Épidémiologie et prise en charge des brûlures en pédiatrie au CHU de Clermont-Ferrand entre 2010 et 2020

Clément Bonnet

▶ **To cite this version:**

Clément Bonnet. Épidémiologie et prise en charge des brûlures en pédiatrie au CHU de Clermont-Ferrand entre 2010 et 2020. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03364123

HAL Id: dumas-03364123

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03364123

Submitted on 4 Oct 2021

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

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

UFR DE MÉDECINE
ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES
Université Clermont Auvergne

N°

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

Pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Par

BONNET Clément

Présentée et soutenue publiquement le 17 Septembre 2021

Epidémiologie et prise en charge des brûlures en pédiatrie au CHU de Clermont-Ferrand entre 2010 et 2020

Président du jury : **Monsieur SCHMIDT Jeannot**, Professeur, Faculté de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Madame PHAM DANG Nathalie, Professeure, Chirurgie Maxillo-Faciale et Chirurgie Plastique, CHU Clermont-Ferrand
Madame CHARPENTIER Sandrine, Professeure, Médecine d'Urgence, CHU Toulouse
Monsieur SCHMIDT Jeannot, Professeur, Médecine d'Urgence, CHU Clermont-Ferrand
Monsieur MOUSTAFA Farès, Maitre de Conférences des Universités, Médecine d'Urgence, CHU Clermont-Ferrand

Directeur de thèse : **Monsieur VERDAN Matthieu**, Praticien Hospitalier, Pédiatre, CHU Clermont-Ferrand

UFR DE MÉDECINE
ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES
Université Clermont Auvergne

N°

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

Pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Par

BONNET Clément

Présentée et soutenue publiquement le 17 Septembre 2021

Epidémiologie et prise en charge des brûlures en pédiatrie au CHU de Clermont-Ferrand entre 2010 et 2020

Président du jury : **Monsieur SCHMIDT Jeannot**, Professeur, Faculté de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Madame PHAM DANG Nathalie, Professeure, Chirurgie Maxillo-Faciale et Chirurgie Plastique, CHU Clermont-Ferrand
Madame CHARPENTIER Sandrine, Professeure, Médecine d'Urgence, CHU Toulouse
Monsieur SCHMIDT Jeannot, Professeur, Médecine d'Urgence, CHU Clermont-Ferrand
Monsieur MOUSTAFA Farès, Maitre de Conférences des Universités, Médecine d'Urgence, CHU Clermont-Ferrand

Directeur de thèse : **Monsieur VERDAN Matthieu**, Praticien Hospitalier, Pédiatre, CHU Clermont-Ferrand

UFR DE MÉDECINE
ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES
Université Clermont Auvergne

UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

PRESIDENTS HONORAIRES UNIVERSITE D'AUVERGNE	: **JOYON** Louis : **DOLY** Michel : **TURPIN** Dominique : **VEYRE** Annie : **DULBECCO** Philippe : **ESCHALIER** Alain
PRESIDENTS HONORAIRES UNIVERSITE BLAISE PASCAL	: **CABANES** Pierre : **FONTAINE** Jacques : **BOUTIN** Christian : **MONTEIL** Jean-Marc : **ODOUARD** Albert : **LAVIGNOTTE** Nadine
PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT VICE-PRESIDENTE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA RECHERCHE VICE PRESIDENTE DE LA COMMISSION DE LA FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES	 : **BERNARD** Mathias : **DEQUIEDT** Vianney : **FOGLI** Anne : **HENRARD** Pierre : **PEYRARD** Françoise : **PAQUIS** François

✧✧✧✧✧

UFR DE MEDECINE
ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

DOYENS HONORAIRES	: **DETEIX** Patrice : **CHAZAL** Jean
DOYEN RESPONSABLE ADMINISTRATIVE	: **CLAVELOU** Pierre : **ROBERT** Gaëlle

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BEYTOUT Jean - BOMMELAER Gilles - BOUCHER Daniel - BUSSIERE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean - CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques - CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - CITRON Bernard - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DAUPLAT Jacques - DECHELOTTE Pierre - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - DETEIX Patrice - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - Mme GLANDDIER Phyllis - MM. IRTHUM Bernard - JACQUETIN Bernard - Mme LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LESOURD Bruno - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MARCHEIX Jean- Claude - MICHEL Jean-Luc - MONDIE Jean-Michel - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - RIBAL Jean-Pierre - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mlle VEYRE Annie

PROFESSEURS EMERITES :

MM. AUMAITRE Olivier - BOITEUX Jean-Paul - CHAMOUX Alain - DUBRAY Claude - ESCHALIER Alain - KEMENY Jean-Louis – LABBE André - Mme LAFEUILLE Hélène - MM. LEMERY Didier - LUSSON Jean-René

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M.	AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M.	DURIF Franck	Neurologie
M.	BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M.	BOYER Louis	Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique
M.	POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M.	CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme	PENAULT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M.	BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
M.	BIGNON Yves Jean	Cancérologie option Biologique
M.	BOIRIE Yves	Nutrition Humaine
M.	CLAVELOU Pierre	Neurologie
M.	GILAIN Laurent	O.R.L.
M.	LEMAIRE Jean-Jacques	Neurochirurgie
M.	CAMILLERI Lionel	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	DAPOIGNY Michel	Gastro-Entérologie
M.	LLORCA Pierre-Michel	Psychiatrie d'Adultes

M.	PEZET Denis	Chirurgie Digestive
M.	SOUWEINE Bertrand	Réanimation Médicale
M.	BOISGARD Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mme	DUCLOS Martine	Physiologie
M.	SCHMIDT Jeannot	Médecine d'Urgence
M.	BERGER Marc	Hématologie
M.	GARCIER Jean-Marc	Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale
M.	ROSSET Eugénio	Chirurgie Vasculaire
M.	SOUBRIER Martin	Rhumatologie
M.	ABERGEL Armando	Hépatologie
Mle	BARTHELEMY Isabelle	Chirurgie Maxillo-Faciale
M.	RUIVARD Marc	Médecine Interne

1ère CLASSE

M.	CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M.	VERRELLE Pierre	Radiothérapie option Clinique
M.	D'INCAN Michel	Dermatologie -Vénéréologie
Mme	JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
M.	GERBAUD Laurent	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
M.	TAUVERON Igor	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
M.	MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	RICHARD Ruddy	Physiologie
M.	SAPIN-DEFOUR Vincent	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M.	COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme	GODFRAIND Catherine	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M.	LAURICHESSE Henri	Maladies Infectieuses et Tropicales
M.	TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M.	CHIAMBARETTA Frédéric	Ophtalmologie
M.	FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M.	GUY Laurent	Urologie
M.	TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M.	ANDRE Marc	Médecine Interne
M.	BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M.	CACHIN Florent	Biophysique et Médecine Nucléaire
M.	COSTES Frédéric	Physiologie
M.	FUTIER Emmanuel	Anesthésiologie-Réanimation
Mme	HENG Anne-Elisabeth	Néphrologie
M.	MOTREFF Pascal	Cardiologie
Mme	PICKERING Gisèle	Pharmacologie Clinique
M.	RABISCHONG Benoît	Gynécologie Obstétrique
M.	CHABROT Pascal	Radiologie et Imagerie Médicale
M.	DESCAMPS Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme	HENQUELL Cécile	Bactériologie Virologie
M.	POMEL Christophe	Cancérologie – Chirurgie Générale

2ème CLASSE

Mme	CREVEAUX Isabelle	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	FAICT Thierry	Médecine Légale et Droit de la Santé
Mme	KANOLD LASTAWIECKA Justyna	Pédiatrie
M.	TCHIRKOV Andreï	Cytologie et Histologie
M.	CORNELIS François	Génétique
M.	LESENS Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
M.	AUTHIER Nicolas	Pharmacologie Médicale
M.	BROUSSE Georges	Psychiatrie Adultes/Addictologie
M.	BUC Emmanuel	Chirurgie Digestive
M.	LAUTRETTE Alexandre	Néphrologie Réanimation Médicale
Mme	BRUGNON Florence	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
M.	ESCHALIER Romain	Cardiologie
M.	MERLIN Etienne	Pédiatrie
Mme	TOURNADRE Anne	Rhumatologie
M.	DURANDO Xavier	Cancérologie
M.	DUTHEIL Frédéric	Médecine et Santé au Travail
Mme	FANTINI Maria Livia	Neurologie
M.	SAKKA Laurent	Anatomie – Neurochirurgie
M.	BOURDEL Nicolas	Gynécologie-Obstétrique
M.	GUIEZE Romain	Hématologie
M.	POINCLOUX Laurent	Gastroentérologie
M.	SOUTEYRAND Géraud	Cardiologie
M.	EVRARD Bertrand	Immunologie
M.	POIRIER Philippe	Parasitologie et Mycologie
Mme	PHAM DANG Nathalie	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie
Mme	SARRET Catherine	Pédiatrie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

1ère CLASSE

M.	CLEMENT Gilles	Médecine Générale
M.	VORILHON Philippe	Médecine Générale

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

2ème CLASSE

Mme	MALPUECH-BRUGERE Corinne	Nutrition Humaine

PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES

Mme	BOTTET-MAULOUBIER Anne	Médecine Générale
M.	CAMBON Benoît	Médecine Générale
M.	TANGUY Gilles	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

HORS CLASSE

Mme	CHAMBON Martine	Bactériologie Virologie
Mme	BOUTELOUP Corinne	Nutrition
Mme	FOGLI Anne	Biochimie Biologie Moléculaire
Mle	GOUAS Laetitia	Cytologie et Histologie, Cytogénétique

1ère CLASSE

M.	MORVAN Daniel	Biophysique et Traitement de l'Image
Mle	GOUMY Carole	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M.	MARCEAU Geoffroy	Biochimie Biologie Moléculaire
Mme	MINET-QUINARD Régine	Biochimie Biologie Moléculaire
M.	ROBIN Frédéric	Bactériologie
Mle	VERONESE Lauren	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M.	DELMAS Julien	Bactériologie
Mle	MIRAND Audrey	Bactériologie Virologie
M.	OUCHCHANE Lemlih	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M.	LIBERT Frédéric	Pharmacologie Médicale
Mle	COSTE Karen	Pédiatrie
Mle	AUMERAN Claire	Hygiène Hospitalière
Mme	CASSAGNES Lucie	Radiologie et Imagerie Médicale
M.	LEBRETON Aurélien	Hématologie
M.	BUISSON Anthony	Gastroentérologie
M.	BOUVIER Damien	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	MAQDASY Salwan	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques
Mme	NOURRISSON Céline	Parasitologie - Mycologie
Mme	PONS Hanaë	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction

