis favorable du comité régional d'organisation sanitaire de Lorraine en date du 22 mai 2008 ;
- Considérant l'avis favorable du comité régional d'organisation sanitaire de Champagne-Ardenne en date du 26 mai 2008 ;
- Considérant l'avis favorable de la commission exécutive de l'agence régionale de l'hospitalisation d'Alsace en date du 3 juin 2008 ;
- Considérant l'avis favorable de la commission exécutive de l'agence régionale de l'hospitalisation de Bourgogne en date du 13 juin 2008 ;

.../...

Considérant l'avis favorable de la commission exécutive de l'agence régionale de l'hospitalisation de Champagne-Ardenne en date du 27 mai 2008 ;

Considérant l'avis favorable de la commission exécutive de l'agence régionale de l'hospitalisation de Franche-Comté en date du 20 mai 2008 ;

Considérant l'avis favorable de la commission exécutive de l'agence régionale de l'hospitalisation de Lorraine en date du 21 juin 2008 ;

ARRETEMENT CONJOINTEMENT

Article 1^{er} : Le schéma interrégional d'organisation sanitaire de l'interrégion Est pour la période 2008-2013 et son annexe sont arrêtés tels qu'annexés au présent arrêté.

Article 2 : Les directeurs-adjoints des agences régionales de l'hospitalisation d'Alsace, de Champagne-Ardenne, de Franche-Comté et de Lorraine, et le secrétaire général de l'agence régionale de l'hospitalisation de Bourgogne, sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié aux Recueils des Actes Administratifs des préfectures des régions Alsace, Bourgogne, Champagne-Ardenne, Franche-Comté et Lorraine.

Fait à Nancy, le 23 juin 2008

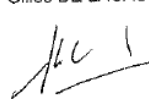
Le directeur de l'Agence Régionale
de l'Hospitalisation d'Alsace,
André AOUN



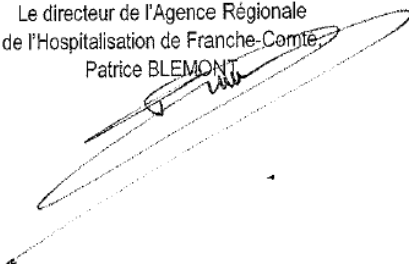
Le directeur de l'Agence Régionale
de l'Hospitalisation de Bourgogne,
Olivier BOYER



Le directeur de l'Agence Régionale
de l'Hospitalisation de Champagne-Ardenne
Gilles DE LACAUSSADE



Le directeur de l'Agence Régionale
de l'Hospitalisation de Franche-Comté,
Patrice BLEMONT



Le directeur de l'Agence Régionale
de l'Hospitalisation de Lorraine,
Jean-Yves GRALL



Un recours peut être exercé contre cet arrêté dans les deux mois suivant la date de publication, soit à titre gracieux, auprès des directeurs des Agences Régionales de l'Hospitalisation d'Alsace, de Bourgogne, de Champagne-Ardenne, Franche-Comté et Lorraine, soit à titre hiérarchique, auprès du ministre chargé de la santé (Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation de Soins), soit à titre contentieux, y compris en référé, devant les tribunaux administratifs de Strasbourg, Dijon, Châlons en Champagne, Besançon et Nancy. Le recours gracieux ne conserve pas le délai des autres recours.

ANNEXE 2 : Référentiel de prise en charge pré hospitalière des enfants gravement brûlés

1. Circonstances

Elément	Standard	Exception
Les circonstances de survenue de la brûlure (1) sont consignées dans le dossier	100%	Néant

2. Evaluation

Elément	Standard	Exception
La surface cutanée brûlée est estimée (2) et relevée dans le dossier	100 %	Néant
Localisation particulière de la brûlure (3) recherchée et relevée dans le dossier	100 %	Néant
Lésions associées (4) recherchées et relevées dans le dossier	100 %	Néant
Signes de gravité clinique (5) recherchés et consignés dans le dossier	100 %	Néant

