



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-thesesexercice-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 de médecine spécialisée
par

Huguette Peguy PELLISSIER-TANON
Le 8 octobre 2015

**ETUDE DE LA PERTINENCE D'UN SCORE DE TRIAGE
CHEZ L'ENFANT BRÛLE**

étude sur 63 cas.

Examineurs de thèse :

Mme M-R LOSSER

Professeur

Présidente du jury

M. P JOURNEAU

Professeur

Juge

M. G AUDIBERT

Professeur

Juge

M. S LETACON

Docteur en Médecine

Juge



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**



**FACULTÉ de MÉDECINE
NANCY**

**Président de l'Université de Lorraine
:**

Professeur Pierre MUTZENHARDT

**Doyen de la Faculté de Médecine
Professeur Marc BRAUN**

Vice-doyens

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

Asseseurs :

Premier cycle : Dr Guillaume GAUCHOTTE

Deuxième cycle : Pr Marie-Reine LOSSER

Troisième cycle : Pr Marc DEBOUVERIE

Innovations pédagogiques : Pr Bruno CHENUÉL

Formation à la recherche : Dr Nelly AGRINIER

Animation de la recherche clinique : Pr François ALLA

Affaires juridiques et Relations extérieures : Dr Frédérique CLAUDOT

Vie Facultaire et SIDES : Dr Laure JOLY

Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER

Etudiant : M. Lucas SALVATI

Chargés de mission

Bureau de docimologie : Dr Guillaume GAUCHOTTE

Commission de prospective facultaire : Pr Pierre-Edouard BOLLAERT

Universitarisation des professions paramédicales : Pr Annick BARBAUD

Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

PACES : Dr Chantal KOHLER

Plan Campus : Pr Bruno LEHEUP

International : Pr Jacques HUBERT

=====

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

Professeur Henry COUDANE

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE

Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS

Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Claude HURIET Christian JANOT - Michèle KESSLER – François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLÈRE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Denise MONERET-VAUTRIN Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCE-BOIS

Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON – François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques RO- LAND

René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET – Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Pierre BEY - Professeur Marc-André BIGARD – Professeur Jean-Pierre CRANCE Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ – Professeure Simone GIL- GENKRANTZ Professeur Philippe HARTEMANN - Professeure Michèle KESSLER - Professeur Jacques LECLÈRE Professeur Alain LE FAOU – Professeure Denise MONERET-VAUTRIN - Professeur Pierre MONIN Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD – Professeur François PLENAT - Professeur Jacques POUREL Professeur Michel SCHMITT – Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC - Professeur Paul VERT - Professeur Michel VIDAILHET

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 Marc BRAUN

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

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

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

Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

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 médecine)*

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René AN- XIONNAT

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRI- TION

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

4^{ème} sous-section : *(Nutrition)*

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

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

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

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

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

Professeure Marie MACHOUART

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

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD – Professeure Céline PULCINI

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)

Professeure Eliane ALBUISSON – Professeur Nicolas JAY

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

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

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 Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (Génétiq

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

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

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

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT

Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

2^{ème} sous-section : (Réanimation ; 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 – Professeur J.Y. JOUZEAU (pharmacien)

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

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

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

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD – Professeure Louise TYVAERT

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

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

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

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

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

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)

Professeure 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 – Professeure Annick BARBAUD

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

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE 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 DE CHURET – Professeur Edoardo CAMENZIND

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

Professeur Thierry FOLLIGUET – Professeur Juan-Pablo MAUREIRA
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 Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeure 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 Athanase BENETOS

Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

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

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 Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET

Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

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

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

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

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

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 Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

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

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

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

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

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

Professeur Walter BLONDEL

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

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

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

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

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

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

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

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

Docteur Damien MANDRY – Docteur Pedro TEIXEIRA

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

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

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA – Docteur Abderrahim OUSSALAH

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

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

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

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

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

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et mycologie (type mixte : biologique))

Docteure Anne DEBOURGOGNE (*sciences*)

3^{ème} sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)

Docteure Sandrine HENARD

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

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

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN

Docteure Nelly AGRINIER

2^{ème} sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

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

Docteur Laurent MARTRILLE

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

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion : option hématologique (type mixte : clinique))

Docteur Aurore PERROT

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

Docteure Lina BOLOTINE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

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

2^{ème} sous-section : (Réanimation ; Médecine d'Urgence)

Docteur Antoine KIMMOUN (*stagiaire*)

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

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; Médecine d'Urgence ; Addictologie)

Docteur Nicolas GIRERD (*stagiaire*)

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

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Docteure Anne-Christine RAT

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

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

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

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

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

Docteur Fabrice VANHUYSSE

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

Docteur Stéphane ZUILY

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

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

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX

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

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

Docteure Laure JOLY

55^{ème} Section : OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Oto-Rhino-Laryngologie*)

Docteur Patrice GALLET (*stagiaire*)

=====

MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

60^{ème} Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL

Monsieur Alain DURAND

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

Monsieur Jean REBSTOCK

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELS-TEIN

66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

Remerciements

A NOTRE PRESIDENTE DE JURY,

Mme le Professeure Marie-Reine LOSSER

Professeur d'Anesthésie Réanimation chirurgicale

Nous vous remercions d'avoir accepté d'être la présidente du jury de cette thèse, c'est un honneur et une marque de confiance que vous accordez à notre travail.

Merci pour vos précieux conseils.

Recevez toute notre gratitude et notre considération.

A NOS JUGES:

Monsieur le Professeur Pierre JOURNEAU

Professeur de Chirurgie orthopédique pédiatrique

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger ce travail. Nous avons apprécié vos qualités humaines et votre professionnalisme.

Veillez trouver ici l'expression de notre plus profond respect.

Monsieur le Professeur Gérard Audibert

Professeur d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale.

Nous vous remercier de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail. Nous vous sommes reconnaissants de votre disponibilité et de votre sens de la pédagogie tout le long de l'internat.

Veillez accepter nos sincères remerciements.

Monsieur le Docteur Serge LETACON

Docteur en Pédiatrie.

Nous vous remercions d'avoir accepté d'être membre du jury de cette thèse.

Merci pour votre gentillesse, de votre amour très contagieux pour la réanimation pédiatrique, de votre disponibilité et surtout de vos bonnes blagues qui arrivent toujours à point nommé.

Veillez recevoir notre profonde gratitude et sincère considération

À MES FILLES : SARAH et MALAÏKA

Vous êtes les étoiles de ma vie. Être votre maman est un bonheur quotidien. Je vous aime de tout mon cœur.

À SAMUEL,

Merci mon chouchou pour ta patience infinie, tes conseils pas toujours acceptés et ta disponibilité surtout pour nos filles.

À MON PERE,

Merci papa pour les valeurs de travail que tu nous as données, tu m'as toujours poussée à donner le meilleur de moi-même. Je te remercie d'avoir toujours cru en moi, même dans les périodes les plus difficiles. Désormais c'est à moi de te soutenir. J'ai eu beaucoup de chance d'avoir un papa comme toi qui m'a toujours entouré de tout son amour.

À MA MERE,

Femme forte, femme africaine. Tu es le prototype même de la femme africaine : première levée et dernière couchée. C'est par ton exemple que je suis devenue une femme multi-tâches : étudiante, épouse et mère. Tu es mon modèle et j'ai beaucoup d'admiration pour toi.

À PAPA CHRISTIAN,

Merci pour vos prières, vos paroles réconfortantes et encourageantes. Vous êtes mon beau-père préféré (rires...).

À MAMAN MARIE-LAURE,

Toujours prête à s'occuper des filles pour me laisser travailler, d'une discrétion et d'une efficacité sans égale.

À ROMUALD, NELLY, YANNICK, GILLES, SONIA,

Mes frères et sœurs, que de souvenirs communs! Quel chemin parcouru depuis notre Bafoussam natal. Je suis fière de nous.

À mes beaux-frères et belles -sœurs pour vos messages de soutien.

À DORETTE,

Mon alter ego. Je plaide coupable Maître (rires!!!!).

À CHRISTELLE,

Ma grande sœur de Thionville, la force tranquille. Tes conseils sont précieux.

À mes amis de Reims,

ESTELLE, tes épaules ont recueilli pas mal de larmes au cours de cette P1 douloureuse. Je te souhaite plein de bonheur dans la médecine générale de campagne
Au couple KAMDOUM: organisateur de toutes les teufs à ne pas louper! Vive les sondes JJ et l'urologie dans le Val d'Oise.

À mes amis gaziers,

À ANAÏS : des moments difficiles nous ont rapprochés et j'ai découvert quelle merveilleuse personne tu es. STP, arrête de mettre au monde des géants!!!!

À JEROME : mon gros nounous préféré, merci pour le soutien et les big hug dans les couloirs du bloc de Schuman. On ne s'ennuie jamais avec toi!

À MYRIAM : un coeur chaleureux et tendre. J'apprécie vraiment ton franc-parler.

Big up à toute la promo: Ben oït L, Ben oït G, Adeline, Léa, Seb, Nath, Raph, Hélène, Aurélie, Alice, Pierre, Max.

À mes amis du désert: Dany, Corinne, Hervé, George, Guy-Roger

À Docteur Letacon pour m'avoir fait découvrir le monde des petits, aux médecins anesthésistes -réanimateurs de l'Hôpital d'Enfants : Docteur Moustache qui a toujours le petit mot qui fait rire, Docteur Boussard qui m'a fourni le codage PMSI nécessaire à ce travail, Docteur Fabre pour tous les petits astuces.

À tous les médecins anesthésistes-réanimateurs qui m'ont guidé pendant toutes ces années ainsi que tous les IADES qui m'ont beaucoup appris.

ENFIN, À TOUS CEUX QUE J'AI OUBLIES.

« L'observation est mère du raisonnement ». Proverbe africain

SERMENT

« **A**u 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 ».

RESUME

Introduction :

La brûlure grave de l'enfant engage le pronostic vital à court et à moyen terme et dépend de la réanimation initiale mise en route dès la période pré-hospitalière. Toute prise en charge initiale tardive ou inadaptée augmente significativement la mortalité, d'où la nécessité d'orienter dans les meilleurs délais et conditions les enfants victimes de brûlures vers les centres spécialisés pour une prise en charge multidisciplinaire. Les scores pronostiques d'évaluation de la brûlure ne sont pas adaptés à la population pédiatrique.

Dans ce contexte, il est indispensable de disposer un score de triage simple mais robuste. Le Pediatric Burn Score (PBS), mis au point au CHU de Nancy et inspiré du Pediatric Trauma Score (PTS) utilise des paramètres cliniques qui peuvent être facilement retrouvés même par des équipes peu entraînées. L'objectif de notre étude est d'analyser de manière rétrospective le caractère prédictif des paramètres composant le PBS.

Matériel et Méthodes :

Nous avons mené une étude observationnelle rétrospective de janvier 2010 à décembre 2014. Les enfants âgés de 0 à 18 ans (nouveau-nés exclus) admis en réanimation pédiatrique pour brûlure ont été inclus. Les dossiers ont été sélectionnés selon les codes PMSI permettant le recueil de données. Il portait sur les caractéristiques des patients, l'anamnèse et l'examen des brûlures, les défaillances associées, les données du séjour, les paramètres cliniques, biologiques et évolutifs. Le seuil de PBS permettant l'entrée en réanimation avait été fixé a priori à +6 (un score plus bas indique une gravité plus élevée). Le critère de jugement principal était la nécessité d'une assistance respiratoire par ventilation mécanique. Les données sont exprimées en moyenne \pm écart-type

Résultats :

63 patients ont été admis en réanimation pédiatrique de janvier 2010 à décembre 2014. 61 patients dont 42 garçons (67%), âgés de $4,8 \pm 5,2$ ans et pesant $22,3 \pm 25,5$ kg ont été inclus dans l'étude. Les plus touchés étaient âgés de 0 à 2 ans. La brûlure était thermique dans 95% des cas. L'ébouillement concernait une population plus jeune (1,8 ans) que ceux brûlés par flammes (9,3 ans). La surface cutanée brûlée (SCB) dépassait 10% chez 79% des enfants. Les localisations les plus fréquentes étaient le visage, les membres supérieurs et le thorax. Les brûlures étaient majoritairement du second degré profond, et 10 patients présentaient une inhalation des fumées dont 4 avec une intoxication au monoxyde de carbone.

Parmi les 28% des enfants qui ont eu besoin d'une assistance ventilatoire, ils avaient plus de défaillances d'organe associées (39% vs 0%), d'infections (61% vs 14%), d'inhalation de fumée (44% vs 7%). La durée globale de séjour en réanimation était de $8,6 \pm 9,4$ jours) alors que celle des enfants ventilés est de $17,2 \pm 10,7$ j). Le PBS est de $2,2 \pm 2,7$. Un seuil de triage du PBS à +2 a une bonne sensibilité (0,88) et une spécificité correcte (0,52).

Conclusion :

Le PBS est un score de triage simple d'utilisation, efficace et adapté à l'enfant brûlé. Nous recommandons de fixer le seuil pour l'orientation en service de soins intensifs à +2, niveau qui offre le meilleur niveau de spécificité et de sensibilité sont bonnes. Une étude prospective, multicentrique et incluant tous les enfants atteints de brûlure devra être menée pour confirmer nos résultats et affiner les composantes du score.

Mots-clés : Enfant ; Score de triage ; Brûlure.

Table des matières

Introduction	18
Première Partie: Généralités sur les brûlures	19
I) PHYSIOPATHOLOGIE DES BRÛLURES	20
A) Différents types de brûlures	20
1. Brûlures thermiques	
2. Brûlures chimiques	
3. Brûlures par radiations	
B) Histophysiologie de la peau	22
1. Histologie	
2. Physiologie	
C) Physiopathologie proprement dite	29
1. Brûlure comme maladie locale	
2. Brûlure comme maladie générale	
II) PARTICULARITES DE L'ENFANT	34
A) Particularités anatomiques	34
B) Particularités épidémiologiques	35
III) BASES THERAPEUTIQUES	38
A) Période pré-hospitalière	38
B) Période hospitalière	39
IV) PRONOSTIC	40
V) SCORES DE GRAVITE	43
A) Score de Baux	44
B) Score UBS	44
C) Score ABSI	45
D) Score ISS	48
Deuxième Partie :	50
I) Objet	50
A) Description du Pediatric Burn Score	50
II) Objectif	55
III) Matériels et Méthodes	55
A) Patients	55
B) Recueil de données	56
C) Critères de jugement	57
D) Type d'étude	58
E) Analyse statistique	58

IV) Résultats	59
A) Epidémiologie	57
B) Etiologies	58
C) Surface corporelle brûlée	59
D) Profondeur	60
E) Localisation	60
F) Défaillances associées	61
G) Constantes et paramètres biologiques	62
H) Critères de jugement	63
I) Propriétés du Score de triage	65
V) Discussion	66
CONCLUSION	71

TABLE DES ILLUSTRATIONS :

FIGURE 1: Coupe de la peau et ses annexes	Page 23
FIGURE 2 : Innervation de la peau	Page 24
FIGURE 3 : Vascularisation de la peau	Page 25
FIGURE 4: Neuf de Wallace	Page 26
FIGURE 5 : Différentes profondeurs de brûlure	Page 27
TABLEAU 1: Neuf de Wallace	Page 30
TABLEAU 2: Table de Berkow	Page 31
TABLEAU 3 : Table de Lund et Browder	Page 33
FIGURE 6: Principales échéances de traitement de brûlures	Page 39
FIGURE 7: Mortalité et score de Baux	Page 41
FIGURE 8: Score UBS et mortalité	Page 43
TABLEAU 4: Score de gravité ABSI	Page 46
FIGURE 9: ABSI et mortalité	Page 46
TABLEAU 5: Score ABSI modifié	Page 47
TABLEAU 6 : Pediatric Trauma Score	Page 51
TABLEAU 7 : Tables de correspondance entre PBS et AIS	Page 52
FIGURE 10 : Correspondances entre ISS et PBS par catégorie d'âge et en moyenne	Page 53
TABLEAU 8 : Pediatric Burn Score	Page 54
FIGURE 11 : Probabilité de répartition des scores PBS	Page 55
FIGURE 12: Répartition des patients par âge	Page 59
FIGURE 13: Mécanismes des brûlures	Page 60
FIGURE 14: Causes des brûlures: causes thermiques	Page 61
FIGURE 15: Surface corporelle brûlée	Page 62
FIGURE 16: Profondeur des brûlures	Page 62
FIGURE 17: Localisation des brûlures	Page 63
TABLEAU 9: Constances et paramètres biologiques	Page 63
TABLEAU 10 : Caractéristiques comparés des patients ventilés et non ventilés	Page 64
FIGURE 18: Courbe ROC	Page 64
FIGURE 19 : Profil des résultats pour le PBS	Page 66
FIGURE 20: Profil comparé des résultats (PBS, tous patients et patients non ventilés)	Page 66

TABLE DES ABBREVIATIONS :

ABSI : Abbreviated Burn Severity Index

UBS : Unité de Brûlure Standard

PBS : Pediatric Burn Score

SDRA: Syndrome de Détresse Respiratoire Aigüe

SBT: Surface Brûlée Totale

ISS: Injury Severity Score

SFAR : Société Française Anesthésie-réanimation

AIS: Abbreviated Injury Scale

ORL : Oto-rhino-laryngologie

PRISM: Pediatric Risk of Mortality

PaCO₂: pression partielle en dioxyde de carbone

PMSI: Programme médicalisé de système d'information

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

ROC: Receiver Operating Characteristic

APACHE: Acute Physiologic and Chronic Health Status

INTRODUCTION

La brûlure est un problème global de santé publique et une des causes importantes de mortalité liée au traumatisme dans le monde. De ce fait, elle occupe une place particulière du fait de la lourdeur des séquelles et du pronostic vital qui peut être engagé dans certaines situations. La prédiction de la mortalité à la suite d'une brûlure est indispensable pour la prise en charge, pour son potentiel de fournir des critères de triage et des informations simples et claires pour les autres médecins et enfin d'analyser et de standardiser la population des patients brûlés dans le cadre de la recherche.