2ème CLASSE

M.	JABAUDON-GANDET Matthieu	Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale
M.	COLL Guillaume	Neurochirurgie
M.	GODET Thomas	Anesthésiologie-Réanimation et Médecine Péri-Opératoire
M.	LACHAL Jonathan	Pédopsychiatrie
M.	MOUSTAFA Farès	Médecine d'Urgence

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

1ère CLASSE

Mme	VAILLANT-ROUSSEL Hélène	Médecine Générale

2ème CLASSE

Mme	LAPORTE Catherine	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

HORS CLASSE

M.	BLANCHON Loïc	Biochimie Biologie Moléculaire
M.	MARCHAND Fabien	Pharmacologie Médicale
Mme	VAURS-BARRIERE Catherine	Biochimie Biologie Moléculaire

CLASSE NORMALE

M.	BAILLY Jean-Luc	Bactériologie Virologie
Mle	AUBEL Corinne	Oncologie Moléculaire
Mle	GUILLET Christelle	Nutrition Humaine
M.	BIDET Yannick	Oncogénétique
M.	DALMASSO Guillaume	Bactériologie
M.	PIZON Frank	Santé Publique
M.	SOLER Cédric	Biochimie Biologie Moléculaire
M.	GIRAUDET Fabrice	Biophysique et Traitement de l'Image
M.	LOLIGNIER Stéphane	Neurosciences – Neuropharmacologie

Mme	MARTEIL Gaëlle	Biologie de la Reproduction
M.	PINEL Alexandre	Nutrition Humaine

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES

M.	BERNARD Pierre	Médecine Générale
Mme	ESCHALIER Bénédicte	Médecine Générale
Mme	RICHARD Amélie	Médecine Générale
M.	TESSIERES Frédéric	Médecine Générale
Mme	ROUGE Laure	Médecine Générale

Remerciements

À Monsieur le Professeur Jeannot SCHMIDT,

Je vous suis reconnaissant de l'honneur que vous me faites de présider mon jury de thèse. Je vous remercie également en tant que coordinateur du DESMU, vous m'avez inculqué des valeurs humaines de travail, de rigueur, de perfectionnement qui me guident au quotidien dans ma pratique. Je ne vous remercierai jamais assez d'avoir su me faire confiance dans mon projet de formation, vous m'avez permis d'exploiter le meilleur de moi-même, tout en restant à l'écoute lorsque j'en avais besoin. Soyez assuré de ma gratitude et de mon profond respect.

À Madame la Professeure Sandrine CHARPENTIER,

Je vous remercie de m'avoir encadré, de m'avoir enseigné la Médecine d'Urgence à la faculté de Rangueil, ainsi que de m'avoir permis de réaliser un semestre au sein du Pôle d'Urgence du CHU de Toulouse durant mon internat. J'ai pu parfaire ainsi ma pratique et mes connaissances, je vous en remercie sincèrement.

À Madame la Professeure Nathalie PHAM DANG,

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements.

À Monsieur le Docteur Farès MOUSTAFA,

Je vous remercie pour votre bienveillance, votre accompagnement et votre dynamisme de chaque instant. Merci de l'attention avec laquelle vous m'avez formé et pour m'avoir fait grandir en tant que médecin urgentiste.

À Monsieur le Docteur Matthieu VERDAN, mon directeur de thèse,

Je vous suis reconnaissant pour votre disponibilité, votre accompagnement, vos apprentissages et vos conseils. Vous avez fait naître en moi une réelle vocation pour la pédiatrie en complémentarité de ma spécialité d'urgentiste. Ce travail est le fruit d'un compagnonnage depuis le semestre passé dans votre service, j'ai eu beaucoup de chance et je vous en remercie sincèrement.

À Monsieur le Professeur Louis LARENG, en hommage

J'ai eu l'immense honneur de pouvoir faire votre rencontre au cours de mon stage au SAMU 31 en tant qu'externe, une rencontre humaine qui est à l'origine de ma vocation, je vous en remercie.

Table des matières

I. INTRODUCTION 15

A. Généralités 15

B. Physiopathologie 16

1. Inflammation 16
2. Hypovolémie 17
3. Hypermétabolisme 18
4. Hématologie et Coagulation 18
5. Respiratoire 18

C. Évaluation clinique initiale 18

D. Gradation du brûlé 21

E. Objectif principal 22

II. MATERIELS ET METHODES 22

A. Type d'étude 22

B. Population étudiée 22

1. Critères d'inclusion / de non-inclusion / d'exclusion 22
2. Recueil des données 23

C. Critère de jugement principal 24

D. Critères de jugement secondaires 25

E. Analyse statistique 25

III. RESULTATS 26

A. Caractéristiques de la population 26

B. Caractéristiques de la prise en charge médicale et thérapeutique 28

C. Classification selon le grade de la population étudiée 31

D. Analyses comparatives univariées 32

1. Association entre grade, âge, profondeur, SCB et localisation 32
2. Association entre grade et type d'atteinte 35
3. Associations relatives à la prise en charge 36
4. Analyse des brûlures chimiques 38

IV. DISCUSSION 39

A. Objectif principal et secondaires 39

B. Forces et faiblesses de l'étude 41

V. CONCLUSION 43

VI. BIBLIOGRAPHIE 44

VII. ANNEXES 46

Liste des Tableaux et Figures

Tableaux

Tableau I : Niveau d'atteinte et aspect en fonction de la profondeur de la brûlure

Tableau II : Caractéristiques épidémiologiques et démographiques de la population

Tableau III : Caractéristiques épidémiologiques de la prise en charge de la population

Tableau IV : Grades de la population étudiée

Tableau V : Analyse univariée entre le grade et l'âge

Tableau VI : Analyse univariée entre l'âge, la profondeur et la localisation

Tableau VII : Analyse univariée entre le grade et le type d'atteinte

Tableau VIII : Analyse univariée entre le grade et la prise en charge médicale

Tableau IX : Analyse univariée entre 1er contact médical, le grade et la présence de complications/séquelles

Tableau X : Analyse univariée des brûlures chimiques

Figures

Figure 1 : Aspects cliniques des différents degrés de brûlures

Figure 2 : Table de Lund et Browder

Figure 3 : Types de brûlures

Figure 4 : Délai 1er contact médical

Figure 5 : Répartition selon le grade de brûlure

Figure 6 : Analyse univariée entre l'âge et la SCB

Figure 7 : Localisations des brûlures chimiques

Liste des Abréviations

CIM – Classification Internationale des Maladies

CIVD – Coagulation Intra-Vasculaire Disséminée

CNIL – Commission Nationale de l'Information et des Libertés

CMF – Chirurgie Maxillo-Faciale

CPP – Comité de Protection des Personnes

CRP – C-Réactive Protéine

CTB – Centre de Traitement des Brûlés

DIM – Département d'Information Médicale

IL8 – InterLeukine 8

InVS – Institut de Veille Sanitaire

SAU – Service d'Accueil des Urgences

SAMU – Service d'Aide Médicale Urgente

SCB – Surface Cutanée Brûlée

SDRA – Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë

SFB – Société Francophone de Brûlologie

SIRS – Syndrome Inflammatoire de Réponse Systémique

SMUR – Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

SpO2 – Saturation pulsée en Oxygène

VADS – Voies Aéro-Digestives Supérieures

VAS – Voies Aériennes Supérieures

I. INTRODUCTION

A. Généralités

La brûlure est une pathologie fréquente, accidentelle et dans la grande majorité des cas bénigne, relevant d'une prise en charge ambulatoire.

En France, les formes les plus graves sont à l'origine d'environ 10 000 hospitalisations chaque année, dont 50% relèvent d'une prise en charge en Centre de Traitement des Brûlés (1). L'incidence de la brûlure est quatre fois plus élevée chez l'enfant que chez l'adulte, avec environ 25% des séjours hospitaliers concernant des enfants de moins de 5 ans, le plus souvent brûlés par des liquides chauds. Les formes les plus sévères présentent une mortalité relativement faible, mais force est de constater qu'elles sont la cause d'une morbidité importante, avec des séquelles somatiques, psychiques et sociales lourdes ; qui en font un véritable enjeu de santé publique (2).

Le diagnostic de la brûlure est avant tout clinique et nous en distinguons différents types, notamment en fonction du degré de la brûlure, du grade de sévérité et de l'agent causal. Les brûlures thermiques en représentent la grande majorité, environ 90% des cas, contre 10% pour les brûlures électriques et chimiques (3).

La brûlure chez l'enfant recouvre des tableaux cliniques multiples et variés qui vont nécessiter une prise en charge multidisciplinaire, impliquant la médecine de ville, les personnels des services d'Urgences-SAMU-SMUR, les anesthésistes-réanimateurs et infirmiers anesthésistes, les réanimateurs, les pédiatres, ainsi que les Chirurgiens Maxillo-Faciaux.

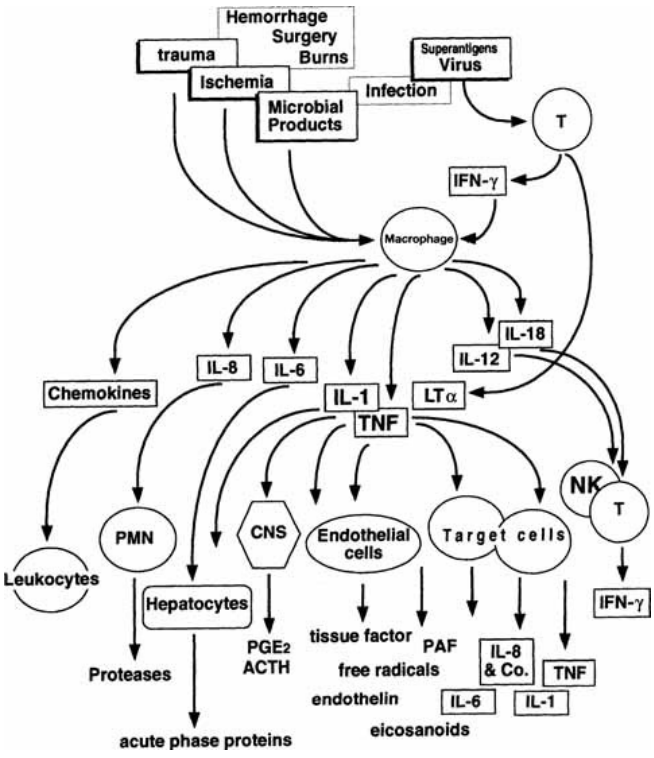
B. Physiopathologie

La brûlure, quand celle-ci est étendue provoque des dysfonctions d'organes, de par un syndrome inflammatoire de réponse systémique (SIRS), intense et prolongé (4).