3. Conditionnement

Elément	Standard	Exception
Abord vasculaire posé selon la règle de Demling (6) et consigné dans le dossier	100%	• Grande proximité de l'hôpital • Etat de choc (Hypotension artérielle (12), marbrures, troubles de la conscience) d'emblée (voie intra-osseuse)
Le patient n'a pas été intubé	100%	• Brûlure de la face et du cou • Œdème des voies aériennes supérieures • Inhalation de fumée • Etat de choc (Hypotension artérielle (12), marbrures, troubles de la conscience) • Surface cutanée brûlée supérieure à 50% de la surface corporelle
Le patient a bénéficié d'une vidange gastrique via une sonde naso-gastrique et cela est consigné dans le dossier	100%	Néant
L'enfant a été laissé à jeun et cela a été consigné dans le dossier	100%	Néant
Il n'y a pas de mise en place de sonde urinaire	100%	• Brûlure du périnée • Délai de prise en charge dans un centre spécialisé dans le traitement de la brûlure > 6h
La brûlure n'a pas été refroidie (7)	100%	Surface cutanée brûlée < 10% de la surface corporelle
L'enfant a été réchauffé (8) et cela est consigné dans le dossier	100%	Hyperthermie (> 38°C)

4. Traitement

Elément	Standard	Exception
Remplissage vasculaire	100%	Proximité immédiate de l'hôpital
20 à 30 ml/kg de Ringer Lactate sur 1h	100%	- Proximité immédiate de l'hôpital - Surface cutanée brûlée > à 50% de la surface corporelle : application de la formule de Carvajal (9)
Après la première heure de prise en charge, application de la formule de Carvajal (9)	100%	Age > 5ans, application de la formule de Percy (10)
L'enfant a bénéficié d'une analgésie morphinique IV ou IR (pallier 3 de l'OMS) et cela a été consigné dans le dossier	100%	Allergie à la morphine
L'évaluation de l'efficacité de l'analgésie (5 minutes après la première injection puis toutes les 30 minutes) est réalisée et consignée dans le dossier	100%	Néant
L'enfant n'a pas reçu d'antibiotiques	100%	Plaie sale (purulente, souillée)
L'enfant n'a pas reçu de Cyanokit (11)	100%	- Troubles de la conscience (sommolence, agitation, obnubilation) - Instabilité hémodynamique (hypotension artérielle (12) résistante au remplissage vasculaire (13)) associée à une inhalation de fumée
Surveillance hémodynamique (tension artérielle, fréquence cardiaque, saturation en oxygène) consignée dans le dossier	100%	Néant
Surveillance de la diurèse (horaire) consignée dans le dossier	100%	Néant
Surveillance de la température (à la prise en charge puis horaire) consignée dans le dossier	100%	Néant

- (1) : Circonstances de survenue : heure, agent causal.
- (2) : Estimation selon la table de Lund et Browder (cf. annexe)
- (3) : Face, cou, périnée, circulaire, mains, pieds.
- (4) : Traumatisme crânien, fracture, blast, écrasement, lésions respiratoires.
- (5) : Instabilité hémodynamique, détresse respiratoire, hyperthermie $> 38^{\circ}\text{C}$, hypothermie $< 36^{\circ}\text{C}$.
- (6) : Règle de pose d'accès vasculaire selon Demling : voie veineuse périphérique en zone saine > voie veineuse périphérique en zone brûlée > voie veineuse centrale en zone saine > voie veineuse centrale en zone brûlée. Diminution du risque infectieux.
- (7) : Application de linge mouillé ou de gel hydrocolloïde sur la brûlure. Contrairement à ce qui est préconisé chez l'adulte, chez l'enfant cette pratique peut être délétère car elle expose au risque d'hypothermie et d'ischémie par vasoconstriction.
- (8) : Enveloppement dans une couverture isotherme aluminée.
- (9) : Règle d'expansion volémique selon Carvajal : Perfusion de 2000 ml/m² de SC + 5000 ml/m² de SCB dont la moitié dans les 8 premières heures.
SC : Surface cutanée définie par : $(4 \text{ Poids} + 10) / (\text{Poids} + 90)$, SCB : surface cutanée brûlée.
- (10) : Règle d'expansion volémique selon Percy : 2ml/kg/%SCB de H0 à H8 puis 1ml/kg/%SCB de H8 à H24
- (11) : En cas d'intoxication cyanhydrique, dont les signes sont la cyanose persistante sous oxygénothérapie et l'instabilité hémodynamique malgré un remplissage adapté, l'hydroxocobalamine (Cyanokit[®]) est rapidement efficace à la dose de $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ IV en dose de charge suivie d'une perfusion IV de $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur 4 heures.
- (12) : En fonction de l'âge, cf. annexe.
- (13) : Pas de retour à une tension artérielle normale pour l'âge malgré une perfusion de soluté de remplissage cristalloïde de 15 ml/kg en 30 minutes.

ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE D'OPINION DESTINE AUX MEDECINS URGENTISTES DE L'INTERREGION EST

1. A l'idée d'aller prendre en charge un enfant annoncé comme gravement brûlé, vous vous sentez :
 - a. Parfaitement à l'aise
 - b. A l'aise si l'enfant est annoncé comme stable
 - c. Pas très à l'aise
 - d. Pas à l'aise du tout
2. Vous savez faire l'évaluation initiale de l'enfant brûlé (surface essentiellement)
 - a. Parfaitement
 - b. Correctement
 - c. A peu près
 - d. Pas du tout
3. Vous connaissez les règles de prise en charge initiale d'un enfant brûlé :
 - a. Parfaitement, dans le détail (par exemple calcul de la quantité exacte du remplissage vasculaire pour le poids et la surface brûlée)
 - b. Correctement, sans rentrer dans les détails
 - c. A peu près
 - d. Pas du tout
4. Si vous rencontrez des difficultés lors de la prise en charge initiale des enfants brûlés, elles sont plutôt d'ordre :
 - a. Théoriques (problème de formation)
 - b. Techniques
 - c. Matérielles
 - d. Organisationnelles (Que faire de l'enfant, vers quel centre le diriger)
5. Ressentez vous aujourd'hui le besoin de formation ou d'aide supplémentaire concernant ce sujet ?
 - a. Oui
 - b. Non
6. Si oui, de quel genre ?
 - a. Cours théoriques
 - b. Formations pratiques
 - c. Stages en réanimation auprès d'enfants brûlés
 - d. Aide/Conseil disponible par téléphone lors de la prise en charge
7. Connaissiez vous l'existence du SIOS (schéma interrégional d'organisation des soins) pour le traitement des grands brûlés?
Savez vous que l'Hôpital d'enfants de Nancy est officiellement le centre de référence du traitement des grands brûlés pédiatriques de l'interrégion Est? C'est à dire 18 départements.

Commentaires libres :

RESUME DE LA THESE

INTRO : La brûlure est un accident souvent grave chez le jeune enfant. L'étape pré hospitalière est déterminante pour le pronostic à court terme. Dans le cadre du SIOS, le centre de traitement des brûlés pédiatrique de Nancy accueille la plupart des patients de l'interrégion Est. Un état des lieux était nécessaire afin de définir des lignes de conduite communes pour améliorer cette prise en charge. **MATERIELS ET METHODES :** Ce travail comportait deux volets. D'une part un audit clinique sur les dossiers des enfants hospitalisés en réanimation chirurgicale à l'hôpital d'enfants de Nancy pour brûlure ces 5 dernières années, à partir d'un référentiel inspiré des recommandations de la SFAR 2006. D'autre part, un questionnaire d'opinion diffusé aux médecins urgentistes de l'interrégion Est afin d'évaluer leur ressenti quant à cette prise en charge, ainsi que leurs éventuels besoins et difficultés. **RESULTATS :** Pour l'audit clinique, la plupart des points concernant l'évaluation, le conditionnement et le remplissage vasculaire obtenaient un taux de satisfaction supérieur à 80%. Les points concernant la surveillance des constantes ainsi que le réchauffement du patient obtenaient des taux de satisfaction beaucoup plus bas, entre 12 et 67%. Pour le questionnaire, il ressortait clairement un besoin de formation, d'entraînement pratique et des difficultés d'orientation de l'enfant. **DISCUSSION :** Certains points doivent être améliorés lors de ces prises en charges, cependant notre référentiel mérite quelques adaptations aux réalités de terrain pré hospitalières. Il faudra travailler sur des lignes de conduite possibles à retenir et à appliquer pour des équipes très polyvalentes. Le développement d'astreintes téléphoniques et de formations continues pourrait constituer une partie des solutions. **CONCLUSION:** Ces résultats montrent qu'un travail en collaboration avec les premiers acteurs de cette prise en charge serait utile à son amélioration, mais soulève également le problème du maintien des compétences dans des activités hyperspécialisées, et notamment en réanimation pédiatrique.

Titre en Anglais :

PRE-HOSPITAL CARE OF SEVERLY BURNED CHILDREN IN THE "INTERREGION EST": ISSUES, STATUS AND FUTURE.

Mots clés:

Grands brûlés, enfants, prise en charge pré hospitalière, réanimation, réseaux de soins, Schéma Interrégional d'Organisation des Soins, évaluation

THESE D'ANESTHESIE REANIMATION CHIRURGICALE, ANNEE 2011

Intitulé et adresse de l'U.F.R :

UNIVERSITE HENRI POINCARÉ, NANCY 1

Faculté de Médecine de Nancy

9 avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRES LES NANCY Cedex