Il existe différents scores de gravité prédictifs de la mortalité dans le cadre de la brûlure, tels que le score de Baux, l'ABSI ou l'UBS mais aucun d'eux n'est adapté à l'enfant. De ce fait, le Pediatric Burn Score (PBS) a été élaboré au Centre Hospitalier et Universitaire de Nancy. Le PBS a été inspiré du Pediatric Trauma Score et est constitué de critères cliniques, simples et faciles à retrouver.

L'objectif de cette thèse est d'analyser le caractère prédictif des critères constituant le PBS. Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur l'analyse du caractère pronostique et prédictif de gravité du PBS comme score de triage de l'enfant brûlé. Notre travail se porte sur l'ensemble des enfants admis en réanimation pédiatrique du Centre Hospitalier de Nancy de janvier 2010 à décembre 2014.

Cette étude rétrospective comporte deux parties :

Dans la première partie, nous avons évalué l'épidémiologie et la spécificité de l'enfant brûlé et nous décrivons les différents scores de gravité de brûlure.

La deuxième partie consiste à analyser et à évaluer le PBS comme score prédictif de la gravité de la brûlure de l'enfant.

Première Partie :

Généralités sur les brûlures

I) PHYSIOPATHOLOGIE DES BRÛLURES

La brûlure est une lésion plus ou moins sévère du revêtement cutané voir des tissus sous-jacents consécutives à plusieurs types d'agents :

- thermiques
- électriques
- chimiques par des agents basiques, acides, alkylants ou oxydants forts
- ou de radiations, ultraviolets ou ionisants.

A) Différents types de brûlures

1) Les brûlures thermiques

Elles représentent plus de 85% de l'ensemble des brûlures, elles surviennent suite à un contact avec une source chaude (liquide, solide, gaz) ou par effet de combustion (flammes). Il est possible d'estimer la profondeur probable de la brûlure en fonction de la température et de la durée de contact. Les brûlures par des liquides sont seront le plus souvent superficielles en cas de simple contact direct, intermédiaire si la peau est couverte de vêtements et profonde en cas d'immersion.

En cas de brûlure par vapeur, l'atteinte est le plus souvent superficielle.

La profondeur est fonction de la température au niveau de la zone de contact en cas de brûlure par un solide.

Pour la brûlure par flamme, la brûlure est superficielle lorsqu'il n'y a pas d'action prolongée et directe des flammes ni de combustion de vêtements, dans le cas contraire la brûlure est profonde.

2) Les brûlures chimiques

Elles représentent 3 à 5% de l'ensemble des brûlures. Elles sont le plus souvent causées par des acides ou des bases dont la prise en charge est différente.

La profondeur de la brûlure est liée aux propriétés chimiques du produit, à sa concentration et au temps de contact.

Les brûlures causées par les bases sont responsables de nécroses par liquéfaction qui favorisent sa pénétration en profondeur jusqu'à ce qu'il soit neutralisé ou éliminé.

Les brûlures par acides entraînent typiquement des nécroses de coagulation créant une barrière qui limite sa progression en profondeur. Elles sont donc moins dévastatrices que les brûlures par bases, à l'exception de l'acide fluorhydrique qui provoque des brûlures par liquéfaction très profondes.

3) Les brûlures électriques

Elles représentent 8% de l'ensemble des brûlures. L'électrisation est un accident lié au passage de courant électrique dans l'organisme.

La gravité de la brûlure est fonction de l'intensité et de la tension du courant ainsi que sa localisation et le temps de contact.

Les brûlures électriques entraînent une brûlure du point de contact et tout le long du trajet qui va suivre dans le corps jusqu'au point de sortie. Les brûlures au niveau des points d'entrée et de sortie sont très souvent de petite taille et du troisième degré. Sur le trajet parcouru, le courant électrique entraîne des lésions tissulaires qui peuvent être cutanées, cardiaques, viscérales, musculaires, rénales, vasculaires ou neurologiques aggravant le pronostic local et général.

Il existe des brûlures cutanées d'origine électriques, ce sont des brûlures par arc électrique. Il n'y a pas de contact direct avec le courant électrique et donc pas de point d'entrée ni de sortie et pas de passage de courant électrique dans le corps. Le flash du court-circuit entraîne un fort dégagement de chaleur responsable des brûlures. Celles-ci sont le plus souvent superficielles touchant le visage et les mains.

4) Les brûlures par radiations

a. Les brûlures par radiations ionisantes :

Il existe deux grandes familles de radiations à l'origine de brûlures cutanées : les radiations ionisantes qui sont des ondes électromagnétiques ou des radiations capables de produire des ions en contact de la matière. Elles comprennent des rayons X, alpha, bêta, gamma provenant des matériaux radioactifs.

Les irradiations entraînent des lésions cutanées irréversibles par atteinte de l'ADN. En plus de cette réaction spécifique, il peut s'y rajouter une brûlure thermique par transformation des rayonnements en chaleur.

- L'irradiation par rayon X : elle est utilisée en médecine pour l'imagerie radiologique et en cas de radiothérapie. Elle peut être responsable de brûlure en cas de surdosage accidentel.
- Le rayonnement gamma, il est utilisé en médecine ou encore dans les centrales nucléaires. Il existe une période de latence avec apparition dans un premier temps d'une dermatite radique (prurit, érythème), en cas de surdosage avéré, des lésions de nécroses précédées d'œdèmes et de phlyctènes peuvent apparaître de manière retardée. La profondeur des lésions sera d'autant plus importante que l'énergie du rayonnement est élevée.

b. Les radiations non ionisantes:

Les rayonnements par ultra-violets A ou B lors de l'exposition solaire peuvent générer des brûlures le plus souvent superficielles. Celles-ci peuvent être potentialisées par certains médicaments photosensibilisants.

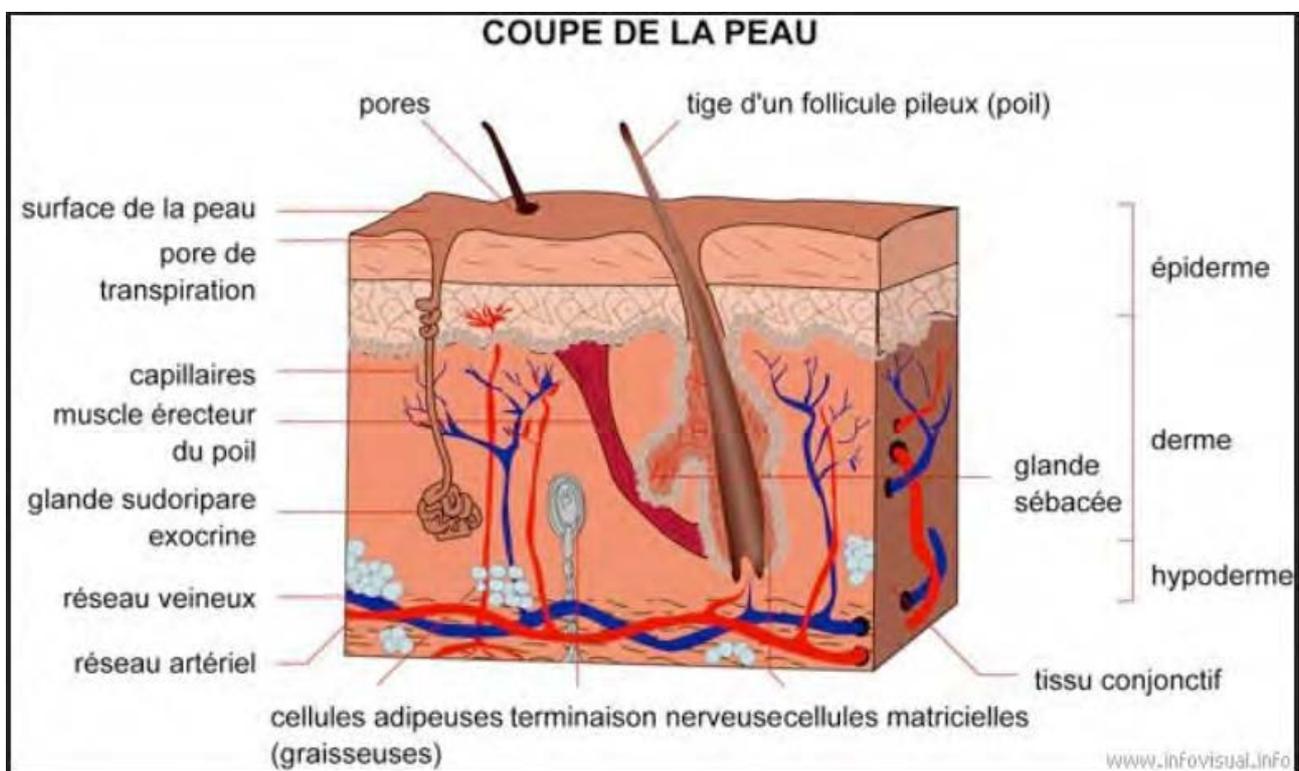
La destruction du revêtement cutané va expliquer les deux aspects de la maladie « brûlure » : brûlure maladie locale et brûlure maladie générale.

B) Histophysiologie de la peau

1) Histologie

La peau est constituée de 3 couches superposées de la surface à la profondeur du corps et de des annexes :

Figure 1 : Coupe de la peau et annexes



a) L'épiderme

C'est la couche la plus superficielle de la peau. Elle ne renferme aucun vaisseau sanguin ni lymphatique, mais de nombreuses terminaisons libres. C'est un épithélium pavimenteux stratifié kératinisé constitué de 4 types de cellules différentes: les kératinocytes qui synthétisent la kératine, une protéine fibreuse et insoluble dans l'eau, qui assure à la peau sa propriété d'imperméabilité et de

protection extérieure.

- Les mélanocytes qui synthétisent la mélanine responsable de la pigmentation de la peau et joue un rôle de protection vis à vis des ultra-violets du soleil.
- Les cellules de Langerhans ont un rôle immunitaire en phagocytant les particules étrangères et les micro-organismes ayant pénétré dans la peau.
- Les cellules de Merkel jouent le rôle de mécanorécepteurs et sont impliqués dans la fonction du toucher

b) Le derme

C'est un tissu conjonctif lâche en périphérie et plus dense en profondeur. Il contient de nombreux vaisseaux sanguins et lymphatiques, des nerfs et des terminaisons nerveuses sensibles libres et corpusculaires, ainsi que de diverses annexes cutanées dérivées dans l'épiderme et plongeant dans le derme.

c) L'hypoderme

C'est un tissu conjonctif lâche richement vascularisé qui, selon les conditions de nutrition et les régions de la peau, contient plus ou moins du tissu adipeux.

d) Les annexes

Elles sont composées de :

- Glandes sudoripares qui sécrètent la sueur jouant ainsi un rôle important dans la thermorégulation du corps, l'hydratation de l'épiderme. Elles sécrètent aussi des phéromones.
- Glandes sébacées, qui sécrètent le sébum qui limite le dessèchement de la peau, joue un rôle bactéricide et lubrifie le poil.
- Follicules pileux : ce sont des cavités dans lesquels prennent naissance des poils

e) L'innervation cutanée

On distingue cinq types de structures histologiques assurant la sensibilité épicrotite, photopathique, thermique et nociceptive.

- Les terminaisons nerveuses libres, amyéliniques et superficielles, pénètrent à l'intérieur de l'épiderme. Les autres fibres nerveuses sont associées à des récepteurs cutanés (ou corpuscules sensoriels).
- Les corpuscules de Meissner : situés dans les papilles du derme. Ils sont constitués de fibres myélinisées et entourées de cellules de Schwann disposées en pile d'assiette.
- Les corpuscules de Pacini : ils sont volumineux et sont situés dans l'hypoderme. La fibre nerveuse myélinisée est située au centre de lamelles cellulaires concentriques faites de cellules de Schwann.
- Les corpuscules de Merkel : ils sont formés par une association d'une cellule de Merkel et d'une terminaison nerveuse libre. Ils sont particulièrement nombreux au niveau des disques de Pinkus, petites élevures épidermiques visibles à la loupe, notamment au niveau des lèvres et la pulpe des doigts.
- Les corpuscules de Ruffini: ils sont situés dans le derme. La fibre nerveuse est entourée de fibres de collagène.

Les fibres nerveuses sensibles ou motrices sont classées selon leur calibre. Celui-ci est directement relié à la vitesse de conduction des fibres.

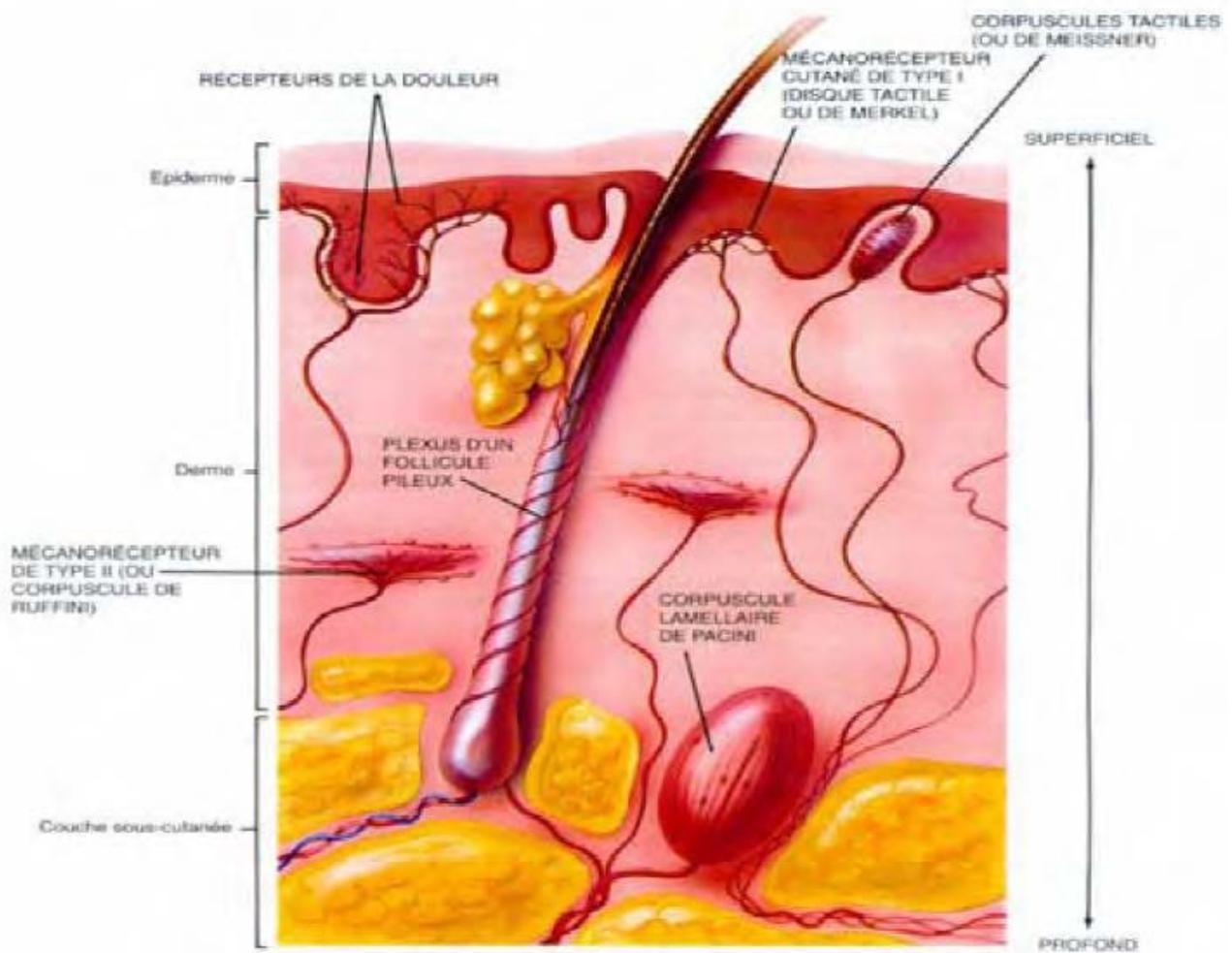
Les informations tactiles sont recueillies par les mécanorécepteurs dont il existe deux types fonctionnels: les mécanorécepteurs à adaptation lente (corpuscules de Meissner et de Pacini) qui répondent de façon continue tant que persiste la stimulation et les mécanorécepteurs à adaptation rapide (corpuscules de Merkel et de Ruffini) qui ne répondent qu'au début de la stimulation.

Les informations douloureuses cutanées sont reçues par des récepteurs appelés nociceptifs qui correspondent morphologiquement à des terminaisons nerveuses libres de fibres de petit calibre. Il

existe trois types de récepteurs nociceptifs : les uns répondent à des étirements d'intensité importante produits par des objets pointus, d'autres à des températures supérieures à 45°C, d'autres enfin à tous les stimuli douloureux (mécanique, chimique et thermique).

Le chaud et le froid sont perçus par des récepteurs différents correspondants à des terminaisons nerveuses libres. La réponse des récepteurs au froid intervient pour des températures de 30 à 10°C. Les récepteurs au chaud fonctionnent pour des températures inférieures à 45°C. Au-delà, la sensation thermique est véhiculée par la seule nociception.

Figure 2 : Innervation de la peau



f) La vascularisation cutanée.