1. Inflammation

La brûlure s'accompagne d'une réaction inflammatoire locale constante et d'une inflammation systémique généralisée dès que la surface cutanée brûlée atteint 10 % chez l'enfant.

La destruction thermique des cellules suit un afflux massif de polynucléaires dans les tissus brûlés, notamment via des chemokines comme l'IL8, aussi bien dans les alvéoles pulmonaires (5), après brûlure par inhalation, qu'au niveau dermique, après brûlure cutanée (6). Cette réaction pro-inflammatoire s'accompagne par la suite d'une diminution des fonctions immunitaires de ces cellules allant jusqu'à un état d'immunodépression chez le brûlé grave (7)

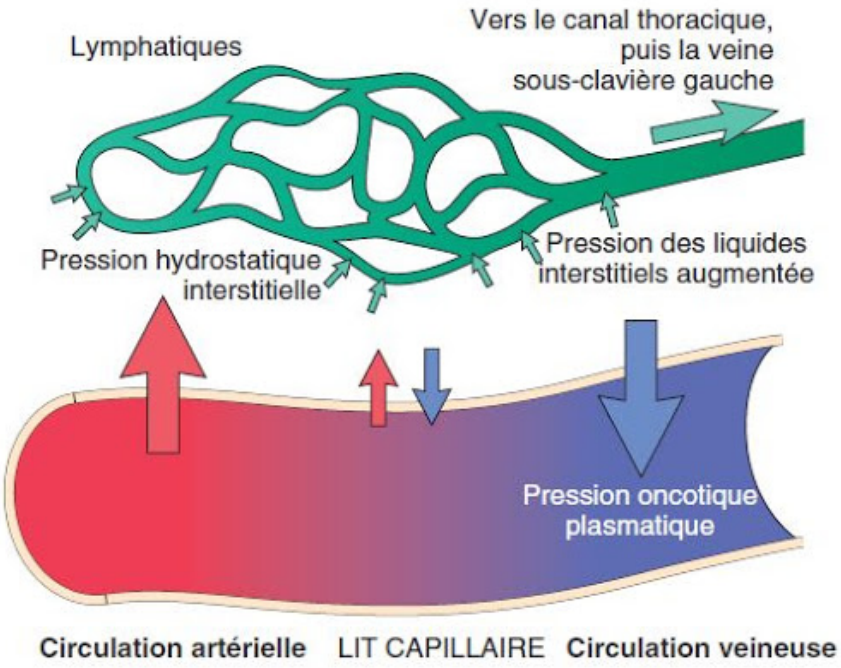


2. Hypovolémie

Après une brûlure et dès les premières minutes, deux mécanismes apparaissent :

- L'hyperperméabilité capillaire (en zone brûlée et non brûlée) (9) par altération de la paroi endothéliale des vaisseaux
- L'hypoprotidémie consécutive à l'hypermétabolisme avec baisse de la pression oncotique plasmatique

Ces phénomènes sont à l'origine d'une fuite du plasma et des protéines du secteur intravasculaire vers l'interstitium responsables d'un œdème tissulaire et d'une baisse de la volémie.



A noter que le drainage lymphatique à faible débit ne permet pas une résorption suffisante et rapide de l'œdème, compromettant ainsi la cicatrisation (8).

3. Hypermétabolisme

Il se caractérise par une sécrétion intense et prolongée de catécholamines endogènes (9). Cliniquement, cet hypermétabolisme expose le brûlé grave au risque de dénutrition, ainsi qu'à une élévation de la température centrale à la phase aiguë, même en absence de pathologie infectieuse sous-jacente (10). Ce qui peut rendre difficile le diagnostic d'infection chez le brûlé grave.

4. Hématologie et Coagulation

Les trois lignées sanguines et la coagulation subissent des perturbations majeures au cours de l'évolution du brûlé grave (11)(12)(13). Cela entraine une consommation importante de produits sanguins ainsi qu'un état d'hypercoagulabilité avec un risque thromboembolique élevé et de CIVD (14).

5. Respiratoire

Après inhalation de fumées, l'intégralité des voies aériennes (supérieures, trachée, bronches) est atteinte et a pour conséquence clinique une inégalité du rapport ventilation/perfusion, un collapsus alvéolaire, une baisse de la compliance pulmonaire, participant à un authentique SDRA (15). Il est important de préciser que les brûlures circulaires au niveau du tronc, peuvent provoquer des phénomènes de rétractation, engendrant un syndrome restrictif avec des patients difficilement ventilables, pouvant aller jusqu'à la décharge thoracique chirurgicale (16).

C. Évaluation clinique initiale

L'évaluation initiale de la profondeur et de l'étendue d'une brûlure est la pierre angulaire de la prise en charge, guidant les thérapeutiques, la régulation médicale et l'orientation du patient.

Chaque degré de brûlure correspond à un niveau d'atteinte cutanée, ainsi qu'à un aspect clinique en terme de profondeur (17).

Profondeur	Niveau atteinte	Aspect
1 er degré	Couche cornée	Érythème douloureux (Coup de soleil)
2 ème degré superficiel	Épiderme	Douleur et Phlyctènes
2 ème degré profond	Derme profond Follicule pileux respecté	Douleur, Anesthésie partielle Lésion rouge brunâtre, Phanères adhérents
3 ème degré	Epiderme détruit Derme profondément atteint	Anesthésie Zone blanchâtre cartonnée cireuse Phanères non adhérents

Tableau I : Niveau d'atteinte et aspect en fonction de la profondeur de la brûlure

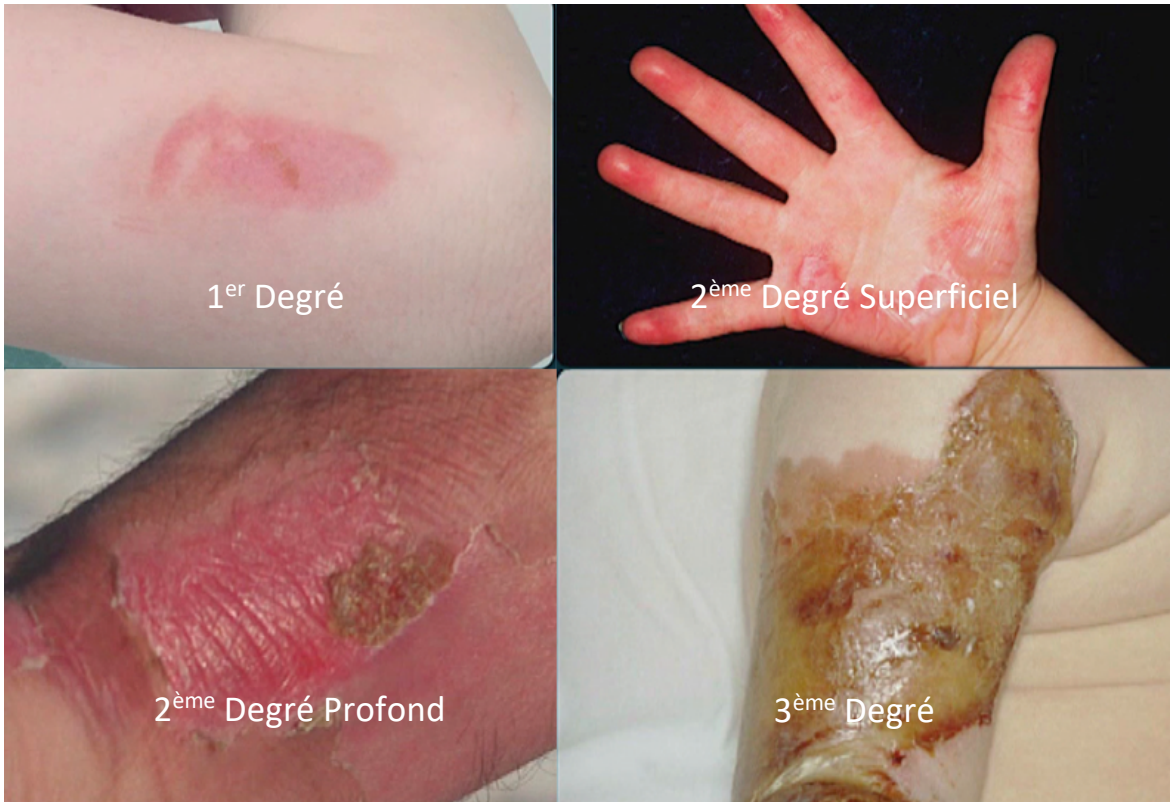
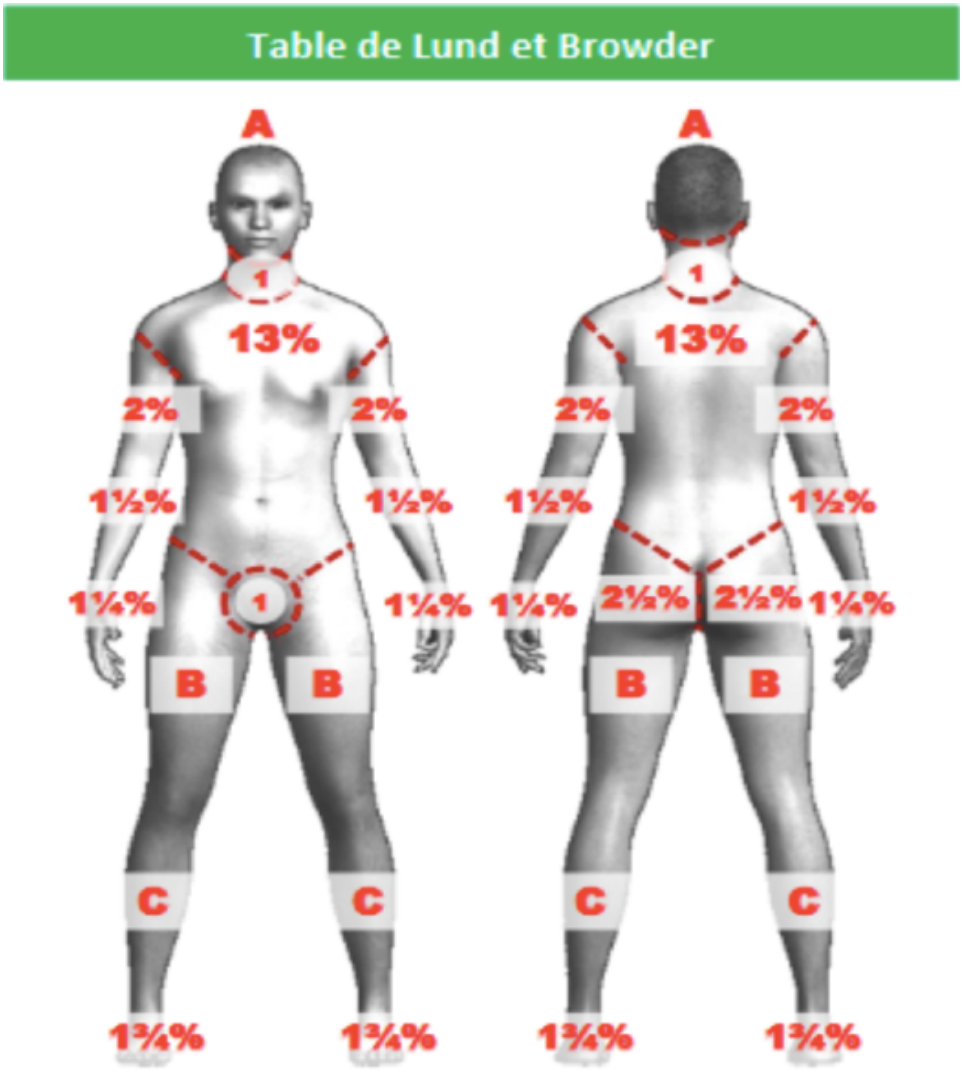


Figure 1 : Aspects cliniques des différents degrés de brûlures

De plus évaluer la surface cutanée brûlée (SCB) participe à définir un brûlé grave, guidant les premières heures de réanimation hémodynamique de manière précise et itérative dès le début du parcours de soin du patient. Cela permet d'éviter un sur-triage dans les CTB et de limiter le sous-triage, à risque de morbimortalité élevé.

La méthode de Lund et Browder reste la méthode de référence et notamment en pédiatrie.



	NN	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	Adulte
A	9 ½	8 ½	6 ½	5 ½	4 ½	3 ½
B	2 ¾	3 ¼	4	4 ¼	4 ½	4 ¾
C	2 ½	2 ½	2 ¾	3	3 ¼	3 ½

Figure 2 : Table de Lund et Browder

D. Gradation du brûlé

La Société Française d'Anesthésie et de Réanimation propose, une fois l'évaluation initiale clinique effectuée, une classification selon la gravité des enfants brûlés (18) (17):

- Grade A « Grand Brûlé »
    - Nécessité de transfusion pré-hospitalière
    - Insuffisance circulatoire décompensée persistante malgré une réanimation
    - Détresse respiratoire aiguë et/ou ventilation mécanique difficile avec SpO2 < 90 %
- Grade B « Brûlé Grave »
    - SCB > 10 % ou SCB du 3ème degré > 5 %
    - Nourrisson < 1 an
    - Comorbidités sévères
    - Syndrome d'inhalation de fumées
    - Brûlure circulaire ou électrique ou chimique
    - Lésions profondes dont la localisation est à risque fonctionnel (Face, Mains, Pieds, Périnée, Plis de flexion)
- Grade C « Brûlé à faible risque de complications »
    - 5 % < SCB < 10 %
    - Et âge > 1 an
- Grade D « Brûlé non grave »
    - SCB < 5 %
    - Et âge > 1 an, absence de comorbidité, absence de lésion circulaire, absence de lésions profondes dont la localisation est à risque fonctionnel

De cette gradation découle toute la prise en charge dont l'orientation et l'admission du patient dans une structure de soin au plateau technique adapté.

E. Objectif principal

L'objectif principal de cette étude est de décrire au cours des dix dernières années la prise en charge des brûlures en pédiatrie au CHU de Clermont-Ferrand, ainsi que leurs impacts, leurs complications et leurs séquelles.

II. MATERIELS ET METHODES

A. Type d'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive, rétrospective, monocentrique réalisée dans le service d'accueil des urgences pédiatriques et de chirurgie maxillo-faciale au CHU de Clermont-Ferrand.

B. Population étudiée

1. Critères d'inclusion / de non-inclusion / d'exclusion

La population incluse comprend tous les enfants d'âge strictement inférieur à 16 ans s'étant présentés dans le service d'accueil des urgences pédiatriques ou directement dans le service de chirurgie maxillo-faciale pour brûlure, entre le 1er Janvier 2010 au 1er Juin 2020.

Les patients âgés de 16 ans ou plus ont été exclus de la population d'étude, au même titre que ceux qui ne présentaient pas de brûlure et/ou qui ne respectaient pas les critères d'inclusion.

Tous les patients de notre étude ont été recensés de façon rétrospective, aussi bien à partir des avis de passages, aux urgences pédiatriques, qu'aux consultations de chirurgie maxillo-faciale, et par le recrutement des patients transférés depuis le CHU de Clermont-Ferrand au Centre des Brûlés de Lyon.

2. Recueil des données

Les informations ont été collectées dans les dossiers médicaux informatisés du CHU de Clermont-Ferrand via un tableur Excel® sécurisé par un mot de passe, avec un numéro d'identification assigné à chaque participant, Annexe I. Une requête au DIM a été faite, en tenant compte des codes du CIM10 de T200 à T329, pour les UF 0690, 0691, 0693, 0650, 0651, 0631, 0632, 0633, 0634, 0280, 0281.

Une table de correspondance a été établie (protégée par un mot de passe uniquement connu par l'investigateur et les personnes en charge de l'enquête). Ce fichier a été créé et enregistré sur un poste informatique avec une session utilisateur sécurisée par un mot de passe alphanumérique d'une validité de 6 mois. Le poste informatique est installé dans une salle fermée par digicode dans le service de pédiatrie au sein de l'unité CRECHE. Le gardiennage des locaux est assuré par le service de sécurité du CHU.

Cette base de données a bénéficié d'un avis favorable du Comité de Protection des Personnes (CPP) et d'une déclaration à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

Les données anonymisées recueillies sur une grille Excel® sont d'ordre démographique avec des éléments spécifiques à la brûlure, aux modalités de sa prise en charge et à son évolution :

- Le Grade de la brûlure (A, B, C et D)
- L'Âge

- La Profondeur de la brûlure (1er, 2ème, 3ème degré)
- La SCB (en pourcentage)
- La Localisation
- La Date de la brûlure et celle du 1er Contact Médical (J0, J1, J2, J3 ou J>3)
- Le Type de brûlure (circulaire, électrique, thermique, par inhalation de fumée, muqueuse, oculaire)
- La présence de Comorbidités
- L'Évaluation de la douleur lors du 1er contact médical, lors du soin et à distance
- Les Intervenants médicaux comme paramédicaux (médecin traitants, pompiers, SMUR, SAU, Chirurgiens maxillo-faciaux)
- La Prise en charge médicale (ambulatoire, chirurgicale, réanimatoire ou dans un CTB)
- Le Suivi effectué avec la présence ou l'absence de séquelles et de complications
- Le Type de séquelles et de complications

Les données seront conservées 2 ans après la publication des résultats de l'étude et dans tous les cas suivant la procédure institutionnelle en vigueur dans l'établissement.

C. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal de notre étude est de montrer une association statistique entre le Grade des brûlures et :

- L'Age
- La Profondeur
- La SCB
- La Localisation

D. Critères de jugement secondaires

L'objectif est de mettre en évidence une corrélation statistique en fonction du grade des brûlures et leurs caractéristiques.

Nous avons également recherché si la filiarisation et le suivi induisent un taux de complications ou de séquelles moins importants.

De plus, une corrélation entre le délai de 1er contact médical, le grade des brûlures, le taux de complication et/ou de séquelles a été étudié, mais également entre les grades de brûlure (A et B) et le taux d'hospitalisation en chirurgie, en réanimation et en CTB.

Pour finir, nous nous sommes intéressés aux brûlures chimiques en décrivant leurs localisations, leurs grades et le type de suivi effectué ainsi que leur taux de complications et la survenue de séquelles.

E. Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Stata (version 15, StataCorp, College Station). Les variables continues sont présentées sous forme de moyenne et écart-type, sous réserve de la normalité de leur répartition (test de Shapiro-Wilk au besoin), Annexe II. En cas de non-normalité, elles sont exposées sous forme de médiane, quartiles et valeurs extrêmes. Les variables qualitatives sont exprimées en effectifs et pourcentages associés. Des représentations graphiques sont, autant que possible, associées à ces analyses.

L'analyse statistique est de nature essentiellement descriptive et vise à décrire la prise en charge des brûlures et leurs devenirs (évolution et retentissement physique) auprès de plus de 550 enfants en pédiatrie au CHU Estaing au cours des dix dernières.

Les analyses comparatives univariées, permettant d'étudier les relations entre variables, considèrent les tests du Chi2 ou exact de Fisher pour les comparaisons concernant les variables catégorielles, et le test de Student ou le test de Mann-Whitney pour les paramètres de nature quantitative. Tous les tests statistiques sont effectués pour un risque d'erreur de première espèce bilatéral de 5%.

III. RESULTATS

A. Caractéristiques de la population

Durant la période étudiée, 579 enfants sont inclus et victimes de brûlures. L'âge médian est de 26 mois, avec 75 % de la cohorte comprise entre 16 mois et 6 ans. Il est objectivé une Surface Cutanée Brûlé médiane à 2,5% chez ces enfants, avec un écart interquartile entre 0 % et 5 %. Le 1er quartile correspond à 0 % volontairement compte tenu de l'absence de données dans les dossiers médicaux informatisés ainsi que d'une étendue de brûlure inférieure à 1%. Cela nous a permis de ne pas surestimer la SCB médiane, au risque de la sous-estimer à minima.

Concernant la profondeur des lésions, nous constatons que 82,8 % d'entre eux sont brûlés au 2ème degré. Nous relevons majoritairement des lésions soit au niveau du membre supérieur (de l'épaule jusqu'au poignet) soit au niveau des mains. A noter qu'une part non négligeable, quasiment 14 % des enfants, concerne une atteinte de l'extrémité céphalique (région cervicale inclus).

Sur l'ensemble de la population étudiée, 96,89 % sont victimes de brûlures thermiques et 98,96 % ne présentent pas de comorbidité. L'ensemble des données sont détaillées dans le Tableau II.