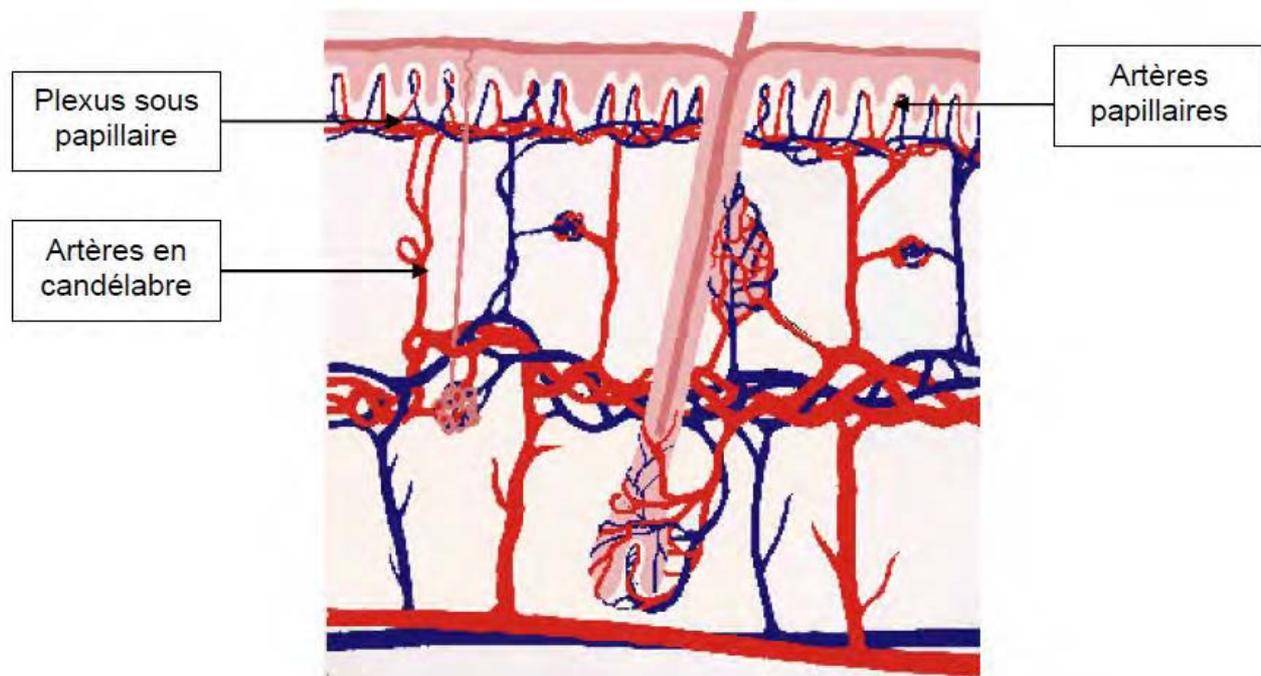
Seuls le derme et l'hypoderme sont directement vascularisés. La nutrition de la peau est assurée par

la diffusion des métabolites et de l'oxygène à travers membrane basale. Plusieurs systèmes différents assurent la vascularisation cutanée :

- La vascularisation parallèle : elle est constituée des réseaux sous-dermiques et hypodermiques. Ces deux réseaux sont parallèles aux différentes couches et permettent la circulation de proche en proche tout le long de la peau. La pression de perfusion est faible et la sensibilité à la pression importante. Ils alimentent les vaisseaux intradermiques.
- La vascularisation cutanée directe : ces artérioles se distribuent spécifiquement à la peau. Elles sont issues d'artères secondaires traversent l'hypoderme et s'anastomosent au réseau parallèle.
- La vascularisation musculo-cutanée : les muscles reçoivent une alimentation par des pédicules directs de calibre important. Ces pédicules, qui vascularisent les muscles, donnent des branches à la peau sous forme de perforantes musculo-cutanées alimentant les réseaux parallèles. La pression des perfusions de cette vascularisation est proche de la pression centrale. Ce réseau résiste bien à la compression.
- Le réseau fascio-cutané: il se situe au-dessus mais surtout en dessous des aponévroses recouvrant les muscles. L'intégration de ces réseaux aponévrotiques dans les lambeaux cutanés permet d'améliorer la vascularisation de la peau.
- La vascularisation neuro-cutanée: chaque perforante nerveuse se rendant à la peau est accompagnée d'un fin réseau vasculaire alimentant la peau à proximité.

L'ensemble de ce réseau sous-cutané donne des artères en candélabre vers la surface puis un plexus sous-papillaire, des artères papillaires et méta-artérioles. Le drainage veineux est quant à lui assuré par deux plexus superficiels et profonds.

Figure 3 : Vascularisation de la peau



2) Physiologie de la peau

La peau est un organe essentiel du fonctionnement de l'organisme. Il représente environ 6% du poids soit environ 4 kilogrammes chez un adulte. Elle assure plusieurs fonctions essentielles.

a) Protection

Elle est un rempart mécanique, elle protège le corps et amortit les chocs de divers traumatismes de par son élasticité et sa solidité sans toutefois limiter les mouvements.

La peau joue également un rôle de protection vis à vis des micro-organismes infectieux par :

- L'imperméabilité de la couche cornée ;
- La présence de micro-organismes saprophytes ;

- L'action d'un film hydrolipidique acide sécrété par l'ensemble des glandes cutanées qui limitent leur fixation ;
- Le renouvellement cellulaire qui permet l'élimination des différents agents ;
- Les cellules de Langerhans qui ont une action immunitaire.

Enfin, la peau protège contre le rayonnement solaire par :

- Les mélanocytes qui sécrètent la mélanine ;
- La couche cornée qui s'épaissit sous l'action des ultra-violets ;
- Les poils et les cheveux qui arrêtent les ultra-violets.

b) Thermorégulation

Elle assure le maintien de l'homéothermie essentiellement par la microcirculation cutanée et la sécrétion sudorale (thermorégulation active) mais aussi par une thermorégulation passive (couche cornée, sébum et la graisse de l'hypoderme).

c) Sensoriel

La peau permet la perception du tact, de la pression, de la vibration, de la douleur et de la chaleur.

d) Métabolique

Par le biais du réseau capillaire du derme, il y a des échanges entre le milieu vasculaire et le milieu interstitiel limitant ainsi la fuite hydro-électrolytique.

La peau synthétise aussi la vitamine D.

C) Physiopathologie de la brûlure

La brûlure est une maladie locale par l'altération plus ou moins importante d'une partie du

revêtement cutané et de ses propriétés et une maladie générale par la réaction de l'organisme proportionnelle à cette agression.

1) Brûlure comme maladie locale

Il faut apprécier la localisation, l'étendue et la profondeur.

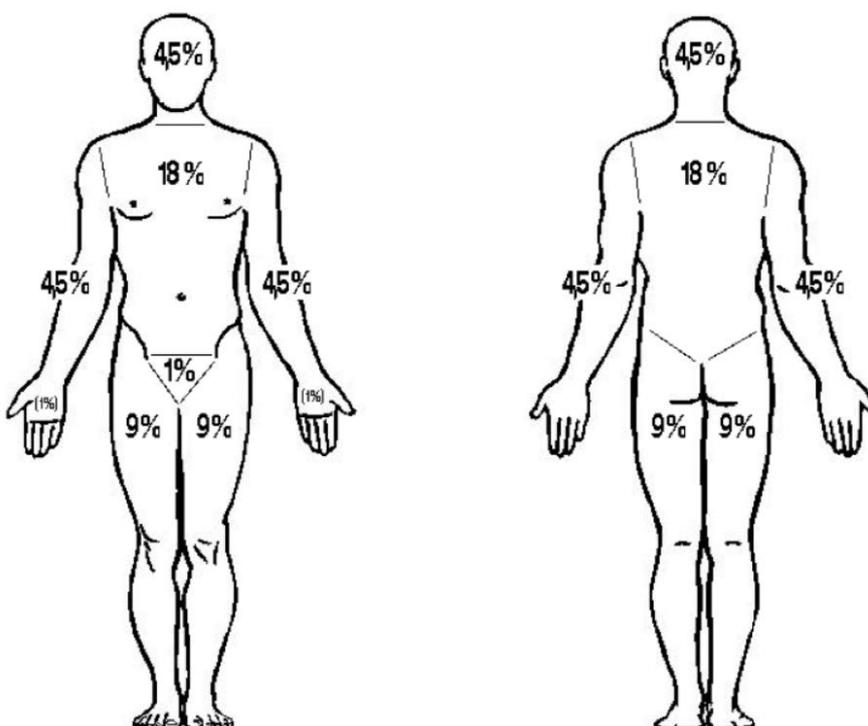
a) La localisation

De la localisation dépend le pronostic fonctionnel (main par exemple), et parfois le pronostic vital comme dans le cas des atteintes respiratoires avec un risque d'asphyxie ou des atteintes périnéales associées au risque infectieux.

b) L'étendue

L'étendue se calcule par l'estimation du pourcentage de surface corporelle brûlée. On utilise des règles comme celles de Neuf de Wallace ou les tables de Lund et Browder ou Berkow. (voir. au chapitre II)

Figure 4 : Neuf de Wallace (adulte, smartfiche.fr)



c) La profondeur

- Brûlures superficielles :

- o Premier degré : atteinte partielle de l'épiderme qui cicatrise spontanément en quelques jours sans séquelles. Cliniquement, c'est un érythème douloureux (coup de soleil). Elle n'intervient pas dans le calcul de surface corporelle totale brûlée.
- o Deuxième degré : destruction de l'épiderme mais la membrane basale est conservée. Sur le plan clinique, il se traduit par des phlyctènes, la peau sous-jacente est rouge, chaude et très douloureuse et hémorragique à la scarification. La cicatrisation survient en une ou deux semaines habituellement sans séquelles.

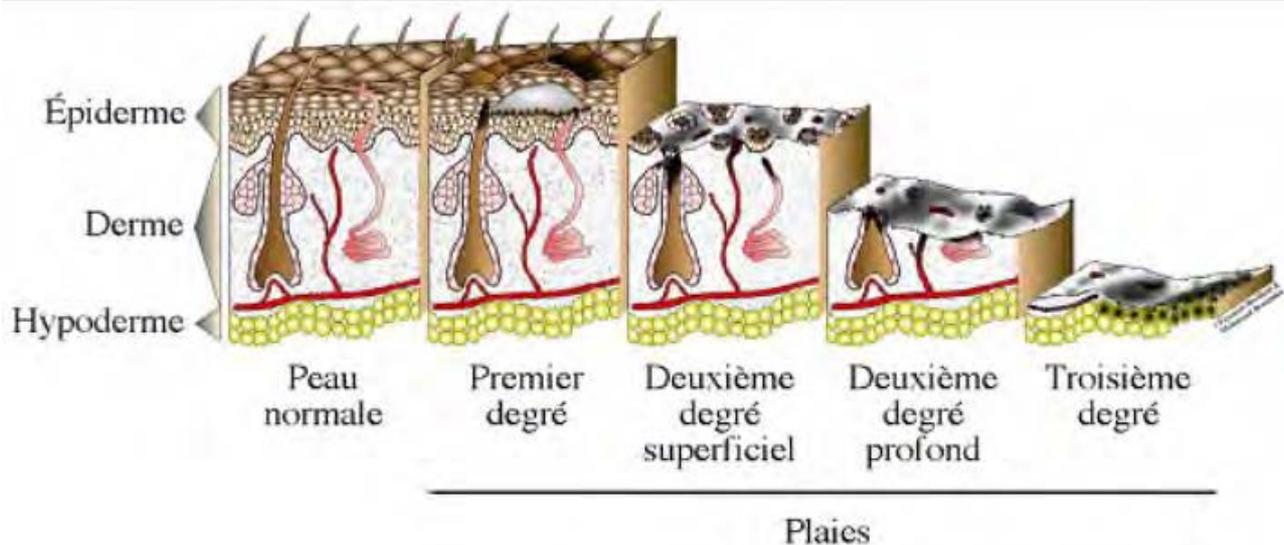
- Brûlures profondes :

Deuxième degré profond ou intermédiaire : la membrane basale et une atteinte importante du derme mais qui en laisse intacte les glandes sudoripares et les annexes pilo-sébacés. Sur le plan clinique, la peau est blanchâtre ou blanc-rosé, peu douloureuse, peu hémorragique à la scarification et le poil résiste à la traction. La guérison s'obtient en plus de deux semaines et laisse une cicatrice indélébile.

- Brûlures totales:

Troisième degré : la structure totale de la peau est atteinte avec destruction de l'épiderme, du derme, voire de l'hypoderme. Les muscles, les tendons et les os sous-jacents peuvent aussi être atteints. La peau reste adhérente avec un aspect cartonné, non douloureuse et le poil ne tient pas. Aucune cicatrisation spontanée n'est possible mais nécessite une excision de la nécrose suivie d'une greffe cutanée.

Figure 6 : Différentes profondeurs de brûlure (thèse ulaval, Dr F. Berthod, LOEX)



2) Brûlure comme maladie générale

On distingue deux phases : La première phase de 48 premières heures qui se caractérise par des problèmes hydro électrolytiques et la seconde qui dure jusqu'à la cicatrisation complète des lésions aux impacts métaboliques.

a) La phase « hydro électrolytique »

C'est une période à risque de choc hypovolémique. Cette hypovolémie s'explique d'une part par une exsudation plasmatique au niveau des plaies caractérisée par la fuite capillaire de l'eau, du sodium et des protéines et d'autres électrolytes et d'autre part par la formation d'un oedème interstitiel consécutive à l'augmentation de la perméabilité cellulaire au sodium.

A partir du troisième ou quatrième jour, la résorption des oedèmes va entraîner une hémodilution. La polyurie réactionnelle nécessite la diminution des volumes de perfusions pour éviter la surcharge vasculaire et l'entretien du phénomène oedémateux.

b) La phase métabolique :

Elle est due à la réaction neuro-endocrinienne à l'agression. Elle se caractérise par le risque d'infection et de dénutrition.

Le risque infectieux est secondaire à une dépression immunitaire dans un contexte de contamination non seulement endogène par les germes saprophytes de la peau mais aussi exogène en rapport au matériel implanté. Le risque de dénutrition est dû à un hypermétabolisme à prédominance catabolique tissulaire rapide. Il existe une altération du métabolisme glucidique et augmentation de la dépense énergétique (et donc des besoins caloriques).

c) Particularisme de l'atteinte respiratoire

L'appareil respiratoire peut subir plusieurs processus lésionnels pouvant entraîner une détresse respiratoire :

- Lésions thermiques directes par inhalation des vapeurs chaudes
- Ensuifage par des fumées responsables de brûlures chimiques et de troubles ventilatoires.
- Lésion barotraumatiques par des phénomènes de blast dans les contextes de brûlures explosives
- Lésions indirectes secondaires à la libération précoce des médiateurs de l'inflammation vaso-actifs et broncho-constricteurs issus de la brûlure. Cette réaction est directement proportionnelle à la surface cutanée brûlée et à la profondeur.

d) Autres perturbations

- Intoxication au CO ou aux dérivés du cyanure
- Hypercoagulabilité
- Troubles digestifs : iléus paralytique, diarrhée, hyperacidité gastrique voir ulcère de stress
- Troubles rénaux
- Troubles du comportement : dépression, délire

II) PARTICULARITES DE L'ENFANT

A) Particularités anatomiques

L'évaluation de l'étendue de la surface cutanée brûlée est très importante car c'est le principal critère de gravité. Chez l'enfant, il faut tenir compte l'importance du segment céphalique. Il existe une variante de règle de Neuf de Wallace.

Tableau 1 : Neuf de Wallace

Segment corporel	Surface atteinte	
	Adulte	Enfant
Tête et cou	9%	17%
Face antérieure du tronc	18%	18%
Face postérieure du tronc	18%	18%
Chaque jambe	18%	14%
Chaque bras	9%	9%
Périnée	1%	1%
<i>Total</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>

Mais l'évaluation par cette méthode reste imprécise car elle ne tient pas compte de la variation du segment céphalique en fonction de l'âge de l'enfant et elle est peu adaptée aux brûlures de petite dimension ou disséminées sur toute la surface corporelle.

Il existe des évaluations plus précises chez l'enfant telle que la Table de Berkow qui évalue la surface corporelle en fonction de l'âge de l'enfant.

Tableau 2 : Table de Berkow (sofia.medicalis)

	Adulte	10-15 ans	5-9 ans	1-4 ans	0-1 ans
Tête	3,5	5	6,5	8,5	9,5
Cou	1	1	1	1	1
Tronc	13	13	13	13	13
Bras	2	2	2	2	2
Avant-bras	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Main	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Périnée	1	1	1	1	1
Fesse	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Cuisse	4,75	4,5	4,5	3,25	2,75
Jambe	3,5	3	3	2,5	2,5
Pied	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75

Chaque chiffre correspond au pourcentage représenté par une face de chaque segment corporel.

Tableau 3 : Table de Lund et Browder (sofia.medicalistes.)

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
Avant-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	2	3	4	5	6
Fesse	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Cuisse	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75
Jambe	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Pied	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80

Les valeurs du tableau ci-dessus concernent les régions d'une face du corps. Par exemple, dans le cas d'un enfant de 1 an brûlé sur la totalité de la tête, de la face antérieure du cou et de la face antérieure du thorax:

$$\frac{8,5 \times 2 + 1 + 13}{2} = X \%$$

$$8,5 \times 2 + 1 + 13 / 2 = 24,5\%$$

$$\gamma l^{\square} = \frac{(\square \text{ g}) \square \square}{\square \square \square}$$

$$\gamma i^{\square} = \gamma l^{\square} i^{\square}$$

Sc = Surface corporelle totale en m²
P = Poids en kg
Sb = Surface corporelle brûlée en m²

B) Particularités épidémiologiques :

La connaissance de l'épidémiologie dans le domaine des brûlures est une thématique de recherche

très peu abordée en France alors qu'on estime le nombre de cas de brûlure en France à 500.000 cas par an, toutes prise en charge et gravité confondues. Les résultats de quelques travaux disponibles sont rarement à l'échelle de la France métropolitaine, leur extension est surtout régionale ou concernent l'activité d'un ou plusieurs services hospitaliers. Les centres spécialisés accueillent chaque année entre 3000 et 3500 patients, adultes et enfants, gravement brûlés.

Les circonstances de survenue sont presque exclusivement des accidents domestiques survenant principalement à la cuisine et à la salle de bains. Le mécanisme des brûlures est généralement thermique par projection de liquides chauds. [1] On peut également noter le rôle des facteurs exogènes tels que la pauvreté, les conditions de vie insalubres, les difficultés socioculturelles des parents, dans la genèse des accidents. [1]

L'institut de Veille Sanitaire dans son rapport des hospitalisations pour brûlures à partir des données du Programme de médicalisation des systèmes d'informatisation (PMSI) en France métropolitaine de 2011, montre que c'est la population des enfants de moins de cinq ans la plus touchée chez les enfants : sur les 11824 hospitalisations pour cause de brûlures, 32% concernaient des enfants de 0 à 4 ans avec 5% de brûlures graves dans cette tranche d'âge, la brûlure grave étant définie comme une atteinte d'au moins 20% de la surface corporelle et ou la présence de brûlures au niveau des voies aériennes. La durée moyenne d'hospitalisation pour les moins de cinq ans est de 7 jours. Les circonstances, le mécanisme et l'étendue des brûlures n'ont pas été étudiés. Il récence également 4 décès des enfants de moins de 15 ans

L'équipe d'anesthésie-réanimation de l'hôpital de Trousseau en collaboration avec l'Institut de Veille Sanitaire, a mené une enquête épidémiologique en 2005 sur les brûlures d'enfants de moins de 15 ans [2]. 5109 séjours hospitaliers d'enfants de moins de 15 ans pour cause de brûlure en France métropolitaine ont été recensés, soit 40% de l'ensemble des hospitalisations pour brûlures.

9% des ces brûlures étaient des brûlures graves. L'hospitalisation des enfants âgés entre 0 et 4 ans représentaient l'ensemble des hospitalisations des enfants âgés de moins de 15 ans, dont la moitié des enfants de un an. L'âge moyen était de 3,7 ans et le sex ratio garçons / filles de 1,6. La durée

moyenne de séjour est de 4.6 jours avec un séjour plus prolongé pour les brûlures graves. Trois décès sont survenus à l'hôpital.

Une étude néo-zélandaise rétrospective portant sur 2 ans et incluant 730 patients âgés de 0 à 14 ans. [3] Ces patient étaient victimes de brûlures thermiques par liquides chauds dans 56 % des cas (53-59% IC 95%). Les facteurs de risque étaient les enfants âgés de 1 à 2 ans et de sexe masculin. Ceux-ci représentaient 34% de l'effectif (31-38% IC 95%). Les enfants ayant un refroidissement adéquat ont une durée de séjour inférieur aux autres : 2 jours versus 2, 9 jours ($p=0,0001$).

L'équipe autrichienne du Centre Médical de Graz a étudié les caractéristiques des enfants hospitalisés dans leur hôpital pour brûlures pendant 25 ans. [4] 1586 patients ont été étudiés. 64% d'entre eux étaient des garçons et la majorité des enfants étaient âgés de moins de 5 ans (60%). Les brûlures survenaient le plus souvent à la maison (80% des cas). 4 enfants sont décédés de suite de leurs brûlures.

De janvier 2000 à décembre 2009, 1197 décès d'enfants suite à des brûlures ont été recensés en Colombie [5]. Les enfants de moins de 5 ans étaient le plus touchés (59,5%). Les garçons étaient plus nombreux que les filles (sex ratio:1,6). Les brûlures par flammes étaient la principale cause de décès (44,1%) suivies par des brûlures électriques (29,9) et par les liquides chauds (17,5%). Presque la moitié des enfants sont décédés avant leur arrivée dans une structure hospitalière.

Toutes ces données montrent que les brûlures de l'enfant sont caractérisées par une prédominance masculine et un pic de fréquence entre 1 et 3 ans. Le risque de brûlure dans cette tranche d'âge est trois fois plus important que dans la population générale. L'aptitude à découvrir de nouveaux horizons par l'acquisition de la marche, la mauvaise appréciation des distances et le manque de hiérarchisation des informations relatives à un danger et à son anticipation sont autant de facteurs endogènes favorisant les accidents à cet âge. Certaines localisations sont typiques de la petite enfance : brûlure par un bain très chaud intéressant le dos, le siège et les membres inférieurs en dessous de la ligne de flottaison, brûlure bilatérale des paumes des mains par contact avec une porte de four ou encore une brûlure électrique péribuccale. Les brûlures par flammes sont moins

fréquentes mais sont plus graves notamment à cause de l'étendue et de l'atteinte des voies aériennes.

[1]

III) BASES THERAPEUTIQUES

A) Période pré-hospitalière.

Lors de cette phase initiale, il est nécessaire d'évaluer rapidement la gravité des lésions, afin d'initier sans tarder les thérapeutiques adaptées et orienter le patient vers la structure de soins appropriés.

En priorité, il faut extraire l'enfant du lieu de danger dans les conditions requises par un éventuel traumatisme et en se protégeant. Tout vêtement non adhérent sera retiré. Il est souvent nécessaire de refroidir par l'eau afin de diminuer la douleur et la profondeur de la brûlure. Ensuite, une évaluation clinique rapide doit être faite sur l'état hémodynamique, respiratoire et neurologique, la gravité des brûlures et la présence éventuelle de lésions traumatiques. Il faut donc :

- Contrôler les voies aériennes et de l'hématose, avec au besoin, intubation et ventilation mécanique : l'oxygénothérapie est systématique, elle peut être prolongée et délivrée à fort débit en cas d'intoxication aux fumées. En cas de détresse respiratoire, d'altération profonde de la vigilance, les brûlures profondes du segment céphalique et/ou des voies aériennes supérieures doivent entraîner une intubation et la mise sous assistance ventilatoire. [6]
- Maintenir une volémie satisfaisante : la précocité du remplissage vasculaire est un déterminant majeur du pronostic. Tout retard favorise la survenue de défaillance d'organes [7]. Compte tenu de la cinétique des pertes hydro-électrolytiques, elles vont surtout survenir au cours des premières heures. Le maintien d'un statut volémique le plus proche de la normale est une priorité à la prise en charge pré-hospitalière. Tout enfant avec une surface brûlée supérieure ou égale à 10% doit être perfusé.

Chez l'enfant les formules se rapportant au poids du corps du patient ont tendance à sous-estimer les

besoins liquidiens. L'utilisation de la surface corporelle permet une estimation plus fiable, la formule de Carjaval est utilisée dans le cadre pédiatrique [8] : apport de 2000ml par m² de surface corporelle + 5000ml par M² de surface brûlée de cristalloïdes (Ringer lactate de préférence) sur les 24 premières heures, la moitié du volume étant à passer sur 8h. Il ne faut pas négliger la majoration des besoins volémiques en cas d'inhalation de fumées d'incendie.

- Mettre en œuvre des thérapeutiques spécifiques lors des intoxications aux gaz asphyxiants : intoxication au cyanure et dérivés cyanés, administration intraveineuse d'hydroxycobalamine. Intoxication au monoxyde de carbone, oxygénothérapie FiO₂ 100%.
- Lutter contre l'hypothermie et la douleur : le réchauffement du patient est primordial pour ne pas aggraver l'hypoperfusion des tissus brûlés par vasoconstriction réflexe induite par l'hypothermie. Le refroidissement des lésions par eau froide ou gel est contre-indiqué chez l'enfant gravement brûlé. En pratique, après avoir séché soigneusement le patient, il doit être enveloppé dans un drap stérile et une couverture de survie [9]. La température centrale doit être monitorée et la cellule de transport doit être maintenue au-dessus de 25°C.

La prise en charge de la douleur est fondamentale. Elle fait appel à des antalgiques d'action différente (paracétamol, nefopam à partir de 15 ans, tramadol à partir de 3 ans). Dans ce contexte la morphine reste la molécule de référence par administration intraveineuse.

B) Période hospitalière

Toute brûlure supérieure à 10% nécessite une hospitalisation.

Passée la phase pré-hospitalière, le contrôle du transport en oxygène par le maintien du débit cardiaque et l'hématose est le principal objectif de la réanimation.

Un bilan lésionnel plus précis doit être effectué, l'examen permet de consigner la surface, la profondeur et la topographie des lésions. Il est nécessaire de rechercher des brûlures circulaires des membres pouvant nécessiter dans l'urgence des incisions de décharge. La recherche des lésions

associées est essentielle : un scanner cérébral en présence de trouble de la vigilance initiale, un examen bronchoscopique ORL est indispensable pour le diagnostic et le traitement des lésions secondaires à l'inhalation des fumées.

Le remplissage vasculaire débuté en pré-hospitalier doit être poursuivi et ensuite corrigé d'heure en heure en fonction de l'évolution et pour maintenir une diurèse supérieure à 1ml/kg/h, une pression artérielle et une fréquence cardiaque adaptées à l'âge de l'enfant. [9]

Il faut également associer une prévention antitétanique, de la douleur, des infections, un maintien d'une ambiance thermique chaude, élévation des extrémités brûlées et une alimentation hypercalorique.

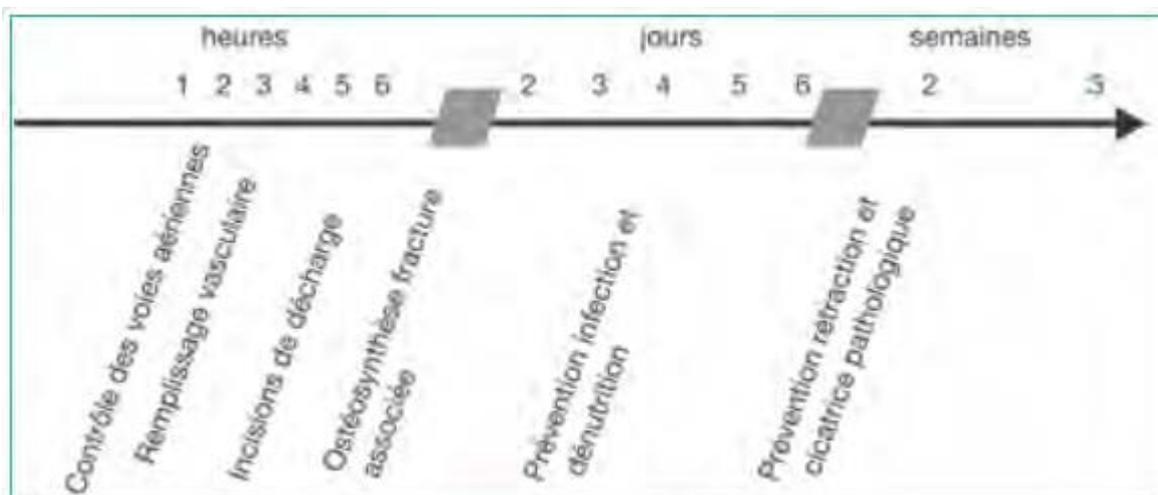
Un bilan biologique complet est nécessaire.

Des soins locaux sont également nécessaires sous conditions stériles:

- dans un premier temps : nettoyage, excision des phlyctènes et pansement occlusif stérile ;
- dans un second temps: le traitement dépend de la l'étendue et de la profondeur. De la cicatrisation spontanée pour les brûlures superficielles à l'excision- greffe de peau pour les brûlures profondes.

En somme, la prise en charge de l'enfant brûlé peut être résumée dans ce tableau :

Figure 6 : Principales échéances de traitement des brûlures (réanimation initiale du brûlé, article 708 SFAR)



IV) PRONOSTIC

La gravité et le pronostic vital d'une brûlure dépend de :

- la surface brûlée
- la profondeur de la lésion
- l'âge du patient (extrêmes)
- la présence des brûlures des voies respiratoires.

En termes d'étendue, c'est la surface brûlée profonde (2ème degré profond et 3ème degré) a un meilleur pouvoir prédictif que la surface brûlée totale [10]. La surface brûlée reste un paramètre important car il détermine la fuite plasmatique. Chez le nourrisson, toute brûlure supérieure à 10% peut entraîner une hypovolémie sévère si les apports hydro-électrolytiques ne sont pas adaptés.

Les critères définissant une brûlure grave chez l'enfant selon l'American Burn Association sont :

- Brûlure de 2e degré superficiel ou profond supérieure à 20% ;
- Brûlure de 3e degré supérieure à 10% ;
- Brûlure cervico-faciale ;
- Inhalation des fumées ;
- Traumatismes associés.

L'inhalation des fumées réalise une brûlure de l'arbre trachéo-bronchique dont les conséquences s'ajoutent à celles de la brûlure cutanée. L'inhalation des fumées est associée à une poly-intoxication par l'oxyde de carbone qui a une affinité pour l'hémoglobine 250 fois supérieure à celle de l'oxygène et entraîne ainsi une hypoxie tissulaire. D'autre part une intoxication par l'acide cyanhydrique qui bloque la chaîne respiratoire mitochondriale. Ainsi l'inhalation des fumées représente la première cause de mortalité chez le patient brûlé, enfant ou adulte. L'inhalation des fumées augmente la mortalité par brûlure de 20% et prédispose à la survenue de pneumopathie, la combinaison pneumopathie et inhalation de fumées augmente le risque de décès de 60%. [11]

Cependant, une étude suédoise portant sur 36 patients brûlés développant un SDRA (syndrome de détresse respiratoire aigüe) montre qu'il n'existe aucune relation entre l'inhalation de fumées et la survenue de SDRA. Celui-ci serait plutôt secondaire à une défaillance multiple d'organes [12].

Le décès survient par défaillance d'un ou de plusieurs organes. Kraft et al ont mené une étude sur 821 patients brûlés [13]. 157 d'entre eux ont eu au moins une défaillance d'organes. Ceux-ci avaient une surface corporelle brûlée significativement plus importante (69+- 18% vs 51+-16%, $p < 0,00001$), avaient plus inhalé de fumées (57% vs 29%, $p < 0,00001$). La défaillance respiratoire est celle qui survient le plus précocement et diminue au bout du 5e jour, la défaillance cardiaque est la plus fréquente, la défaillance hépatique est associée à une augmentation de la durée de séjour et de la mortalité tandis que la défaillance rénale est la moins fréquente mais associée à une augmentation de la mortalité.

La mortalité des brûlures graves est plus importante chez l'enfant de moins de un an que chez le patient plus âgé, cette mortalité reste cependant faible : 3 décès en 2011 en France dans la tranche des enfants âgés de moins de 5 ans, soit 1% des décès pour cause de brûlures. Le même chiffre est retrouvé en 2006 chez des enfants brûlés de moins de 15 ans [2]. Cette faible mortalité s'explique par le fait que la majorité des brûlures de l'enfant est secondaire à une projection ou immersion dans des liquides chauds les surfaces brûlées sont souvent peu étendues et peu profondes et il n'y a pas d'inhalation de fumées ou de traumatismes associés. Cependant, il existe des conséquences fonctionnelles et esthétiques importantes.

Le pronostic fonctionnel dépend de la localisation de la brûlure au niveau des articulations et des plis de flexion au niveau :

- de la main et des pieds ;
- des genoux et coudes ;
- du cou et des paupières.

Les risques de rétraction et de cicatrice hypertrophique sont plus importants chez l'enfant. [14]

Le pronostic fonctionnel des cinq sens peut être engagé en cas d'atteinte des yeux, des oreilles, du

nez, de la langue et des pulpes.

La perturbation de l'image de soi avec fragilité psychique séquellaire du grand brûlé est très souvent observée en particulier chez l'adolescent, d'où la nécessité d'une prise en charge psychologique précoce.

V) SCORES DE GRAVITE

A) Score de Baux

Cet indice a été mis sur pied en 1961 par Serge Baux, pionnier la Brûlologie mondiale et ancien chef du service de Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique du Centre des Brûlés de l'Hôpital Rothschild de Paris.

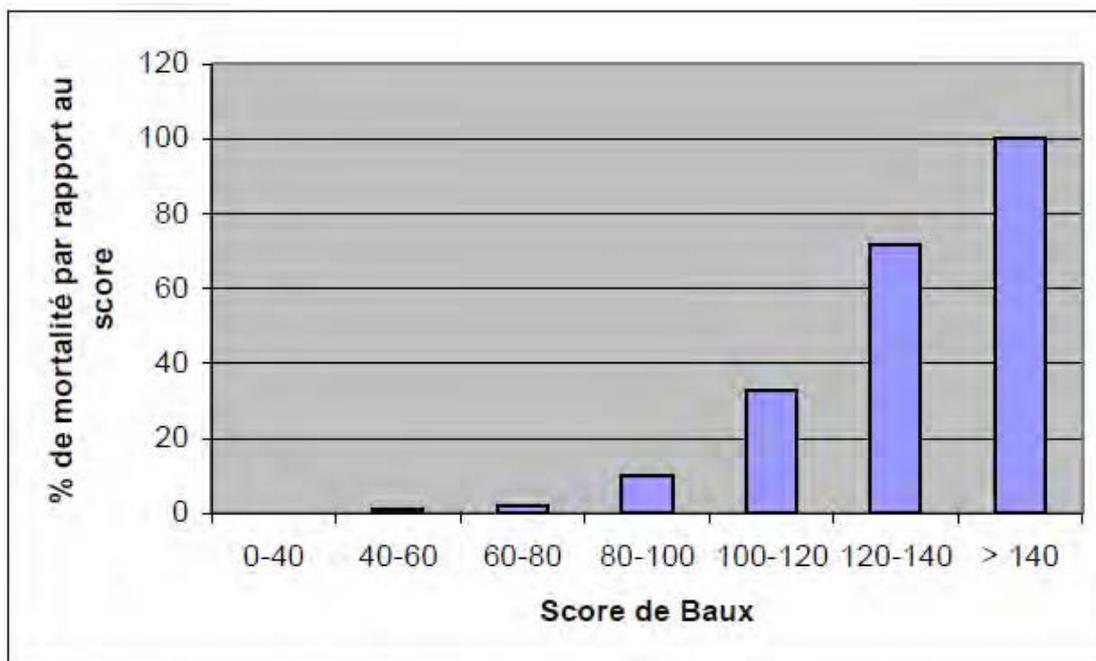
Ce score prend en compte la relation corrélative et causale entre la mortalité et les facteurs dont l'âge, la surface cutanée brûlée ainsi que la profondeur, la présence d'inhalation des fumées.

La méthode originale est la somme de la surface corporelle brûlée (à partir du second degré intermédiaire) et l'âge.

Si l'indice dépasse 100, le pronostic vital est fortement engagé, c'est à dire une mortalité proche de 50%. En cas d'existence d'une tare avérée et connue tel qu'un diabète ou une insuffisance cardiaque, on ajoute 15 au score calculé selon la formule précédente.