Variables	Total (N)	Médiane	Écart interquartiles
Age (années)	579	2,2	[1.3; 6.1]
		Pourcentage (%)	
Profondeur	436	100 %	
1er Degré	68	15,6 %	
2ème Degré	361	82,80 %	
3ème Degré	7	1,61 %	
		Médiane	Écart interquartiles
Étendue, SCB (%)	579	2,5 %	[0; 5%]
Localisation	579	100 %	
Main	182	31,43 %	
Tête	80	13,82 %	
Membre Supérieur	119	20,55 %	
Membre Inférieur	97	16,75 %	
Tronc	111	19,17 %	
Périnée	6	1,04 %	
Pied	41	7,08 %	
Type Atteinte	579	100 %	
Thermique	561	96,89 %	
Chimique	15	2,59 %	
Circulaire	7	1,21 %	
Électrique	1	0,17 %	
Inhalation de Fumée	0	0 %	

Muqueuse	24	4,15 %
Comorbidité	579	100 %
Absence	573	98,96 %
Non précisée	2	0,35 %
Antécédent Brûlure	1	0,17 %
Tb Spectre Autistique	1	0,17 %
Ischémie membre	1	0,17 %
Tb métabolique non précisé	1	0,17 %

Tableau II : Caractéristiques épidémiologiques et démographiques de la population

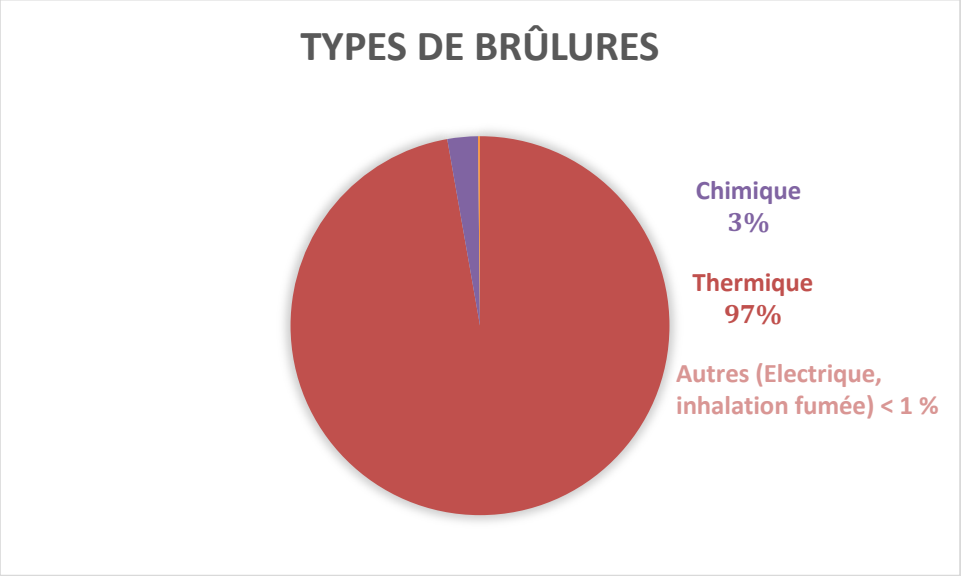


Figure 3 : Types de brûlures

B. Caractéristiques de la prise en charge médicale et thérapeutique

Nous constatons que 98,62 % des enfants bénéficient de soins locaux, 12,09 % d'une prise en charge chirurgicale et moins de 3 % d'une prise en charge en réanimation ou dans un Centre de Traitement des Brûlés.

De plus, l'évaluation de la douleur est quasi systématique lors du 1er contact médical avec 98,62 % des enfants évalués, contre 40 % environ lors du soin et à distance. Respectivement,

7 enfants sur 10 et plus de 9 enfants sur 10, bénéficient d'une évaluation par un chirurgien maxillo-facial et par un médecin pédiatre ou urgentiste en service d'accueil des urgences. A contrario, nous mettons en évidence que seulement 9,15 % des enfants consultent un médecin de ville ou un infirmier libéral, durant leur prise en charge.

Évaluation de la Douleur	579	100 %
1er Contact Médical	571	98,62 %
Lors du Soin	255	44,04 %
A Distance	236	40,76 %
Prise en Charge	579	100 %
Soins Locaux	571	98,62 %
Chirurgie	70	12,09 %
Réanimation	7	1,21 %
CTB	10	1,73 %
Intervenants	579	100 %
VSAV	15	2,59 %
Médecin Traitant / IDE	53	9,15 %
SMUR	15	2,59 %
SAU	553	95,51 %
Chirurgien Maxillo-faciaux	447	77,20 %
Suivi Médical	579	100%
Présence	488	84,28 %
Absence	91	15,72 %
Complications	579	100%
Présence	26	4,49 %
Absence	553	95,51 %

Séquelles	579	100%
Présence	17	2,94 %
Absence	562	97,06 %
Complications et Séquelles	579	100%
Fonctionnelle	4	0,69 %
Douloureuse	2	0,35 %
Esthétique	13	2,25 %
Infectieuse	6	1,04 %

Tableau III : Caractéristiques épidémiologiques de la prise en charge de la population

Abréviations : CTB, Centre de traitement des Brûlés ; VSAV, Véhicule de secours et d'assistance aux victimes ; IDE, Infirmier diplômé d'état ; SMUR, Structures mobiles d'urgence et de réanimation ; SAU, Service d'accueil des urgences.

Concernant le suivi de la population étudiée, nous relevons plus de 84 % de suivi médical qu'il soit intra-hospitalier (SAU, CMF), ou en médecine de ville. En revanche, 15 % des enfants pris en charge pour brûlure au CHU de Clermont-Ferrand sont perdus de vue ou ne relèvent pas d'un suivi médical renforcé compte tenu du caractère rassurant des lésions. Dans la Figure 4 est détaillé le délai du 1er contact médical qui majoritairement correspond à J0.

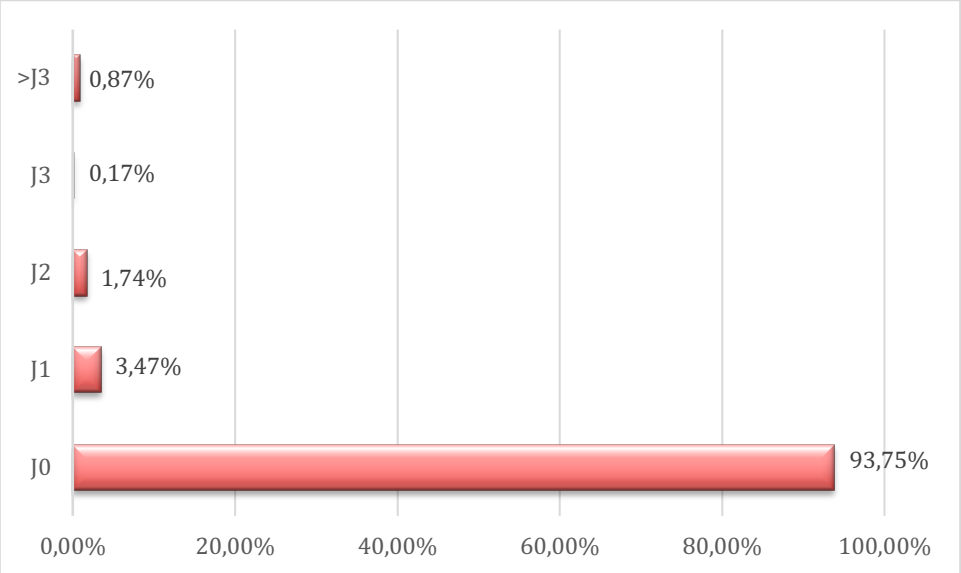


Figure 4 : Délai 1er contact médical

Nous avons étudié également la présence ou l'absence de complication et de séquelle, en précisant leur nature. Elles représentent moins de 5 % des enfants à l'étude.

De plus, nous avons catégorisé les complications / séquelles en quatre catégories :

- Fonctionnelle
- Douloureuse
- Esthétique
- Infectieuse

Les conséquences d'ordre esthétique, dont la fibrose cutanée, la formation de cicatrices chéloïdes, sont celles les plus représentées avec 2,25 % des enfants, soit plus de la moitié de l'ensemble des complications / séquelles. L'ensemble des données sont détaillées dans le Tableau III.

C. Classification selon le grade de la population étudiée

Sur l'ensemble des 579 enfants de l'étude, comme précisé dans le Tableau IV, seulement 475 d'entre eux sont classés en grade A, B, C et D. Pour 104 patients, un nombre important de données sont manquantes, et c'est volontairement, qu'ils ne sont pas pris en compte dans les analyses du grade.

Par la suite, nous remarquons que plus de 8 % des enfants sont considérés comme brûlés graves. Et il est mis en évidence que plus de 70 % des enfants présentent soit des lésions à faible risque de complication soit des lésions non graves, pour lesquelles un suivi ambulatoire est recommandé, Figure 5.

Grade	579	100 %
A	2	0,35 %
B	45	7,77 %
C	156	26,94 %
D	272	46,98 %
Non défini	104	17,96 %

Tableau IV : Grades de la population étudiée

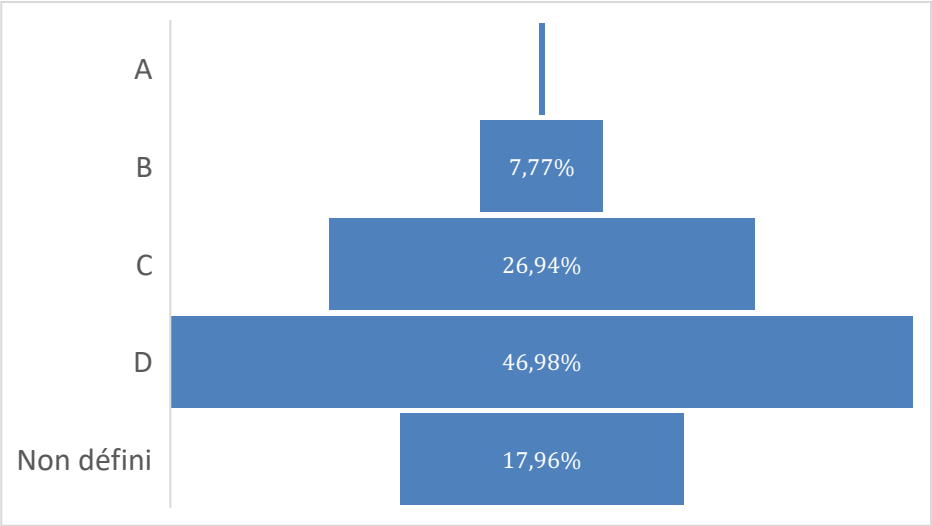


Figure 5 : Répartition selon le grade de brûlure

D. Analyses comparatives univariées

1. Association entre grade, âge, profondeur, SCB et localisation

Le modèle univarié nous permet de mettre en évidence qu'il existe une corrélation statistiquement significative entre le grade et l'âge des enfants brûlés. Dans cette cohorte, il semble que les patients les plus graves soient également les plus jeunes, Tableau V.

Grade	Âge (années)				Total
	[0 ;2]	]2 ;5]	]5 ;10]	>10	
A	0 **0 %**	2 **1,79 %**	0 **0 %**	0 **0 %**	2 **0,42 %**
B	30 **12,93 %**	8 **7,14 %**	5 **6,85 %**	2 **3,45 %**	45 **9,47 %**
C	96 **41,38 %**	22 **19,64 %**	22 **30,14 %**	16 **27,59 %**	156 **32,84 %**
D	106 **45,69 %**	80 **71,43 %**	46 **63,01 %**	40 **68,97 %**	272 **57,26 %**
Total	232 100 %	112 100 %	73 100 %	58 100 %	475 100 %

Pearson chi2(9) = 35.7056 p-Value = **0.000**

Tableau V : Analyse univariée entre le grade et l'âge

Un lien significatif entre l'âge des enfants et la localisation des lésions est établi, contrairement aux analyses s'intéressant à la profondeur, Tableau VI. En effet, entre 0 et 2 ans, nous constatons une majorité de brûlures des mains, 42,12 %.

Profondeur	Âge (années)				Total
	[0 ;2]	]2 ;5]	]5 ;10]	>10	
1er Degré	29 **13,88 %**	13 **12,5 %**	14 **20,29 %**	12 **22,22 %**	68 **15,60 %**
2ème Degré	178 **85,17 %**	87 **83,65 %**	54 **78,26 %**	42 **77,78 %**	361 **82,80 %**
3ème Degré	2 **0,96 %**	5 **3,85 %**	1 **1,45 %**	0 **0 %**	7 **1,61 %**
Total	209 100 %	104 100 %	69 100 %	54 100 %	436 100 %

Pearson chi2(6) = 8.6948 p-Value = 0.191

Fisher's exact = 0.215

Localisation	Âge (années)				Total
	[0 ;2]	]2 ;5]	]5 ;10]	>10	
Main	115 **42,12 %**	40 **29,63 %**	15 **14,85 %**	12 **17,14 %**	182 **31,43 %**
	Pearson chi2(3) = 34.1995 p-Value = **0.000** Fisher's exact = **0.000**				
Tête	40 **14,65 %**	16 **11,85 %**	16 **15,84 %**	8 **11,43 %**	80 **13,82 %**
	Pearson chi2(3) = 1.2807 p-Value = 0.734 Fisher's exact = 0.750				
Mb Sup	58 **21,25 %**	27 **20 %**	24 **23,76 %**	10 **14,29 %**	119 **20,55 %**
	Pearson chi2(3) = 2.4264 p-Value = 0.489 Fisher's exact = 0.493				
Mb Inf	23 **8,42 %**	28 **20,74 %**	20 **19,80 %**	26 **37,14 %**	97 **16,75 %**
	Pearson chi2(3) = 36.6564 p-Value = **0.000** Fisher's exact = **0.000**				
Tronc	51 **18,68 %**	20 **14,81 %**	27 **26,73 %**	13 **18,57 %**	111 **19,17 %**
	Pearson chi2(3) = 5.4386 p-Value = 0.142 Fisher's exact = 0.152				
Pied	13 **4,76 %**	14 **10,37 %**	5 **4,95 %**	9 **12,86 %**	41 **7,08 %**
	Pearson chi2(3) = 8.6977 p-Value = **0.034** Fisher's exact = **0.036**				
Périnée	1 **0,37 %**	2 **1,48 %**	1 **0,99 %**	2 **2,86 %**	6 **1,04 %**
	Pearson chi2(3) = 3.7210 p-Value = 0.293 Fisher's exact = 0.181				

Tableau VI : Analyse univariée entre l'âge, la profondeur et la localisation

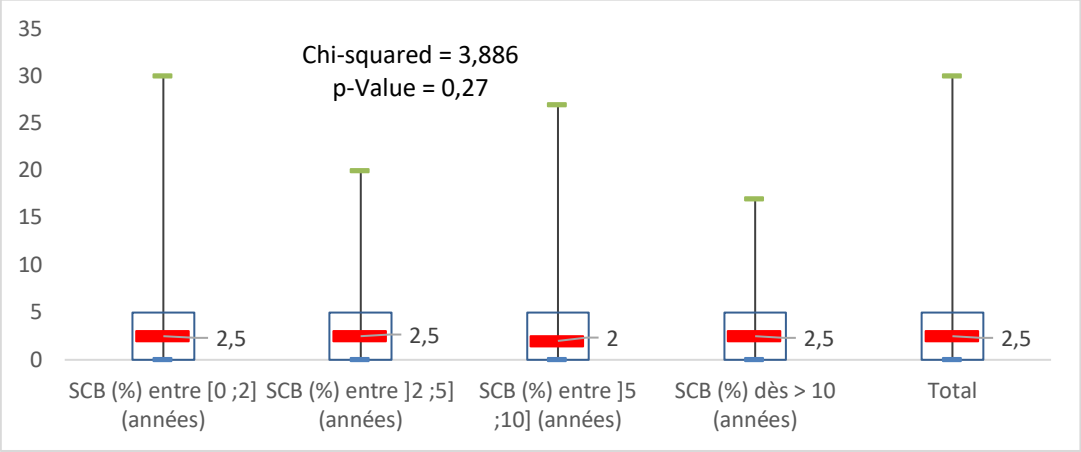


Figure 6 : Analyse univariée entre l'âge et la SCB

Par ailleurs, aucune association statistique entre l'âge et la surface cutanée brûlée n'a été mise en évidence Figure 6.

2. Association entre grade et type d'atteinte

Grade	**Type Atteinte**			
	Thermique	Chimique	Muqueuse	Circulaire
A	2 **0,43 %**	0 **0 %**	1 **4,55 %**	0 **0 %**
B	36 **7,78 %**	9 **81,82 %**	12 **54,55 %**	2 **28,57 %**
C	155 **33,48 %**	1 **9,09 %**	5 **22,73 %**	3 **42,86 %**
D	270 **58,32 %**	1 **9,09 %**	4 **11,18 %**	2 **28,57 %**
Pearson chi2	61,6431	68,7551	65,6575	4,0035
p-Value	**0,000**	**0,000**	**0,000**	0,261

Tableau VII : Analyse univariée entre le grade et le type d'atteinte

Comme énoncé dans le Tableau VII, nous remarquons une association statistiquement significative (p-Value < 0,001) entre le grade des brûlures et leurs caractéristiques. En revanche, le fait qu'une brûlure soit circulaire n'est pas en rapport avec une gravité plus importante dans notre étude.

3. Associations relatives à la prise en charge

Comme décrit dans le Tableau VIII, l'analyse réalisée montre une association significative entre la gravité du patient brûlé (selon le grade) et :

- La prise en charge chirurgicale, réanimatoire ou dans un CTB
- La présence de complications ou de séquelles

	Grade		
	A + B	C	D
Chirurgie	27 **57,45 %**	25 **16,03 %**	8 **2,94 %**
Pearson chi2 Fisher's exact p-Value	110,30 **0,000**		
CTB	6 **12,77 %**	1 **0,64 %**	0 **0 %**
Pearson chi2 Fisher's exact p-Value	46,09 **0,000**		
Réanimation	8 **17,02 %**	1 **0,64 %**	0 **0 %**
Pearson chi2 Fisher's exact p-Value	64,43 **0,000**		
Complication	13 **27,66 %**	8 **5,13 %**	5 **1,84 %**
Pearson chi2 Fisher's exact p-Value	51,70 **0,000**		
Sequelle	11 **23,4 %**	4 **2,56 %**	2 **0,74 %**
Pearson chi2 Fisher's exact p-Value	60,37 **0,000**		

Tableau VIII : Analyse univariée entre le grade et la prise en charge médicale

Les analyses effectuées ne retrouvent pas de lien entre le délai de 1er contact médical et la gravité des lésions (p-Value = 0,958), à noter en revanche une corrélation significative entre les complications et ce même délai, tableau IX.

	Contact Médical				
Grade	J0	J1	J2	J3	>J3
A	2 **0,46 %**	0 **0 %**	0 **0 %**	0 **0 %**	0 **0 %**
B	40 **9,13 %**	3 **15 %**	0 **0 %**	0 **0 %**	1 **20 %**
C	146 **33,33 %**	4 **20 %**	4 **44,44 %**	0 **0 %**	2 **40 %**
D	250 **57,08 %**	13 **65 %**	5 **55,56 %**	1 **100 %**	2 **40 %**
Pearson chi2 Fisher's exact p-Value	5,0131 0,958				
Complication	19 **3,52 %**	1 **5 %**	2 **20 %**	0 **0 %**	2 **40 %**
Pearson chi2 Fisher's exact p-Value	23,0029 **0,000**				
Sequelle	15 **2,78 %**	0 **0 %**	0 **0 %**	0 **0 %**	0 **0 %**
Pearson chi2 Fisher's exact p-Value	1,0267 0,906				

Tableau IX : Analyse univariée entre 1er contact médical, le grade et la présence de complications /séquelles

4. Analyse des brûlures chimiques

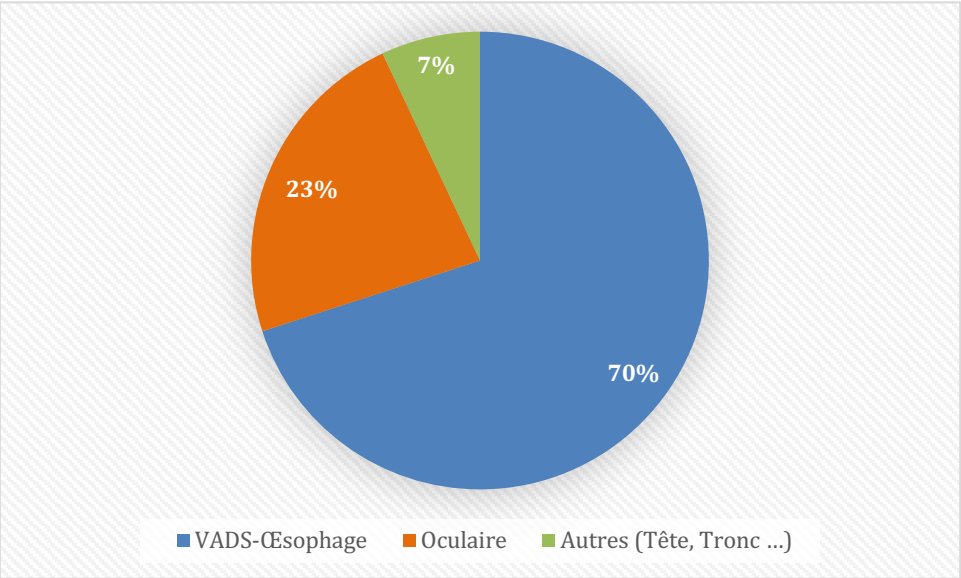


Figure 7 : Localisations des brûlures chimiques

La fréquence des différentes localisations des brûlures chimiques est décrite dans la Figure 7. De plus, les analyses réalisées sur ces lésions montrent une association significative (p-Value < 0,05) selon le grade et le fait qu'elles se compliquent ou laissent des séquelles, Tableau XII. Les enfants avec des brûlures chimiques comptent parmi les plus graves (Grade A et B).