Les recherches ont montré que l'amélioration dans les soins médicaux ont rendu la méthode originale trop pessimiste dans ses prédictions. Cela a abouti à la publication d'une méthode modifiée qui prend en compte l'effet des lésions d'inhalation. [15] En cas d'inhalation de fumées avérée, on ajoute 17 au score de Baux original, donc le score de Baux modifié est surface corporelle brûlée (à partir du 2e degré intermédiaire) + âge + 17. Un score de Baux modifié supérieur à 130, le pronostic vital est engagé.

Figure 7 : Mortalité et score de Baux (Retentissement général des brûlures, Pr Wassermann)



C'est l'indice le plus simple et le plus utilisé. Il détermine le type de prise en charge à effectuer pour le traitement. En effet, selon la gravité estimée avec cet indice, l'hospitalisation aura lieu soit dans un centre des grands brûlés, soit dans service de chirurgie plastique classique, soit en ambulatoire à domicile par une infirmière avec contrôle toutes les 48h en consultation spécialisée.

Mais ce score n'est cependant applicable qu'à partir de 20 ans alors qu'il a été montré son efficacité prédictive chez 87% des patients âgés de plus de 60 ans. [16]

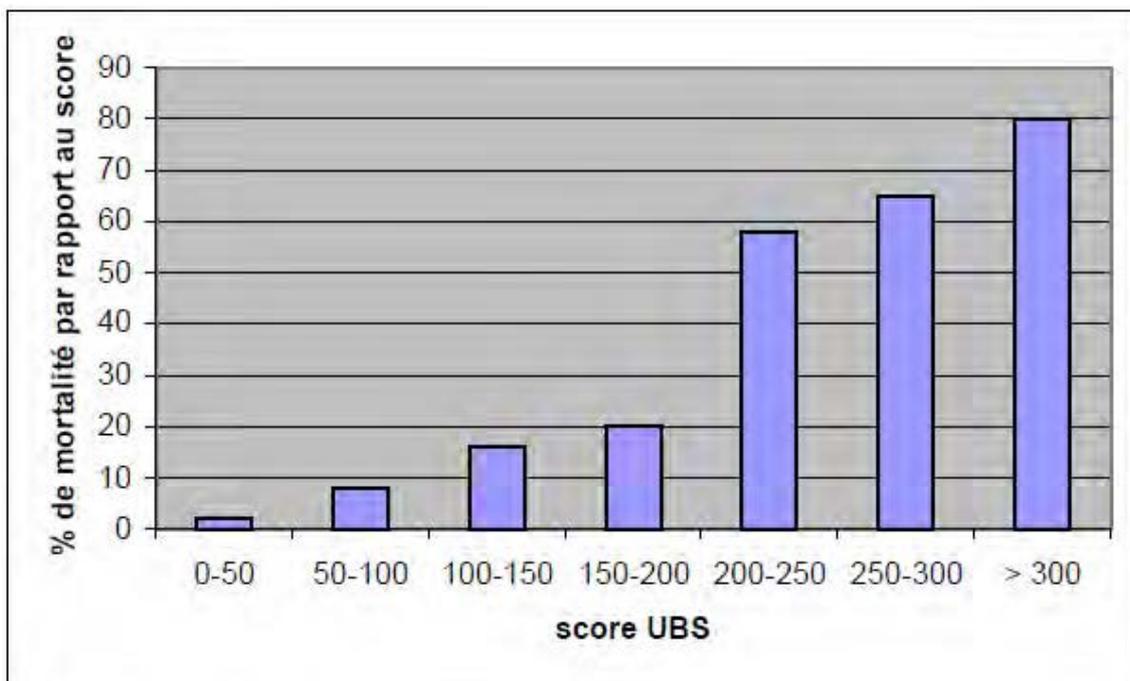
Une version pédiatrique du score de Baux est proposée par une équipe iranienne en 2013, P (pédiatrique) Baux score = surface cutanée brûlée - âge + 18 * R , R = 1 si le patient présente des lésions d'inhalation et 0 si non. [17]. Un score inférieur à 50 est associé à aucune mortalité probable, un score à 100 associe une probabilité de survenue de décès à 50% et un score de 130, 100% de mortalité.

B) Score UBS (unité de brûlure standard)

En 1969, Sachs et Watson décrivent cet indice qui associe la surface et la profondeur pour estimer la gravité de la brûlure.

UBS= SBT+ 3* surface brûlée au 3ème degré. S'il est supérieur à 100, il définit des brûlures graves et s'il dépasse 150, le pronostic vital est engagé. Inversement, un patient présentant un score inférieur à 50 à 100% de chance de survivre à sa brûlure.

Figure 8 : Score UBS et mortalité (Retentissement général des brûlures, Pr Wassermann)



Le diagnostic initial de profondeur étant difficile, cet indice est surtout fiable pour une évaluation rétrospective de la gravité. [18]

Ce score ne tient pas compte de l'âge et de ce fait n'est pas très fiable en pédiatrie.

C) Score ABSI

L'Abbreviated Burn Severity Index (ABSI) a été développé en 1982 par Tobiasen [19].

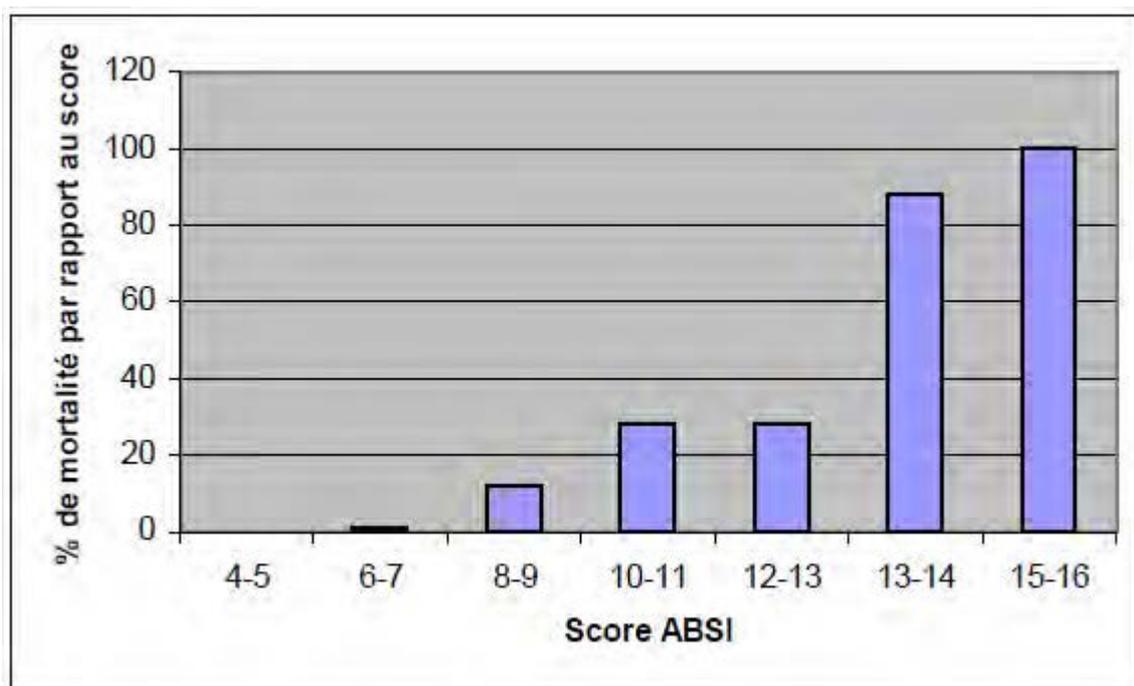
Il est constitué de 5 variables : Le sexe, l'âge, la présence d'inhalation des fumées, la présence de

brûlure profonde et le pourcentage de surface corporelle brûlée.

Tableau 4 : Score de gravité ABSI (Retentissement général des brûlures, Pr Wassermann)

Elements de gravité	Variables	Score
Sexe	Femme	1
	Homme	0
Age	0-20	1
	21-40	2
	41-60	3
	61-80	4
	81-100	5
Brûlure pulmonaire	Au moins 2 critères: - Incendie ou espace fermé - Brûlure de la face - Expectoration noire - Tirage	1
Présence 3e deg.	Oui	1
Surface brûlée (%)	1-10	1
	11-20	2
	21-30	3
	31-40	4
	41-50	5
	51-60	6
	61-70	7
	71-80	8
	81-90	9
	91-100	10
Score total	Probabilité de survie	
2-3	0,99	
4-5	0,98	
6-7	0,8 - 0,9	
8-9	0,5 - 0,7	
10-11	0,2 - 0,4	
≥ 12	≤ 0,1	

Figure 9 : ABSI et mortalité (Retentissement général des brûlures, Pr Wassermann)



Devant le changement démographique et l'amélioration de la prise en charge médicales des brûlés depuis 30 ans, avec un risque de surévaluation du risque de mortalité pour certaines populations. Une révision du score ABSI a été proposée en 2011 par une équipe suisse. [20] Elle retrouve une augmentation significative de la mortalité pour les patients âgés de plus de 60 ans et une surface cutanée brûlée supérieure à 30%.

Tableau 5: Score ABSI modifié (See : 30 years later, does ABSI need revision ? N. Forster)

Elements de gravité	Variables	Score ABSI	ABSI modifié
Sexe	Femme	1	1
	Homme	0	0
Age	0-20	1	0
	21-40	2	0
	41-60	3	1
	61-80	4	2
	81-100	5	5
Brûlure pulmonaire	Au moins 2 critères: - Incendie ou espace fermé - Brûlure de la face - Expectoration noire - Tirage	1	1
Présence 3e deg.	Oui	1	1
Surface brûlée (%)	1-10	1	1
	11-20	2	2
	21-30	3	3
	31-40	4	4
	41-50	5	5
	51-60	6	6
	61-70	7	7
	71-80	8	8
	81-90	9	9
	91-100	10	10
Score total		Taux de survie	
	2-3	0,99	0,99
	4-5	0,98	0,94
	6-7	0,92	0,77
	8-9	0,73	0,51
	10-11	0,39	0,14
	≥ 12	0,13	0,08

D) Score ISS

Injury Severity Score : ISS est le gold standard en traumatologie et prend aussi en compte les brûlures. Il a été défini par l'American Association for Automotive Medicine (AAAM). Il est basé sur l'Abbreviated Injury Scale (AIS), c'est un système de notation basé sur l'anatomie et la sévérité

du traumatisme, pour chacune des 6 parties du corps considérées, les lésions constatées sont cotées de 0 à 6.

Les variables sont :

- Tête et cou y compris le rachis cervical
- Face
- Thorax : colonne vertébrale thoracique et diaphragme compris
- Abdomen, pelvis. : les organes abdominaux et la colonne lombaire
- Membres, bassin
- Peau, tissus sous-cutanés.

La gravité pour chaque région touchée est notée :

- Mineure: 1
- Modérée: 2
- Sérieuse: 3
- Sévère: 4
- Critique: 5
- Maximale ou intraitable: 6

L'AIS le plus élevé est déterminé pour chacune des régions.

Le score ISS est calculé à partir des 3 régions anatomiques les plus lésées, qui vont faire le pronostic du patient, c'est à dire celles dont l'AIS est le plus élevé.

L'ISS est la somme du carré de chacune de ces trois valeurs les plus élevées. $ISS = (AISa)^2 + (AISb)^2 + (AISc)^2$.

Le score ne peut pas dépasser 75, plus le score est élevé, plus le traumatisme est grave. Pour un ISS à 75, le décès ne fait aucun doute. Si l'un des 3 scores de L'AIS est un 6, le score est automatiquement fixé à 75 et indique la futilité de la mise en place de soins médicaux supplémentaires.

Deuxième Partie :

Analyse du Pediatric Burn Score

I) Objet

La brûlure est une pathologie hétérogène mais grave de par son mécanisme, ses conséquences locales et générales. Les patients aux extrémités de la vie sont ceux dont le pronostic vital est le plus altéré en cas de survenue de brûlure. Les premières heures de prise en charge sont très importantes car elles déterminent le pronostic vital. Chez l'enfant, un retard de plus de deux heures dans la compensation des pertes liquidiennes est associé à une augmentation significative de la mortalité et des complications infectieuses et métaboliques ultérieures [7]. D'où la nécessité d'effectuer un triage adéquat dès les premiers instants afin de déterminer le type de prise en charge, la gravité des lésions qui déterminera si une hospitalisation est nécessaire ou pas et si oui dans quel secteur elle se déroulera.

Les scores de gravité existants ne sont pas adaptés à la population pédiatrique. Une version pédiatrique de certains scores comme le Pediatric Baux score a été proposée mais elles n'ont pas encore montré leur efficacité. Il semble être nécessaire d'avoir des modèles spécifiques pour chaque groupe d'âge comme le décrit Taylor et al [21]. Trois modèles de mortalité ont été construits pour chaque groupe d'âge : les enfants (< 18 ans), les adultes ($18-60$ ans) et les sénior (> 60 ans). Chaque sous- groupe spécifique est comparé avec le groupe standard « tout âge confondu ». Il existait une différence dans la prédiction de la mortalité entre les modèles pédiatrique et gériatrique en comparaison avec le modèle tout âge confondu. Dans le modèle pédiatrique, la prédiction de la mortalité diminuait avec l'âge.

L'ISS (Injury Severity Score) est un score empirique, il ne prend pas compte certaines localisations tel que le périnée ou les lésions inhalation de fumées, ni les circulaires ou la gravité plus importante chez les nourrissons. Il n'est pas adapté au triage car le calcul est très complexe dans le contexte pré-hospitalier ou de l'urgence.

Le Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score a été évalué pour prédire la mortalité et la durée

d'hospitalisation chez les patients âgés de moins de 18 ans et admis pour des brûlures dont la surface est supérieure à 20 % [22]. Il semble adapté pour prédire la mortalité chez les enfants sévèrement brûlés mais il ne peut pas être utilisé comme score de triage. En effet, cet index est calculé à partir de paramètres cliniques (pression artérielle systolique et diastolique, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, score de Glasgow, réaction pupillaires) et de paramètres biologiques (calcémie, glycémie, PaCO₂, bilirubine, bases...). Ces paramètres sont évalués dans les 24h suivant l'admission.

Il semble donc nécessaire d'établir un score clair, précis et pratique permettant d'évaluer la gravité des brûlures, de mettre en œuvre les thérapeutiques adaptées et d'orienter l'enfant vers le secteur approprié. La création d'un réseau de télémédecine consacré à la brûlure sur toute la zone du grand Est français (ODYS) est l'occasion de construire un score d'aide au triage utilisable pour tous. C'est dans cet objectif que le Pediatric Burn Score a été mis sur pied. Il est inspiré du Pediatric Trauma Score et ne comporte que des critères cliniques faciles à apprécier par pratiquement tout médecin.

Tableau 6 : Pediatric Trauma Score :

Items	Points		
	2	1	-1
Poids (kg)	>20	10-20	<10
Pression artérielle systolique (mm Hg)	>90	50-90	<50
Plaie pénétrante	aucune	mineure	majeure
Etat neurologique	eveille	obnubile	comateux
Liberté des voies aériennes	normale	maintenable	non maintenable
Lésions osseuses	aucune	fermée	ouverte ou multiple
<i>Un score inférieur à 8 indique un TX grave et une orientation vers en centre spécialisé</i>			

Le PBS a été conçu en utilisant l'ISS comme référence afin de faire correspondre à chaque catégorie du PBS un nombre de points fixe selon l'ISS.

Tableau 7 : Tables de correspondance entre PBS et AIS

Dans la classification de l'AIS le score utilisé est le suivant en fonction de l'atteinte :

1= Mineure

2 =Modérée

3 =Sérieuse

4 =Sévère

5 =Critique

6 =Maximale (intraitable ou décès)

Dans le cas présent les correspondances sont les suivantes :

AIS: Inhalation

• aucune	PBS +2	AIS 0
• faible	PBS +1	AIS 2
• importante	PBS -1	AIS 4
• Détresse respiratoire/ventilation	PBS -2	AIS 5

AIS : Lésion associée

• aucune	PBS +2	AIS 0
• mineure	PBS +1	AIS 1
• majeure	PBS -1	AIS 4
• vitale ou multiple	PBS -2	AIS 5

AIS : Brûlure (considérée comme 2em degré a priori)

<5%	PBS +2	AIS <= 1 an 1	2-5 ans 1	> 5 ans 1
5-10%	PBS +1	AIS <= 1 an 1	2-5 ans 1	> 5 ans 1
10-20%	PBS -1	AIS <= 1 an 3	2-5 ans 3	> 5 ans 2
>20%	PBS -2	AIS <= 1 an 4	2-5 ans 4	> 5 ans 3

et si atteinte

main /face /périnée et surface >10% ajouter +1 à l'AIS

$$\text{ISS} = (\text{AIS inhalation})^2 + (\text{AIS lésion})^2 + (\text{AIS brûlure})^2$$