	Grade				**Suivi**	**Complication**	**Sequelle**
	A	B	C	D			
Atteinte Chimique	1 **7,69 %**	8 **61,54 %**	2 **15,38 %**	2 **15,38 %**	9 **69,23 %**	3 **23,08 %**	3 **23,08 %**
Pearson chi2	60,3612				2,2747	10,7116	18,9292
Fisher's exact							
p-Value	**0,000**				0,132	**0,001**	**0,000**

Tableau X : Analyse univariée des brûlures chimiques

IV. DISCUSSION

A. Objectif principal et secondaires

L'objectif principal de cette étude est de décrire au cours des dix dernières années la prise en charge des brûlures en pédiatrie au CHU de Clermont-Ferrand, ainsi que leurs impacts, leurs complications et leurs séquelles.

Cette étude objective des résultats épidémiologiques superposables, en certains points avec les données nationales de 2014, réactualisées en 2018, de l'InVS et de Santé Publique France (19).

La classe d'âge des enfants de moins de 6 ans est la plus souvent touchée (20) et plus précisément celle inférieure à 26 mois, ce qui représente 50 % de la cohorte, la grande majorité étant d'origine thermique (> 95%). Dans la population pédiatrique, les brûlures sont plus fréquentes mais moins graves que dans la population adulte, cependant il convient de ne pas en négliger leur impact aussi bien corporel que psychologique.

Nous avons pu constater que 8,12 % des enfants sont victimes de lésions dites graves (Grade A + B), corroborant les chiffres de Santé Publique France (8,8 % d'enfants brûlés graves entre 0 et 14 ans) (21). Moins de 8 enfants sur 10 sont brûlés au 2 ème degré, avec également une part importante d'hospitalisation allant jusqu'à 15,03 %. Dans ce travail, il existe également une corrélation statistiquement significative entre le grade des brûlures et l'âge des enfants. Ce pic de gravité entre 0 et 5 ans est également constaté au niveau national, selon les chiffres de la Société Francophone de Brûlologie (SFB) (22) et de l'InVS (19), ainsi qu'au niveau international, comme énoncé dans l'étude du Centre National des Brûlés du Maroc (23), ou encore dans les travaux menés par les CTB des Pays-Bas (24). L'ensemble de nos analyses

statistiques, nous permettent de mettre en évidence que le grade de la brûlure est directement lié au type d'atteinte (chimique, thermique, muqueuse), à la prise en charge médicale (chirurgicale, réanimatoire ou dans un CTB) ainsi qu'au taux de complications et de séquelles.

Ce constat au CHU de Clermont-Ferrand, confirme qu'un enfant gravement brûlé nécessite une prise en charge multidisciplinaire spécialisée adaptée aux types de lésions et qu'il s'en suit, bien souvent, des complications et/ou des séquelles (25). D'ailleurs, l'amélioration de la prise en charge des brûlures passe par la consolidation de la prévention et la protocolisation du soin, (19).

En revanche, au regard des résultats des analyses univariées entre l'âge, la profondeur et des localisations comme le tronc, la tête ou le périnée, nous ne sommes pas parvenus à établir d'association significative, ce qui ne nous permet pas de conclure à un facteur de gravité.

Or, Il est intéressant de noter qu'en fonction de son environnement et selon la façon dont l'enfant va l'appréhender et le découvrir, on peut relever qu'une corrélation significative existe entre l'âge et les atteintes des extrémités. Avant l'âge de la marche ([0 ;2] ans), nous relevons une majorité de brûlures des mains, à contrario des enfants plus âgés, qui se brûlent davantage au niveau des membres inférieurs (22).

De plus, une part non négligeable de brûlures chimiques, correspondant à 15 enfants de notre cohorte, fait l'objet d'une étude univariée. Nous constatons 70 % de brûlures en lien avec des ingestions de caustiques avec 25 % du groupe d'étude présentant une atteinte oculaire. Les analyses réalisées selon le grade et le fait qu'elles se compliquent ou laissent des séquelles, montrent une corrélation significative, nous confortant sur le niveau de gravité de ces lésions.

Un brûlure chimique entraîne des conséquences majeures au niveau métabolique comme au niveau fonctionnel (26), cependant peu de travaux se sont penchés sur le sujet en pédiatrie.

B. Forces et faiblesses de l'étude

Bien que notre étude concerne un nombre de cas conséquent, des aspects propres à la prise en charge thérapeutique manquent dans nos analyses. Un des enjeux de la prise en charge des patients brûlés consiste en l'antalgie, aussi bien au niveau de son évaluation, que de ses outils thérapeutiques. Cependant le recueil des données effectué dans les dossiers informatisés est limité par un biais inter examinateur dans la rédaction de l'observation médicale. Il en est de même en ce qui concerne les thérapeutiques de réanimation hémodynamique et hydro-électrolytique. De fait, nous constatons que quasiment 18 % des patients de notre étude n'ont pu être catégorisé en grade. Cela représente un nombre de patient non négligeable pour lequel une amélioration de la traçabilité, peut améliorer la prise en charge. Cela nous a permis de mettre en place un protocole au sein du Service d'Accueil des Urgences pédiatriques du CHU de Clermont-Ferrand (17), Annexe III.

En revanche, une des forces de cette étude est le nombre de patients inclus sur la durée, avec une étude précise de la séquence temporelle entre la brûlure, la prise en charge et les conséquences pour les patients. Le nombre de données recueillies nous permet de valider nos hypothèses de jugements (principale comme secondaires) en rapport avec le grade des brûlures, le type d'atteinte, la prise en charge médicale ainsi que le taux de complications et de séquelles. Le suivi et la filiarisation des brûlures chez l'enfant permettent de mettre en avant que les patients les plus graves sont pris en charge dans des structures au plateau technique adapté (SAU, CTB, Réanimation, Chirurgie).

Cette étude ouvre, quoi qu'il en soit, des perspectives de travaux complémentaires en lien avec les aspects propres à la prise en charge médicale, en ce qui concerne l'antalgie, les plans de traitements spécialisés, la prise en charge pré-hospitalière, le suivi prospectif, sans oublier les aspects socio-économiques qui sont bien souvent un enjeu majeur dans le domaine de la Brûlologie.

V. CONCLUSION

La brûlure est une pathologie fréquemment rencontrée en médecine d'urgence et en pédiatrie. Si nous confirmons que la majorité d'entre elles sont bénignes, il ne faut cependant pas sous-estimer la gravité, compte tenu des conséquences à long terme.

L'efficience de la prise en charge initiale est un enjeu majeur, nécessitant une approche protocolaire et multidisciplinaire. Notre étude rétrospective incluant 579 enfants brûlés, dont au moins 8 % gravement, confirme que l'âge et le grade de la brûlure sont directement liés à la sévérité. Si nous n'enregistrons aucun décès, il semble possible d'améliorer encore la prise en charge notamment de la douleur et sa traçabilité.

Les travaux sur la prise en charge des brûlures et leurs impacts à l'échelle épidémiologique sont en nombre restreint particulièrement en pédiatrie. Sur le long terme, notre travail suggère que le suivi rapproché par les médecins spécialisés (en chirurgie maxillo-faciale au CHU de Clermont-Ferrand) est l'élément central pour limiter les complications et les conséquences à long-terme. La mise en place de ce suivi parait grandement facilitée si les spécialistes sont impliqués dès la prise en charge initiale.

Cette étude a permis de réactualiser les procédures aux urgences pédiatriques. Le protocole désormais utilisé permettra un meilleur recueil des données et pourra servir de support à des études prospectives locales ou multicentriques.

Le Doyen de l'UFR de médecine
Clermont-Ferrand, le
Monsieur Pierre CLAVELOU

Le Président du Jury
Clermont-Ferrand, le 2 août 2021
Monsieur Jeannot SCHMIDT

VI. BIBLIOGRAPHIE

1. Dupont A, Paget L-M, Pasquereau A, Rigou A, Thélot B. Les victimes de brûlures : hospitalisations selon le PMSI. France métropolitaine. Rev DÉpidémiologie Santé Publique. sept 2016;64:S215.

2. Paget L-M, Dupont A, Pédrono G, Lasbeur L, Thélot B. [Methods of data selection from the French medical information system program for trauma patient's analysis: Burns and traumatic brain injuries]. Rev Epidemiol Sante Publique. oct 2017;65 Suppl 4:S220-5.

3. CNUMU. Brûlé,Prise en charge immédiate pré-hospitalière et à l'arrivée à l'hôpital, évaluation des complications.

4. Bargues L, Leclerc T, Donat N, Jault P. Conséquences systémiques des brûlures étendues. Réanimation. déc 2009;18(8):687-93.

5. Wright MJ, Murphy JT. Smoke Inhalation Enhances Early Alveolar Leukocyte Responsiveness to Endotoxin: J Trauma Inj Infect Crit Care. juill 2005;59(1):64-70.

6. Dehne MG, Sablotzki A, Hoffmann A, Mühling J, Dietrich FE, Hempelmann G. Alterations of acute phase reaction and cytokine production in patients following severe burn injury. Burns. sept 2002;28(6):535-42.

7. Schwacha MG. Macrophages and post-burn immune dysfunction. Burns. févr 2003;29(1):1-14.

8. Shimizu S, Tanaka H, Sakaki S, Yukioka T, Matsuda H, Shimazaki S, et al. Burn Depth Affects Dermal Interstitial Fluid Pressure, Free Radical Production, and Serum Histamine Levels in Rats: J Trauma Inj Infect Crit Care. avr 2002;52(4):683-7.

9. Herndon DN, Hart DW, Wolf SE, Chinkes DL, Wolfe RR. Reversal of Catabolism by Beta-Blockade after Severe Burns. N Engl J Med. 25 oct 2001;345(17):1223-9.

10. De Bandt JP, Chollet-Martin S, Hernvann A, Lioret N, Du Roure LD, Lim S-K, et al. CYTOKINE RESPONSE TO BURN INJURY: RELATIONSHIP WITH PROTEIN METABOLISM. J Trauma Inj Infect Crit Care. mai 1994;36(5):624-8.

11. Lawrence C, Atac B. Hematologic changes in massive burn injury: Crit Care Med. sept 1992;20(9):1284-8.

12. Latenser BA. Effect of blood transfusion on outcome after major burn injury: A multicenter study. Yearb Crit Care Med. janv 2007;2007:89-90.

13. Park MS, Salinas J, Wade CE, Wang J, Martini W, Pusateri AE, et al. Combining Early Coagulation and Inflammatory Status Improves Prediction of Mortality in Burned and Nonburned Trauma Patients. J Trauma Inj Infect Crit Care. févr 2008;64(2):S188-94.

14. Barret JP, Gomez PA. Disseminated intravascular coagulation: a rare entity in burn injury. Burns. mai 2005;31(3):354-7.

15. Batchinsky AI, Martini DK, Jordan BS, Dick EJ, Fudge J, Baird CA, et al. Acute Respiratory Distress Syndrome Secondary to Inhalation of Chlorine Gas in Sheep: J Trauma Inj Infect Crit Care. mai 2006;60(5):944-57.

16. Grunwald TB, Garner WL. Acute Burns: Plast Reconstr Surg. mai 2008;121(5):311e-9e.

17. Verdan. Protocole, Prise en charge des brûlures à la phase aiguë chez l'enfant. CHU Clermont-Ferrand; 2020.

18. SFAR. Management of acute burn injuries in adults and children 2019.

19. ¨Paget L-M, Thélot B. Les victimes de brûlures hospitalisées en france métropolitaine en 2014 et évolution depuis 2009. Santé Publique France; 2018.

20. Atiyeh BS, Costagliola M, Hayek SN. Burn prevention mechanisms and outcomes: Pitfalls, failures and successes. Burns. mars 2009;35(2):181-93.

21. Peck MD. Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. Burns. nov 2011;37(7):1087-100.

22. SFB. Rapport annuel concernant l'épidémiologie de la brûlure en France métropolitaine. 2008.

23. Zahid A, Atannaz J. Profil epidemiologique des brulures d'enfants admis au Centre National des Brules, Maroc. 2011.

24. Vloemans AFPM, Dokter J, van Baar ME, Nijhuis I, Beerthuizen GIJM, Nieuwenhuis MK, et al. Epidemiology of children admitted to the Dutch burn centres. Changes in referral influence admittance rates in burn centres. Burns. nov 2011;37(7):1161-7.

25. ARS S. Schéma inter régional d'organisation sanitaire « Sud-Est » 2007-2012. Inter région Auvergne et Rhône-Alpes.

26. Le Floch, Laguerre, Perrot. Compte rendu de la table ronde du 36ème Congrès de la SFB à Cassis (1-3 Juin 2016), première partie: brûlures chimiques, brûlures électriques. 2016.

VII. ANNEXES

id_patie	profondeur_1_deg	profondeur_2_deg	profondeur_3_deg	etendue_p	localisation	age	date_naissan	date_brulu
2719107	1	0	0	1%	paume_main_gauche	2	01/10/2013	07/01/2015
2887582	1	1	0	3%	visage_cou	1	19/01/2017	19/02/2018
2747094	1	0	0	inf_1%	bras_gauche	1	12/12/2012	27/04/2014
2608775	1	0	0	inf_1%	dos_bras	10	18/03/2001	08/07/2011
2634619	1	0	0	1%	main	6	27/09/2010	06/03/2016
2798685	1	0	0	1%	main_droite	inf_1	19/05/2015	18/04/2016
3006432	1	0	0	1%	front_crane	1	25/12/2017	04/02/2019
2999906	1	0	0	inf_1%	main_gauche	1	19/01/2017	23/12/2018
2020915	1	1	0	8%	tete_cou_epaule_bras	inf_1	10/04/2002	31/03/2013
2394760	0	1	0	inf_1%	jambe_droite	10	05/05/2008	23/10/2018
2683105	1	1	0	3%	epaule_avantbras	1	12/01/2013	27/10/2014
2838493	0	1	0	inf_1%	pied_droit	12	24/12/2006	31/05/2019
2909588	1	1	0	1%	main_gauche	1	10/06/2017	07/12/2018

suivi_medi	seque	complicati	sequelle_compli_precis	gra
1	0	0	0	d
1	0	0	0	d
1	0	0	0	d
1	0	0	0	d
1	0	0	0	d
1	0	0	0	d
1	0	0	0	d
0	0	0	0	d
1	0	0	0	c
1	0	1	infectieuse	d
1	1	1	esthetique	d
1	0	0	0	d
1	0	0	0	d
0	0	0	0	d
1	1	1	esthetique	b

Annexe I : Tableau de recueil des données de la cohorte

```
. tabstat AGE_RV,stat(n mean sd q min max)

    variable |         N      mean        sd       p25       med       p75       min       max
-------------+--------------------------------------------------------------------------------
      AGE_RV |       579  4.123794  3.996659  1.267625  2.289445  6.149213  .0766598  15.97536
--------------------------------------------------------------------------------------------
2.2 [1.3; 6.1] --> med [IQR]

. ta PROFONDEUR

 PROFONDEUR |      Freq.     Percent        Cum.
------------+-----------------------------------
          1 |         68       15.60       15.60
          2 |        361       82.80       98.39
          3 |          7        1.61      100.00
------------+-----------------------------------
      Total |        436      100.00

.

+--------------------+
| Key                |
|--------------------|
|     frequency      |
| column percentage  |
+--------------------+

Enumerating sample-space combinations:
stage 4:  enumerations = 1
stage 3:  enumerations = 3
stage 2:  enumerations = 90
stage 1:  enumerations = 0

           |                    grade
 chirurgie |         a          b          c          d |     Total
-----------+--------------------------------------------+----------
         0 |         1         19        131        264 |       415
           |     50.00      42.22      83.97      97.06 |     87.37
-----------+--------------------------------------------+----------
         1 |         1         26         25          8 |        60
           |     50.00      57.78      16.03       2.94 |     12.63
-----------+--------------------------------------------+----------
     Total |         2         45        156        272 |       475
           |    100.00     100.00     100.00     100.00 |    100.00

          Pearson chi2(3) = 110.4111   Pr = 0.000
           Fisher's exact =                 0.000
```

Annexe II : Analyses statistiques de variables qualitatives et quantitatives

Pôle Femme Et Enfant		
Rédacteur principal : Verdan Matthieu (30/09/2020)	Relecture : Jouannet-romaszko Mireille (14/10/2020) Serrar Sara (22/10/2020) Sesque Alexandre (06/11/2020)	Validation : Merlin Etienne (06/11/2020)

I. Objet

Ce document décrit la prise en charge diagnostique et thérapeutique des brûlures thermiques à la phase aiguë, à l'exclusion des brûlures électriques ou chimiques.

II. Domaine d'Application

- Équipes médico-soignantes du secteur de pédiatrie médicale et chirurgicale dans le pôle Femme Et Enfant du CHU Estaing
- Équipes médico-soignantes du service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU Estaing

III. Table des Matières

I. Objet 1
II. Domaine d'Application 1
III. Table des Matières 1
1 Introduction 3
2 Diagnostic 3
3 Évaluation clinique initiale 4
3.1 Évaluation d'une détresse vitale 4
3.2 Évaluation de la profondeur 4
3.3 Évaluation de l'étendue (pourcentage de la surface corporelle) 5
3.3.1 Application Mobile / Site Internet 5
3.3.2 Méthode de Lund et Browder 6
4 Prise en charge thérapeutique 7
4.1 Stabilisation 7
4.2 Spécificités des apports hydroélectrolytiques du Brûlé en pédiatrie 9
4.3 Orientation 9
4.3.1 Gradation des soins 9
4.3.2 Orientation et contact 11
4.4 Analgésie 11
4.5 Soins locaux 11
4.6 Thérapeutique et Considérations Annexes 13
4.6.1 Prévention de la Thrombose 13
4.6.2 Négligence / Maltraitance 13

Tout document papier n'est qu'une copie, la version applicable est la version électronique

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maitres de cette FACULTE et de mes chers CONDISCIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes MAÎTRES, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les HOMMES m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'OPPROBRE et méprisé de mes confrères si j'y manque.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) 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.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu 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 déshonoré et méprisé si j'y manque.

UFR DE MÉDECINE
ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES
Université Clermont Auvergne

Service de la formation
3ème cycle - Pôle 4

Epidémiologie et prise en charge des brûlures en pédiatrie au CHU de Clermont-Ferrand entre 2010 et 2020

Résumé :

CONTEXTE
La brûlure est une pathologie bien souvent accidentelle, fréquente, et bénigne dans la grande majorité des cas. La brûlure chez l'enfant recouvre des tableaux cliniques multiples et variés nécessitant une prise en charge pluridisciplinaire.

OBJECTIF
L'objectif principal de cette étude est de décrire la prise en charge des brûlures, de leurs impacts, de leurs complications et de leurs séquelles en pédiatrie au CHU de Clermont-Ferrand au cours des dix dernières.

METHODE
Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive, rétrospective, monocentrique au sein des services d'accueil des urgences pédiatriques et de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Clermont-Ferrand. La population incluse durant la période décrite comprenait tous les enfants d'âge strictement inférieur à 16 ans pour brûlure entre le 1er Janvier 2010 au 1er Juin 2020.

RESULTATS
Notre étude rétrospective a inclus 579 enfants brûlés, dont au moins 8 % gravement. Elle montre que l'âge et le grade de la brulure sont directement liés à la sévérité (p- Value < 0,001). Nous avons remarqué une association statistiquement significative (p-Value < 0,001) entre le grade des brûlures et leurs caractéristiques (thermiques, chimiques, muqueuses). Le suivi rapproché par les médecins spécialisés en chirurgie maxillo-faciale apparait comme l'élément central pour limiter les conséquences à long-terme.

CONCLUSION
Notre étude confirme que l'âge et le grade de la brûlure sont directement liés à la gravité. L'efficience de la prise en charge initiale est un enjeu majeur, nécessitant une approche protocolaire et multidisciplinaire. Notre étude a permis de réactualiser les procédures aux urgences pédiatriques. Le protocole désormais utilisé permettra un meilleur recueil des données et pourra servir de support à des études prospectives.

Mots-clés :

- Brûlure
- Prise en charge
- Gravité
- Pédiatrie
- Epidémiologie
- Complications
- Séquelles
- Age

Le Doyen de l'UFR de médecine

Clermont-Ferrand, le

Monsieur Pierre CLAVELOU

Le Président du Jury

Clermont-Ferrand, le 2 août 2021

Monsieur Jeannot SCHMIDT