Figure 10 : Correspondances entre ISS et PBS par catégorie d'âge et en moyenne

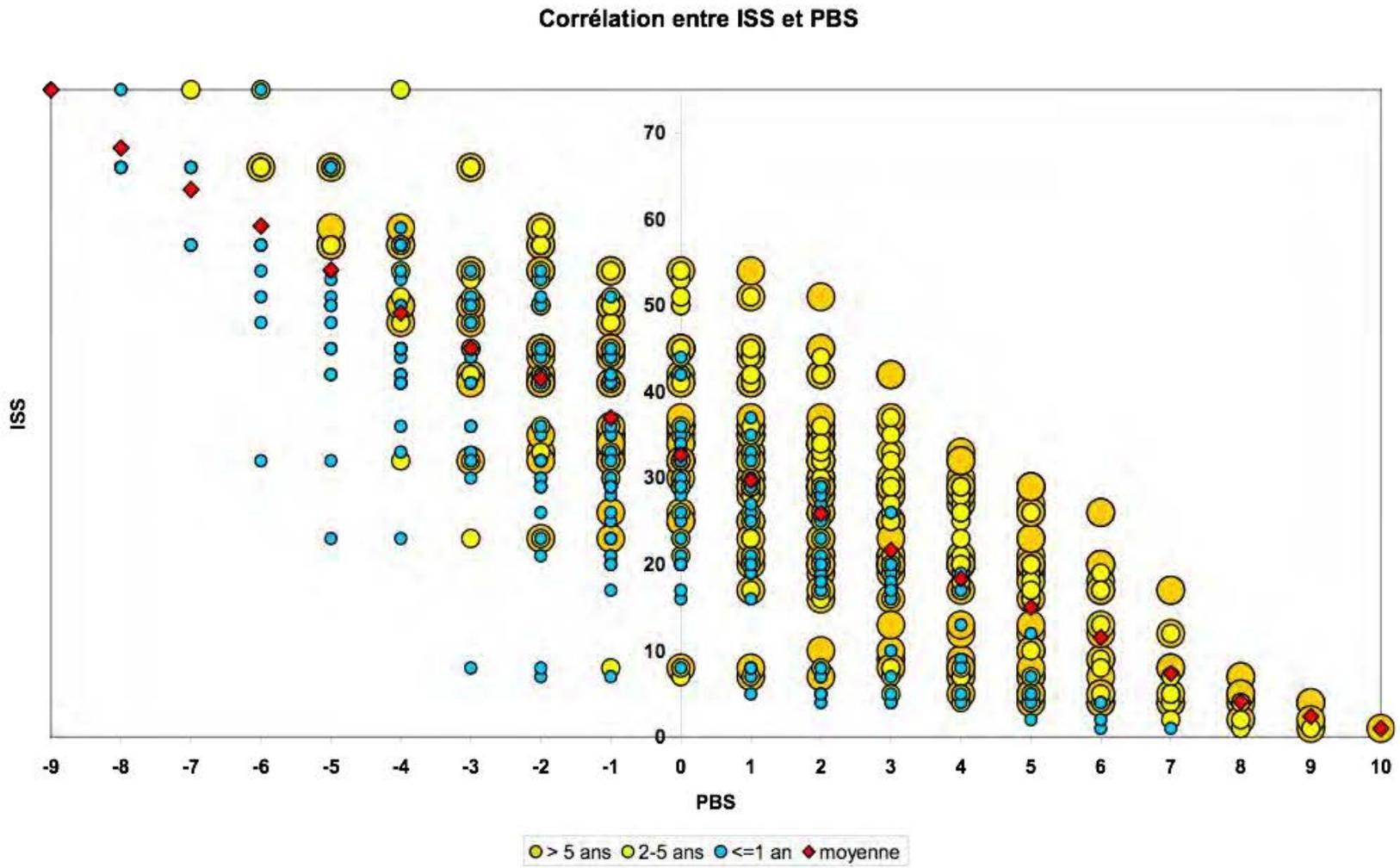


Tableau 8 : Pediatric Burn Score

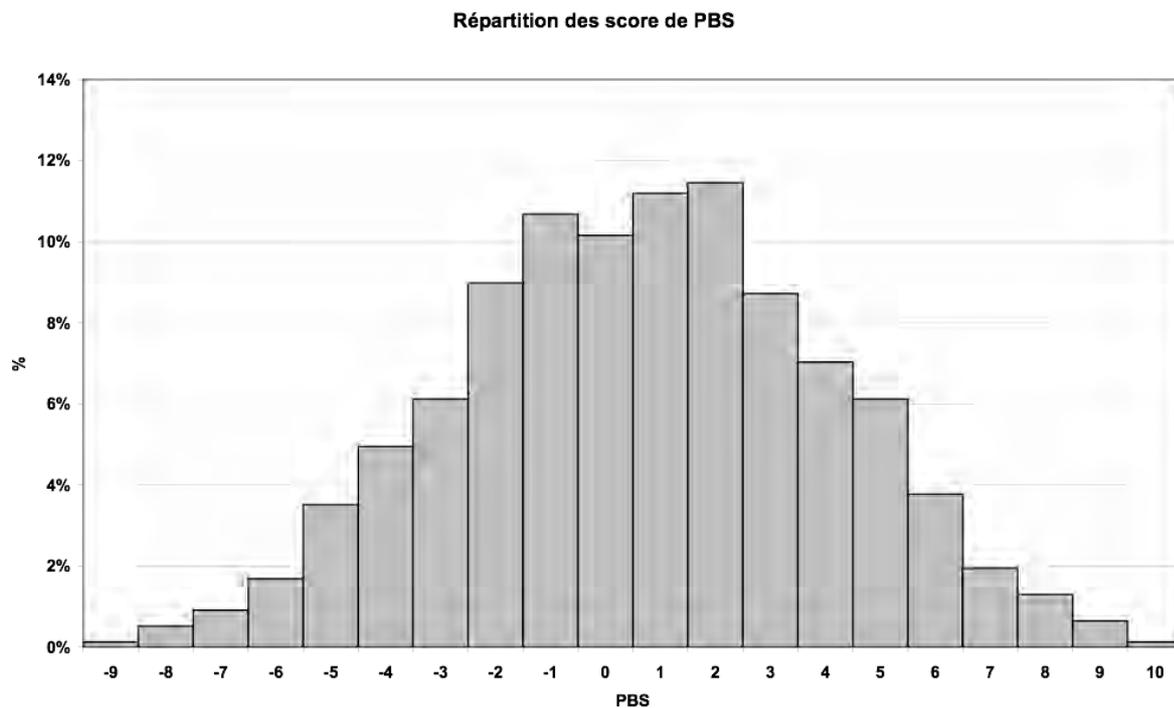
Items	Points			
	2	1	-1	-2
Age (ans)	>5	2-5	<=1	0
Inhalation	aucune	probable	importante	détresse respiratoire/VM
Surface	<5%	5-10%	10-20%	>20%
Localisation*	tronc, abdomen, membres	main, pied	circulaire, périnée	cou, face
Lésions ou défaillances associées	aucune	une mineure	une majeure	vitale ou multiple
<i>*Choisir le plus sévère</i>				

L'estimation de la surface corporelle brûlée est faite selon la règle de neuf de Wallace adapté à l'enfant ou par la paume de main du patient qui représente 1% la surface corporelle. La profondeur des brûlures à considérer est d'au moins du deuxième degré.

Les lésions associées nécessitent l'exploration de la tête et du cou, du visage, du thorax, abdomen et pelvis, membres et bassin surtout dans un contexte de traumatologie ou d'explosion (lésions de blast).

Pour arriver à un score de PBS plusieurs combinaisons sont possibles. Ce phénomène existe par exemple avec le Glasgow coma Scale où un score de 8 peut correspondre à Y4V3M1 ou bien Y1V2M5. Bien que la somme soit égale à 8 la gravité des patients est probablement différente. Le score PBS présentant le plus de combinaison est le 2 (figure 9).

Figure 11: Probabilité de répartition des scores PBS



Sa valeur varie de -9 à 10. À priori, un score inférieur ou égal à 6 nécessiterait une hospitalisation en réanimation pédiatrique avec une correspondance en moyenne avec un ISS de 12.

II) Objectif

Notre objectif est d'évaluer la sensibilité et la spécificité du PBS (Pediatric Burn Score) comme score de triage chez l'enfant brûlé. Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur les paramètres des enfants hospitalisés pour cause de brûlure entre janvier 2010 et décembre 2014 en réanimation pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Nancy.

III) Matériels et méthodes

A) Patients

Les critères d'inclusion sont les enfants âgés de 0 à 18 ans, nouveau-nés exclus, ayant été admis en réanimation pédiatrique du CHU de Nancy pour brûlure toute cause confondue, de janvier 2010 à décembre 2014.

L'autorisation parentale de soins était systématiquement signée à l'admission.

L'identité des patients a été obtenue à l'aide du codage PMSI. Les codes PMSI spécifiques aux brûlures ont été envoyés à la direction de l'information médicale. Celle-ci nous a fourni une liste avec les identités des patients ainsi que leurs codes d'entrée.

B) Recueil de données

Dès leur arrivée, les patients étaient déshabillés, nettoyés et des soins locaux étaient effectués sous la supervision d'un chirurgien plastique. Une estimation précise de la profondeur et la surface corporelle brûlée était réalisée et consignée dans le dossier médical ainsi que les antécédents, les informations cliniques et paracliniques. Les dossiers médicaux ont pu être obtenus au service des archives à partir des codes d'entrée et de l'identité des patients.

Pour cette étude, le recueil de données a pu être réalisé à partir des informations contenues dans le dossier médical. Une fiche de renseignement a été établie pour chaque patient et a permis de recueillir un maximum d'informations.

Chaque fiche de renseignement comportait des informations sur :

- Caractéristiques des patients :
 - Âge
 - Sexe
 - Poids
 - Ville de domicile.
- L'anamnèse des brûlures :

- Mécanismes
- Cause des brûlures
- L'examen de la brûlure :
- Localisation
 - Profondeur
 - Surface corporelle
 - Présence d'inhalation de fumées
- Les constantes cliniques :
 - Fréquence cardiaque
 - Fréquence respiratoire
 - Pression artérielle systolique
 - Pression artérielle diastolique
 - Température
 - Score de Glasgow
- Défaillances associées :
 - Intoxication au monoxyde de carbone
 - Traumatisme crânien
 - Polytraumatisée
 - Fracture osseuse
- Paramètres biologiques :
 - Lactatémie
 - Glycémie
 - Ph
 - Hémoglobine
- Les données du séjour :
 - Date d'admission

- Durée de séjour en réanimation
- Durée de séjour total à l'hôpital
- Les paramètres concernant l'évolution :
 - Ventilation mécanique
 - Sepsis
 - Survie

C) Critères de jugement

Le critère de jugement principal est l'utilisation de la ventilation mécanique en dehors des pansements au bloc opératoire

Les critères de jugement secondaires sont la survenue d'un sepsis, l'hyperlactatémie, et la durée du séjour en réanimation.

Le sepsis est défini comme une réponse inflammatoire systémique associée à une infection présumée ou identifiée [23].

L'hyperlactatémie est définie comme une lactatémie supérieure à 2 mmol/l.

D) Type d'étude

C'est une étude analytique, transversale, rétrospective et pronostique portant sur l'évaluation du Pediatric Burn Score comme score de gravité.

E) Analyse statistique

Les performances du score ont été estimées à l'aide d'une courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) et de l'aire sous la courbe ROC.

La courbe ROC a également été utilisée pour déterminer les seuils d'intérêts du score.

Les propriétés intrinsèques du score (sensibilité et spécificité) ont été estimées pour chaque seuil d'intérêt.

Les intervalles de confiance de l'aire sous la courbe, des sensibilités et des spécificités ont été obtenus par une méthode de bootstrap.

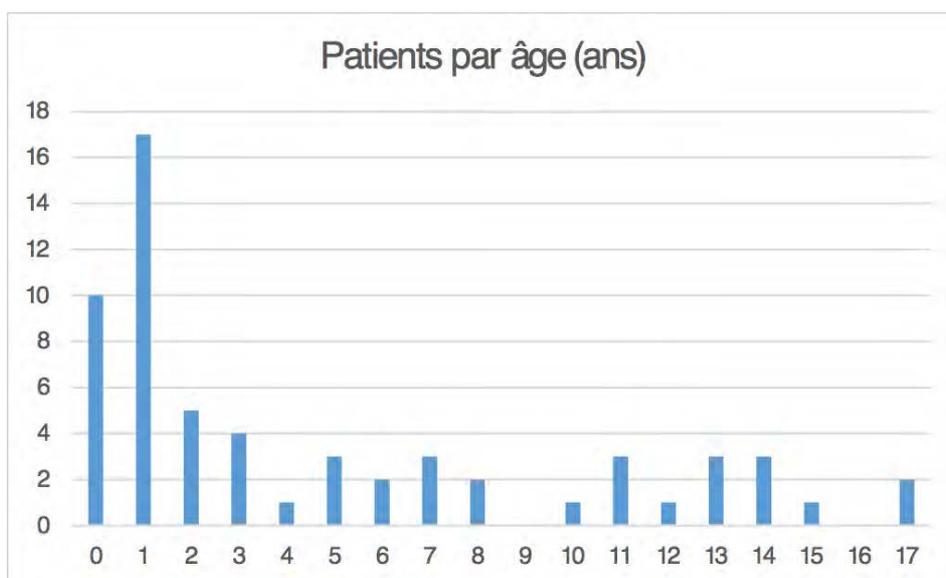
Les analyses ont été effectuées avec le logiciel R version 3.1.1 et la bibliothèque pROC version 1.8

IV) Résultats

A) Epidémiologie

De janvier 2010 à décembre 2014, 63 patients ont été admis en réanimation pédiatrique pour brûlure mais le recueil de données a pu être réalisé chez 61 patients. Parmi les 61 patients étudiés, 42 étaient des garçons (67%) et 29 filles (33%). L'âge moyen à leur admission était de 4,8 ans (écart-type avec des extrêmes allant de 8 mois à 17 ans. Les filles étaient les moins nombreuses mais les plus jeunes avec une moyenne d'âge de 4,2 ans tandis que les garçons avaient une moyenne à 5,1 ans. Les enfants âgés de 0 à 2 ans étaient les plus touchés. Le poids moyen observé était de 25,5 kg variant ainsi entre 7 et 120 kg.

Figure 12 : Répartition des brûlures en fonction de l'âge



B) Etiologies

Parmi les différentes causes de brûlures, la brûlure thermique était la principale cause retrouvée et représentait 95% des cas. Les brûlures par eau chaude étaient les plus fréquentes (44%), elles étaient suivies par les flammes (36%), puis par huile chaude (14%). Les autres types de liquide et les brûlures par solide chaud ne représentaient respectivement que 5% et 2 %.

L'âge moyen des enfants victimes de brûlures par flammes était de 9,3 ans, contre 1,8 ans pour les enfants brûlés par des liquides chauds.

Les brûlures électriques représentaient 3% de l'ensemble des mécanismes et étaient observées chez 2 enfants. Un seul enfant présentait à la fois des brûlures de cause thermique et électrique par explosion d'hydrocarbures.

Figure 13 : Mécanismes principaux de brûlures

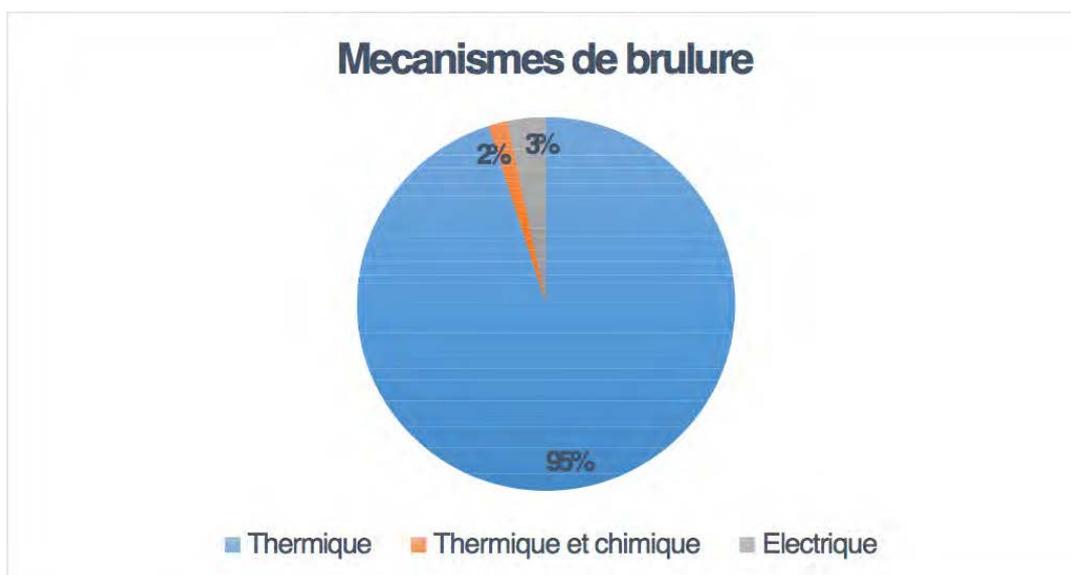
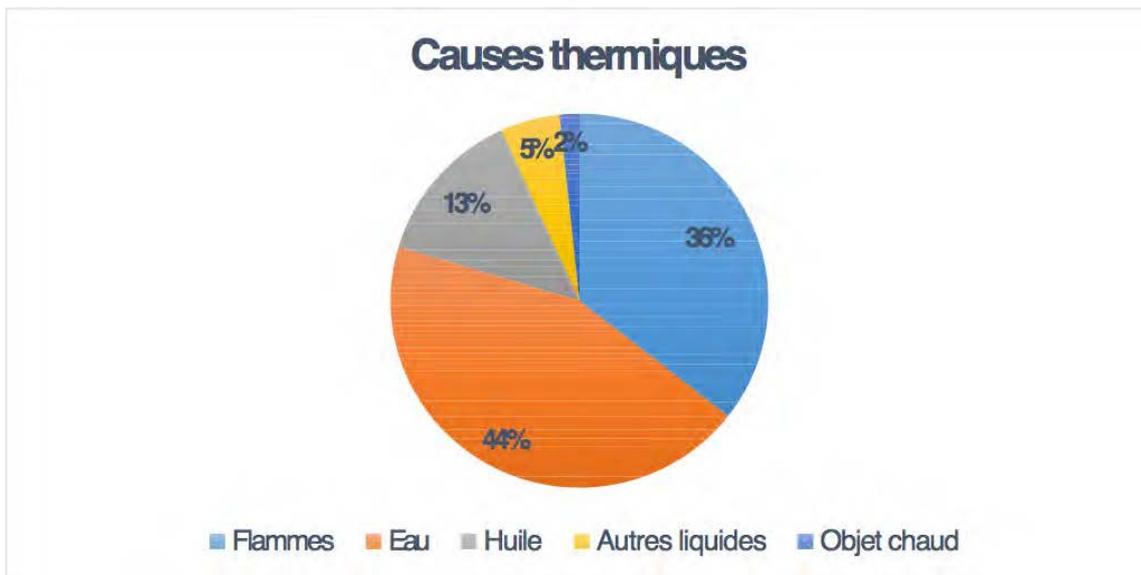


Figure 14 : Différentes étiologies thermiques



C) Surface corporelle brûlée

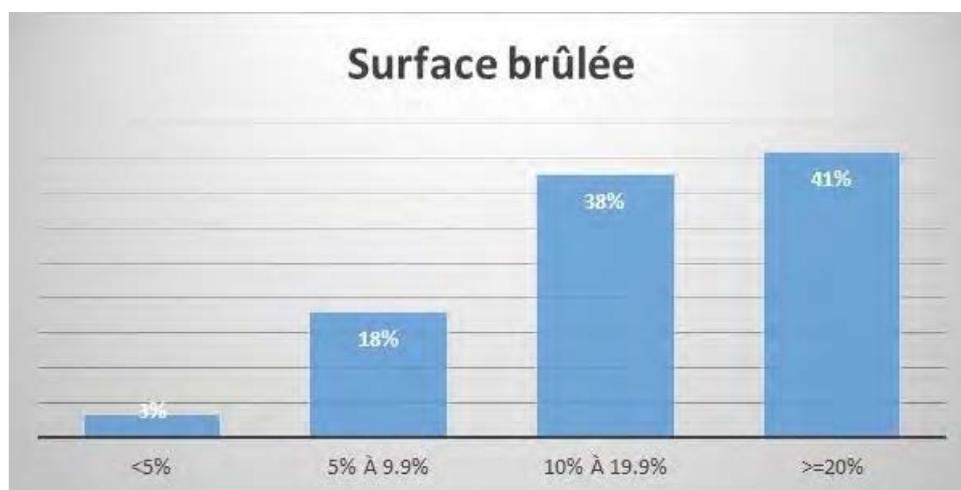
La surface brûlée joue un rôle important dans le pronostic des enfants brûlés.

Dans notre étude, les patients étaient brûlés en moyenne sur 17% de la surface corporelle avec des extrêmes de 4% et 37%.

79% des patients présentaient des brûlures dont la surface était supérieure ou égale à 10%.

La fibroscopie bronchique était réalisée de manière systématique chez les patients à risque d'inhalation de fumées, 10 patients cet examen a été positif représentant ainsi 16,4 % de l'effectif.

Figure 15 : Répartition de la surface cutanée brûlée

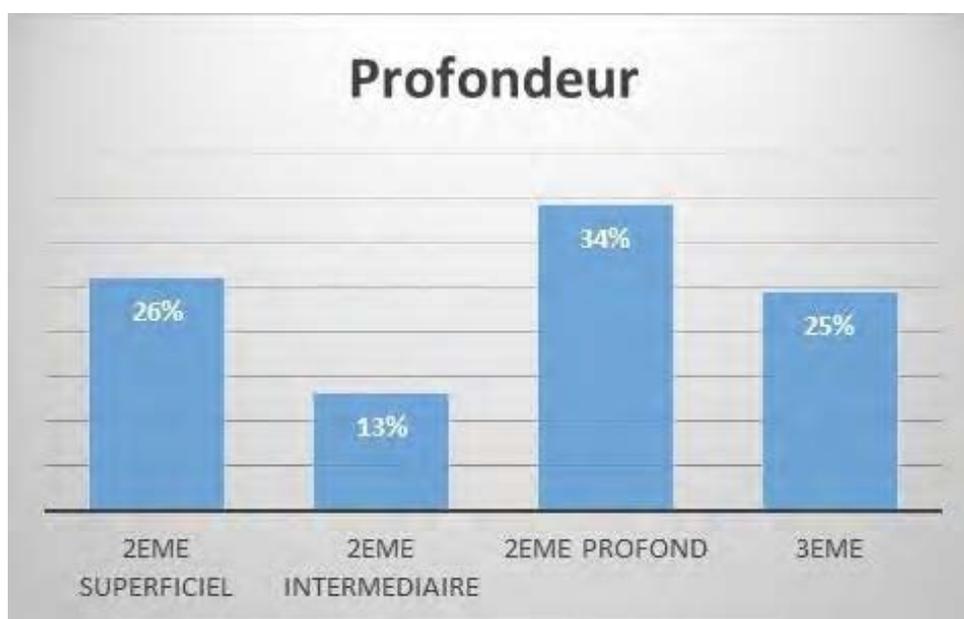


D) Profondeur

Les enfants brûlés présentaient une mosaïque de profondeur, pour notre étude, nous avons retenu la profondeur la plus sévère.

Ainsi les brûlures étaient majoritairement de second degré profond avec un pourcentage de 36,1 % de l'ensemble des brûlures.

Figure 16 : Répartition de la profondeur des brûlures

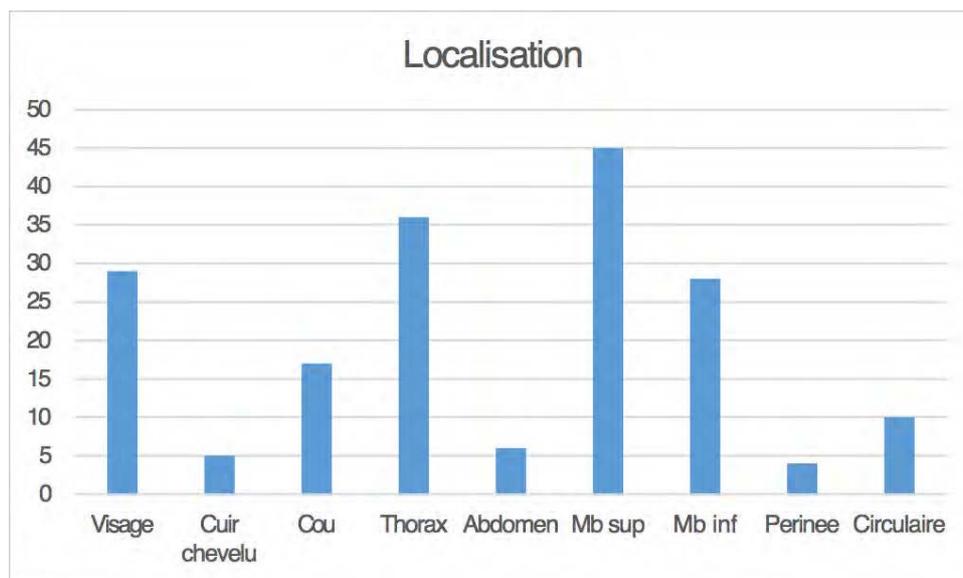


E) Localisation

Le siège de la brûlure était varié et le plus souvent lié à une projection de liquides chauds. Le visage, le thorax et les membres supérieurs sont les parties les plus touchées.

10 patients soit 16,4 % du total de l'effectif présentent des brûlures circulaires

Figure 15 : Répartition de la localisation des brûlures



F) Défaillances associées

Un patient victime de brûlure par flammes dans un accident de la voie publique a eu un traumatisme crânien associée.

Quatre patients ont eu une intoxication au monoxyde de carbone suite à l'inhalation des fumées.

G) Constantes et paramètres biologiques

Tableau 9 : Constantes et paramètres biologiques

	N	Moy.	E.T.	Min.	Q1	Med.	Q3	Max.
Fréquence cardiaque (bpm)	61	119.2	23.7	61	105	119	132	170
Fréquence respiratoire (/min)	61	30.1	8.9	15	24	29	37	58
PA systolique (mmHg)	61	99.7	16.7	64	88	100	109	141
PA diastolique (mmHg)	61	55.1	14.2	23	44	53	66	89
Température (C°)	61	36.7	1.2	34	36.2	36.5	36.9	39.5
Saturation O2 (%)	61	96.6	2.3	88	95	97	98	100
Score de Glasgow	61	14.2	1.8	3	15	15	15	15
Glycémie (g/l)	58	1.2	0.4	0.5	1	1.2	1.3	2.2
Hémoglobine (dg/l)	59	12.6	1.8	8.7	11.6	12.7	13.2	18.7
PH	39	7.3	0.06	7.2	7.3	7.3	7.4	7.5

H) Critères de jugement

Le recours à l'assistance ventilatoire par ventilation mécanique a été observé chez 18 patients, soit 28% de l'ensemble des patients.

Tableau 10 : Caractéristiques comparées des patients ventilés et non-ventilés

	Reçu Ventilation Mécanique				Non Reçu Ventilation Mécanique			
	Moyenne	Ecart Type	Min.	Max.	Moyenne	Ecart Type	Min.	Max.
nombre de cas	18				43			
âge	6.2	5.5	0	17	4.2	5.2	0	17
poids	31	24.5	9.5	120	23.2	22.1	7.1	85
sexe (% filles)	33%				30%			
surface brûlée	19.3	9.6	5	36	15.8	9.6	4	37
défaillances	39%				0%			
pôle céphalique	67%				58%			
thorax - Abdomen	44%				81%			
membres	89%				86%			
inhalations fumées	44%				7%			
Fréquence cardiaque	117	25.3	61	155	120.1	23.8	82	170
Fréquence respiratoire	27.7	8.9	16	58	31	9	15	48
SpO2	97.7	2.2	93	100	96	2.4	88	100
score de Glasgow	12.8	2.1	3	15	15	0	15	15
glycémie	1.23	0.3	0.62	1.69	1.2	0.35	0.4	2.21
hémoglobine	12.4	1.9	9.2	15.9	12.6	1.8	8.7	18.7
lactates	2.3	1.8	0.9	10.8	1.8	1.7	0.7	5.4
durée séjour réanimation	17.2	10.7	3	40	4.9	9.4	0.5	23
survie	94%				98%			
sepsis	61%				14%			

Les enfants ventilés présentent plus de défaillances associées, d'infections, d'inhalation de fumées que les enfants non ventilés. Leur durée de séjour en réanimation est aussi plus longue: 17,2 jours en moyenne versus 4,9 jours. Deux décès ont été recensés chez les enfants ventilés et un décès chez les enfants non ventilés.

30 % des patients ont été sujets à des infections, c'était généralement des broncho-pneumopathies et des infections cutanées.

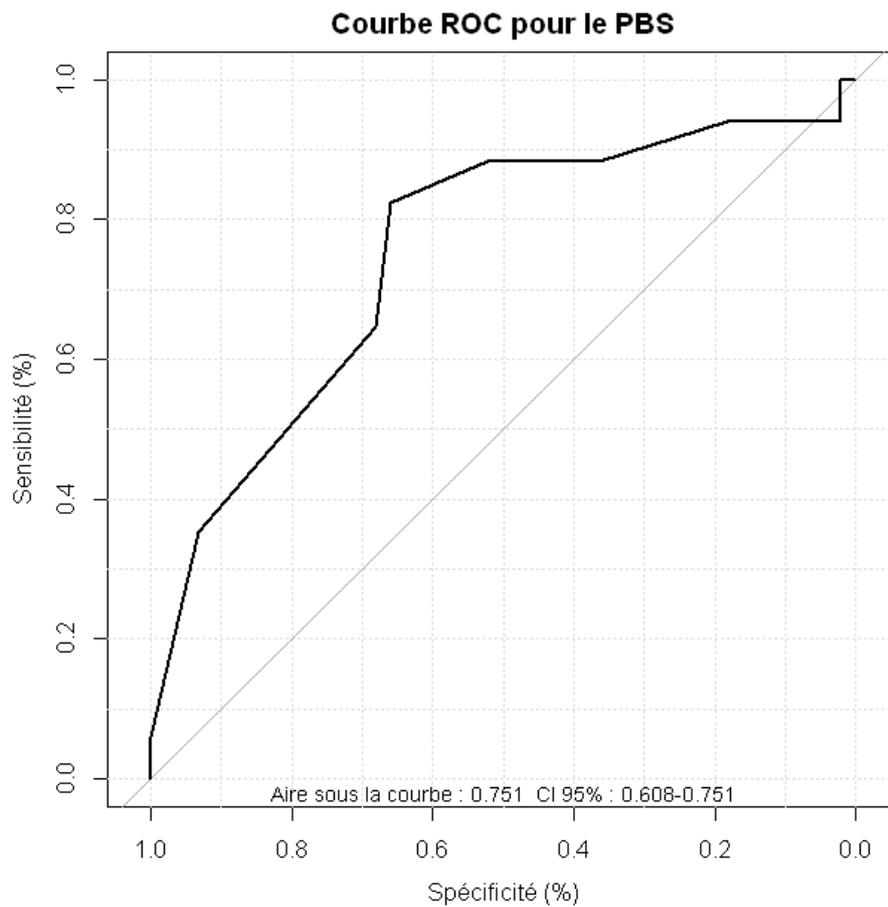
Le dosage des lactates n'a été réalisé chez 39 patients avec un taux moyen 2 mmol par litre. 75 % de ces patients ont un taux inférieur ou égal à 2 mmol par litre. Les valeurs variaient ainsi de 0,7 à 10 mmol par litre.

La durée moyenne de séjour en réanimation est de 8,6 jours variant ainsi de 1 à 40 jours. Pour une durée d'hospitalisation totale moyenne de 20 jours dont les extrêmes sont de 3 et 65 jours

I) Propriétés du score de triage

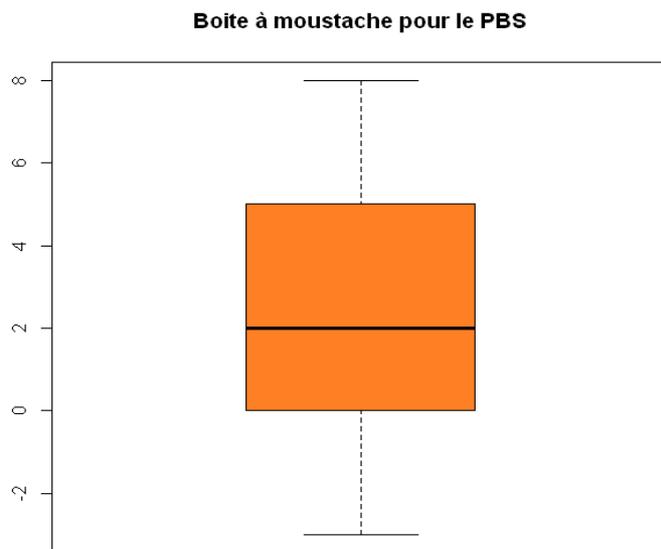
Seuil de triage (score ≤)	Sensibilité (IC 95%)	Spécificité (IC 95%)
0	0.65 [0.41-0.88]	0.68 [0.52-0.82]
1	0.82 [0.65-1]	0.66 [0.5-0.8]
2	0.88 [0.71-1]	0.52 [0.36-0.66]
6	0.94 [0.82-1]	0.02 [0-0.07]

Figure 18:



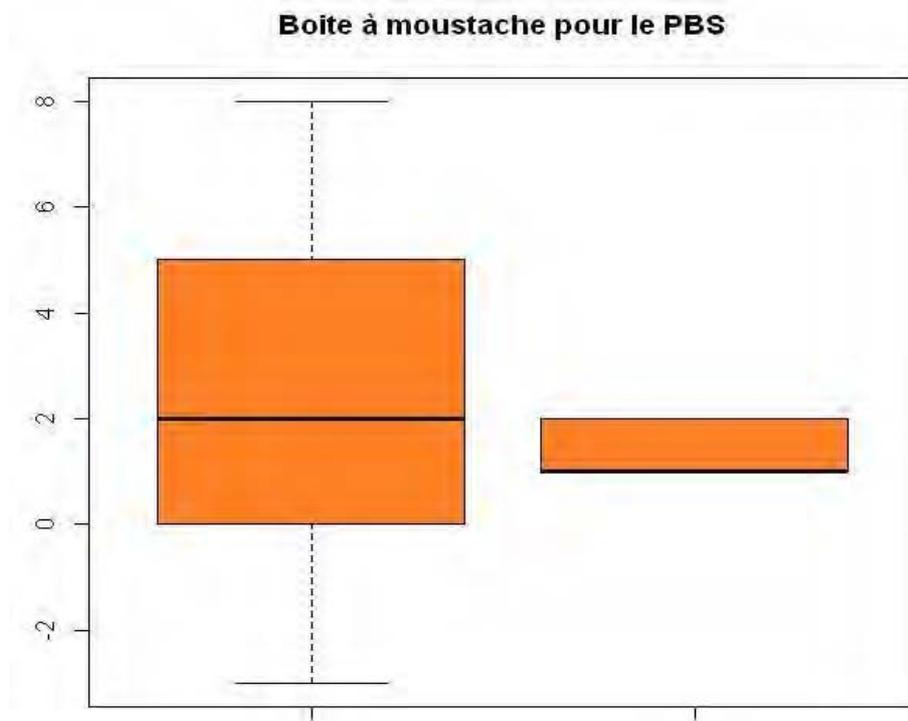
Un score PBS inférieur ou égal à 2 pour l'admission en réanimation est le seuil avec le meilleur compromis entre spécificité et sensibilité (cela correspond à un ISS moyen de 25).

Figure 19 : Profil des résultats pour le PBS



Le score PBS a été calculé pour l'ensemble des patients inclus. Le score moyen est de 2,2 (écart-type: 2,7), des extrêmes variant de -3 à +8.

Figure 20 : Profil comparé des résultats (PBS, tous patients et patients ventilés)



Patients non ventilés:43

Patients ventilés :18

La population des patients ventilés est homogène : le Pediatric Burn Score varie de +1 à +2

V) DISCUSSION

Dans notre étude, la population la plus touchée était les enfants âgés de moins de 2 ans (27%), et principalement des garçons (67%). L'objectif principal d'évaluation de la pertinence du score PBS n'est que partiellement atteint. Le score de +2 est le seuil le plus fiable pour prédire le recours à une ventilation mécanique avec une bonne sensibilité (88%) mais avec une spécificité faible de 52%. L'AUC du PBS à 0.751 demeure insuffisante.

Les limites de l'étude sont multiples. La première est évidemment son caractère rétrospectif associé au risque de perte de données. En effet, 63 patients ont été admis de janvier 2010 en décembre 2014 en réanimation pédiatrique au CHU de Nancy mais les dossiers médicaux de deux patients n'ont pas été retrouvés au service des archives. Ceci est aussi dû à la réforme des archives du Centre Hospitalier de Nancy avec la création des archives centrales et une grande difficulté à retrouver les dossiers, surtout si le patient a eu plusieurs hospitalisations dans des services différents. La feuille de recueil de données a été faite ultérieurement à l'admission des patients et donc il existe certaines absences ou pertes de données.

En second lieu la construction du score, même s'il se base sur l'ISS, ne correspond pas aux règles en vigueur dans ce domaine avec une analyse *a posteriori* des facteurs pronostics sans parti pris initial [24], bien que par exemple la construction du score de Glasgow ait utilisé des items a priori [25]. Mais cette méthodologie n'a jamais réussi à dégager des résultats, dans ce domaine, satisfaisants. Un score de Baux modifié pour la pédiatrie (P-BAUX) a été élaboré par une équipe iranienne [17]. Celui-ci est surestime la mortalité chez le brûlé grave et a une faible corrélation avec le score APACHE II. D'autres scores ne tiennent pas compte de l'hétérogénéité de la population pédiatrique, tel que l'ABSI. Dans ce score les patients âgés de 0 à 20 ans ont le même poids compte tenu de leur âge. Le Pediatric Risk Mortality (PRISM) a été aussi évalué dans la prédiction de la mortalité des enfants brûlés. [22] Ce score est certes adapté pour prédire la mortalité mais ne se

calcule que 24h après l'admission et reste donc inapte au triage. Ce problème d'absence de paramètres efficaces de triage des brûlés a d'ailleurs déjà été identifié chez l'adulte [26] comme chez l'enfant [27].

En troisième lieu l'item "inhalation/détresse respiratoire" du PBS est superposable au critère de jugement principal, c'est-à-dire le besoin d'une ventilation mécanique. Il s'agit là d'une forme de biais récurrent. Néanmoins ce choix volontaire s'appuie sur un raisonnement pragmatique en différenciant une constatation *a priori* (la détresse respiratoire) d'un fait *a posteriori* (l'intubation). De plus, le recours à la ventilation artificielle reste un critère qui implique sans aucune controverse une hospitalisation en milieu de réanimation. Les autres critères habituels de jugement qui auraient pu être choisis ont été mis en position secondaire. La mortalité, très faible, ne peut constituer un bon critère et la durée de séjour reste trop dépendante d'autres facteurs comme les stratégies analgésiques ou les difficultés hôtelières de l'hôpital.

En quatrième lieu nous aurions dû utiliser un gold standard de référence et s'y comparer. Celui-ci n'existe malheureusement pas. L'ISS, lui-même, construit de façon complètement empirique, comporte d'énormes biais dont les principaux sont la discontinuité (certaines valeurs sont impossibles) et la non proportionnalité (certaines valeurs basse sont corrélés à une mortalité supérieure que des valeurs plus hautes [28] et n'est pas pertinent en cas de brûlure [29] alors même qu'il est toujours utilisé.

La population décrite dans notre étude correspondait aux données de la littérature. Stockon et al dans une étude prospective sur le mécanisme des brûlures chez l'enfant, retrouve également un âge moyen des patients admis pour brûlures de 2 ans et 3 mois [30]. Les garçons étaient les plus représentés. Le sexe masculin est un facteur de risque de survenue de brûlure [31]. Les brûlures thermiques, et en particulier des brûlures par des liquides chauds étaient les plus fréquentes chez les enfants de moins de 5 ans, tandis que les flammes étaient les causes les plus retrouvées chez les enfants les plus âgés, ceci est habituel [32,1]. Une étude épidémiologique menée dans un centre de

soins intensifs prenant en charge les enfants brûlés à Osaka au Japon par Fukunishi et al décrit une moyenne de 21% de surface corporelle brûlée [33], ce chiffre n'est pas très différent de la surface cutanée brûlée moyenne retrouvée dans notre population (environ 17%). Chez 28 % des patients, une assistance ventilatoire a été nécessaire. Les études suggèrent que 4 à 5 % des enfants brûlés par des liquides chauds ont besoin d'une ventilation mécanique. Ces patients sont habituellement très jeunes avec des brûlures étendues. Mosier et al ont mené une étude rétrospective au sein d'un centre de prise en charge des enfants brûlés en vue d'identifier les raisons du recours à la ventilation mécanique [34]. Les raisons identifiées sont l'étendue de la surface corporelle brûlée, la localisation céphalique des brûlures (visage et cou). Les patients ventilés présentaient une augmentation du risque de mortalité et de la durée de séjour. Ces données sont comparables avec nos résultats. Nous n'avons retrouvé que trois décès dans notre effectif. Dans la littérature, l'âge est inversement proportionnel à la mortalité chez l'enfant. Les enfants de moins de deux ans ont une mortalité deux fois plus élevée que les enfants plus âgés [35]. Parmi ces 3 décès, 2 enfants étaient âgés de moins de 2 ans.

Le PBS répond partiellement à nos attentes. Le but initial est qu'il ne soit constitué que de critères simples, d'une facilité relative même pour des médecins non aguerris à la pédiatrie. Il permettrait une communication facile entre le médecin adresseur et le médecin destinataire sur la gravité du patient en fonction du score calculé. La comparaison du groupe des patients ventilés versus le groupe de patients non ventilés établit des différences significatives au niveau de la présence de défaillances associées, d'inhalation des fumées, des localisations céphaliques des brûlures. La population des patients ventilés est extrêmement homogène avec des score PBS situés entre +1 et +2 permettant d'adopter un seuil « dur » d'admission en réanimation à +2. D'autres études ont montré que l'inhalation des fumées est un critère prédictif de gravité plus pertinents que le pourcentage de surface corporelle brûlée sauf si elle est supérieure ou égale à 20 % [36, 37].

Un autre écueil majeur est l'estimation de la surface brûlée : celle-ci est le plus souvent surestimée en pré-hospitalier chez l'enfant. Ceci est surtout observé pour les surfaces supérieures à 10% [37].

En effet, une surestimation de la surface cutanée brûlée peut modifier le score et entraîner une admission dans une unité de soins intensifs d'un enfant qui ne devrait pas l'être.

Enfin, il est probable que des patients ayant un score supérieur à +2 aient effectivement besoin d'une hospitalisation en réanimation pour des raisons de surveillance étroite (brûlure de la face par exemple), pour l'analgésie ou pour la résolution des problèmes d'abord veineux des plus petits (accès central). La reconnaissance de ces patients passerait par l'acceptation d'un seuil plus élevé.

Les suites à donner à ce travail sont nombreuses, il ne s'agit que d'un premier pas. Le second serait la recherche d'autres critères d'évaluation plus pertinents pour les brûlés peut être la lourdeur des soins (en utilisant le score TISS par exemple). Il faudrait analyser également chacun de ces critères pour corriger leur importance relative. Enfin, ce score pré-hospitalier pourrait être testé en conditions réelle de façon prospective et multicentrique dans le cadre du SIOS.

CONCLUSION

Pediatric Burn Score pourrait être un score triage adapté aux brûlures de l'enfant. Il a l'avantage d'utiliser des critères simples, cliniques et faciles à retrouver par un personnel non expérimenté. Il permettrait une compréhension facile entre professionnels de santé pour évaluer la gravité de l'enfant. Notre étude d'ajuster le seuil d'admission en réanimation. Cependant, celle-ci étant rétrospective et ayant un effectif limité, il est nécessaire de réévaluer le PBS à travers un travail prospectif, multicentrique et incluant tous les enfants consultants pour brûlure. Ce futur travail devrait aussi évaluer et discuter le poids des différents critères constituant ce score.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Mercier C, Blond M.H .Enquête épidémiologique française sur la brûlure de l'enfant de 0 à 5 ans. Archives de Pédiatrie. October 1995;2(10):949-956
- 2- Gall O, Rigou A, Thélot B.Les brûlures d'enfants de moins de 15 ans en France métropolitaine : épidémiologie et clinique.Médecine thérapeutique / Pédiatrie.2009-07-01;12(4):207-212
- 3- Riedlinger D I, Jennings P A, Edgar D W, Harvey J G et al. Scald burns in children aged 14 and younger in Australia and New Zealand—an analysis based on the Burn Registry of Australia and New Zealand (BRANZ).Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries.May 2015;41(3):462-468.
- 4- Trop M, Herzog S A, Pfurtscheller K, Hoebenreich A et al.The past 25 years of pediatric burn treatment in Graz and important lessons been learned. An overview.Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries.Jun 2015;41(4):714-720
- 5- Aldana M C, Navarrete N. Epidemiology of a decade of Pediatric fatal burns in Colombia, South America.Burns.Jun 6, 2015.
- 6- McCall J E, Cahill T J. Respiratory care of the burn patient. The Journal of Burn Care & Rehabilitation.2005 May-Jun;3(26):200-206
- 7- Barrow R E, Jeschke M G, Herndon D N.Early fluid resuscitation improves outcomes in severely burned children.Resuscitation.Jul 2000;45(2):91-96
- 8- Carvajal H.F.Fluid resuscitation of pediatric burn victims: a critical appraisal. Pediatr. Nephrol. Jun 1994;3(8):357-366.
- 9- Latenser BA. Critical care of the burn patient: The first 48 hours.Critical Care Medicine.Oct 2009;37(10):2819-2826
- 10- Griffe O, Gartner R, Captier G, Brabet M et al.[Evaluation of prognostic factors in the burned patient]. Annales De Chirurgie Plastique Et Esthétique.Jun 2001;46(3):167-172.
- 11- Mlcak R P, Suman O E, Herndon D N. Respiratory management of inhalation injury.Burns;33(1):2-13.
- 12- Liffner G, Bak Z, Reske A, Sjöberg F. Inhalation injury assessed by score does not contribute to the development of acute respiratory distress syndrome in burn victims.Burns.May 2005;31(3):263-268
- 13- Kraft R, Herndon D N, Finnerty C C et al.Occurrence of multiorgan dysfunction in pediatric burn patients: incidence and clinical outcome.Annals of Surgery.Feb 2014;256(2):381-387

- 14- Mock C, Peck M, Krug E, Haberal M. Confronting the global burden of burns: a WHO plan and a challenge. *Burns*. Aug 2009;35(3):615-617.
- 15- Osler T, Glance L G, Hosmer D W. Simplified estimates of the probability of death after burn injuries: extending and updating the baux score. *The Journal of Trauma*. Mar 2010;68(3):690-697
- 16- Wibbenmeyer L.A, Amelon M.J, Morgan L.J et al. Predicting survival in an elderly burn patient population. *Burns*. Sep 2001;27(6):583-590
- 17- Tsurumi A, Que Y, Yan S et al. Do standard burn mortality formulae work on a population of severely burned children and adults? *Burns*. August 2015;41(5):935-945
- 18- Manelli JC, Badelli C. Réanimation et anesthésie du brûlé. *Encycl Med Chir (Elsevier, Paris). Anesthésie-Réanimation*,36-645-110.1997:p 20
- 19- Tobiasen J, Hiebert J.M, Edlich R.F. The abbreviated burn severity index. May 1982;11(5):260-262
- 20- Forster N A, Zingg M, Haile S R et al. 30 years later--does the ABSI need revision? *Burns*. Sep 2011;37(6):958-963
- 21- Taylor S L, Lawless M, Curri T et al. Predicting mortality from burns: the need for age-group specific models. *Burns*. Sep 2014;40(6):1106-1115
- 22- Berndtson A E, Sen S, Greenhalgh D G, Palmieri T L. Estimating severity of burn in children: Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score versus Abbreviated Burn Severity Index (ABSI). *Burns*. September 2013;39(6):1048-1053
- 23- Dellinger P R. The Surviving Sepsis Campaign 2014: An Update on the Management and Performance Improvement For Adults in Severe Sepsis. 2014; 54 (10): 767-771
- 24 - Engum SA1, Mitchell MK, Scherer LR, Gomez G, Jacobson L, Solotkin K, Grosfeld JL. Prehospital triage in the injured pediatric patient. *Pediatr Surg*. 2000 Jan;35(1):82-7
- 25 - Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. Jul 13, 1974;2(7872):81-84
- 26- Reiband HK1, Lundin K2, Alsbjörn B2, Sørensen AM3, Rasmussen LS4. Optimization of burn referrals. *Burns*. 2014 May;40(3):397-401. doi: 10.1016/j.burns.2013.08.001. Epub 2013 Sep 1.
- 27- Ross DW1, Rewers A, Homan MB, Schullek JR, Hawke JL, Hedegaard H. Factors associated with the interfacility transfer of the pediatric trauma patient: implications for prehospital triage. *Pediatr Emerg Care*. 2012 Sep;28(9):905-10. doi: 10.1097/PEC.

- 28- Rutledge R1. The Injury Severity Score is unable to differentiate between poor care and severe injury. *J Trauma*. 1996 Jun;40(6):944-50.
- 29 - J. Tristan Cassidy, Michael Phillips, Daniel Fatovich, Janine Duke, Dale Edgar, Fiona Wood. Developing a burn injury severity score (BISS): Adding age and total body surface area burned to the injury severity score (ISS) improves mortality concordance. Original Research Article. *Burns*, Volume 40, Issue 5, August 2014, Pages 805-813
- 30- Stockton K A, Harvey J, Kimble R M. A prospective observational study investigating all children presenting to a specialty paediatric burns centre. *Burns*. May 2015;41(3):476-483
- 31- Spinks A, Wasiak J, Cleland H, Beben N, Macpherson A K. Ten-Year Epidemiological Study of Pediatric Burns in Canada. *Journal of Burn Care & Research*. May 2008;29(3): 482-488
- 32- Kemp A M, Jones S, Lawson Z, Maguire S. A. Patterns of burns and scalds in children. *Archives of Disease in Childhood*. April 2014;99(4):316-321
- 33- Fukunishi K, Takahashi H, Kitagishi H et al. Epidemiology of childhood burns in the critical care medical center of Kinki University Hospital in Osaka, Japan. *Aug 2000*;26 (5):465-469
- 34- Mosier M J, Peter T, Gamelli R L. Need for Mechanical Ventilation in Pediatric Scald Burns: Why it Happens and Why it Matters. *Journal of Burn Care & Research: Official Publication of the American Burn Association*. August 2015
- 35- Rosanova M T, Stamboulian D, Lede R. Risk factors for mortality in burn children. *Braz J Infect Dis*. 2014 Mar-Apr;18 (2):144-149
- 36- Xu JH, Qiu J, Zhou JH et al. Pediatric burns in military hospitals of China from 2001 to 2007: a retrospective study. *Burns*. Dec 2014;40(8):1780-1788
- 37- Chan Q E, Barzi F, Cheney L, Harvey J G, Holland A J. A. Burn size estimation in children: still a problem. *Emerg Med Australasia*. Apr 2012; 24(2):181-186

RESUME

Introduction :

La brûlure grave de l'enfant engage le pronostic vital à court et à moyen terme et dépend de la réanimation initiale mise en route dès la période pré-hospitalière. Toute prise en charge initiale tardive ou inadaptée augmente significativement la mortalité, d'où la nécessité d'orienter dans les meilleurs délais et conditions les enfants victimes de brûlures vers les centres spécialisés pour une prise en charge multidisciplinaire. Les scores pronostiques d'évaluation de la brûlure ne sont pas adaptés à la population pédiatrique.

Dans ce contexte, il est indispensable de disposer un score de triage simple mais robuste. Le Pediatric Burn Score (PBS), mis au point au CHU de Nancy et inspiré du Pediatric Trauma Score (PTS) utilise des paramètres cliniques qui peuvent être facilement retrouvés même par des équipes peu entraînées. L'objectif de notre étude est d'analyser de manière rétrospective le caractère prédictif des paramètres composant le PBS.

Matériel et Méthodes :

Nous avons mené une étude observationnelle rétrospective de janvier 2010 à décembre 2014. Les enfants âgés de 0 à 18 ans (nouveau-nés exclus) admis en réanimation pédiatrique pour brûlure ont été inclus. Les dossiers ont été sélectionnés selon les codes PMSI permettant le recueil de données. Il portait sur les caractéristiques des patients, l'anamnèse et l'examen des brûlures, les défaillances associées, les données du séjour, les paramètres cliniques, biologiques et évolutifs. Le seuil de PBS permettant l'entrée en réanimation avait été fixé a priori à +6 (un score plus bas indique une gravité plus élevée). Le critère de jugement principal était la nécessité d'une assistance respiratoire par ventilation mécanique. Les données sont exprimées en moyenne \pm écart-type

Résultats :

63 patients ont été admis en réanimation pédiatrique de janvier 2010 à décembre 2014. 61 patients dont 42 garçons (67%), âgés de $4,8 \pm 5,2$ ans et pesant $22,3 \pm 25,5$ kg ont été inclus dans l'étude. Les plus touchés étaient âgés de 0 à 2 ans. La brûlure était thermique dans 95% des cas. L'ébouillement concernait une population plus jeune (1,8 ans) que ceux brûlés par flammes (9,3 ans). La surface cutanée brûlée (SCB) dépassait 10% chez 79% des enfants. Les localisations les plus fréquentes étaient le visage, les membres supérieurs et le thorax. Les brûlures étaient majoritairement du second degré profond, et 10 patients présentaient une inhalation des fumées dont 4 avec une intoxication au monoxyde de carbone.

Parmi les 28% des enfants qui ont eu besoin d'une assistance ventilatoire, ils avaient plus de défaillances d'organe associées (39% vs 0%), d'infections (61% vs 14%), d'inhalation de fumée (44% vs 7%). La durée globale de séjour en réanimation était de $8,6 \pm 9,4$ jours) alors que celle des enfants ventilés est de $17,2 \pm 10,7$ j). Le PBS est de $2,2 \pm 2,7$. Un seuil de triage du PBS à +2 a une bonne sensibilité (0,88) et une spécificité correcte (0,52).

Conclusion :

Le PBS est un score de triage simple d'utilisation, efficace et adapté à l'enfant brûlé. Nous recommandons de fixer le seuil pour l'orientation en service de soins intensifs à +2, niveau qui offre le meilleur niveau de spécificité et de sensibilité sont bonnes. Une étude prospective, multicentrique et incluant tous les enfants atteints de brûlure devra être menée pour confirmer nos résultats et affiner les composantes du score.

TITRE EN ANGLAIS: Study of the relevance of a score of sorting at the burned child: study on 63 cases.

Thèse de médecine spécialisée. Année 2015.

Mots-clés : Enfant ; Score de triage ; Brûlure.

INTITULÉ ET ADRESSE :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Faculté de Médecine de Nancy

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex