



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2021

Thèse N° 152

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge : Etude préliminaire rétrospective

THESE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : 07/07/2021

PAR

Mlle. Kaoutar ERRAJRAJI

Née le 07 Octobre 1995 à Agadir

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

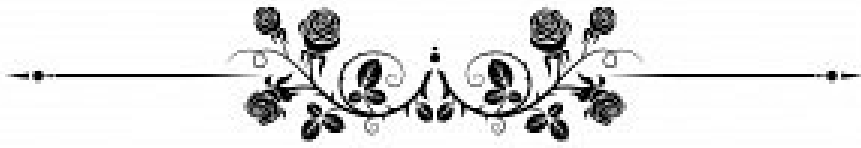
MOTS-CLÉS :

Brûlure – Enfant – Miel de THYM– Cicatrisation

JURY

Mr.	Y. AISSAOUI Professeur d'Anesthésie-Réanimation	PRESIDENT
Mr.	K. TOURABI Professeur agrégé en Chirurgie Réparatrice et Plastique	RAPPORTEUR
Mr.	M. LAKOUICHMI Professeur agrégé en Stomatologie et Chirurgie Maxillo	} JUGES
Mr.	A. BELHADJ Professeur agrégé en Anesthésie-Réanimation	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إنّي تبت إليك وإني من المسلمين"
صدق الله العظيم

Serment d'hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité. Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

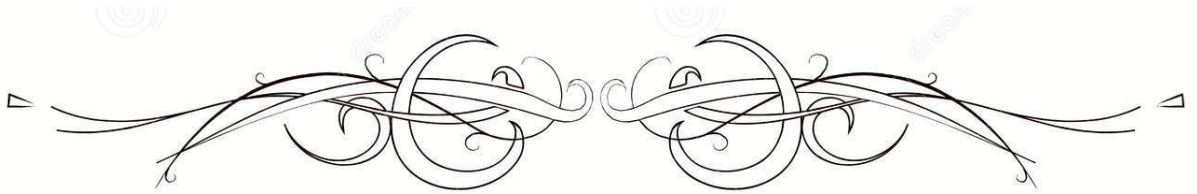
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

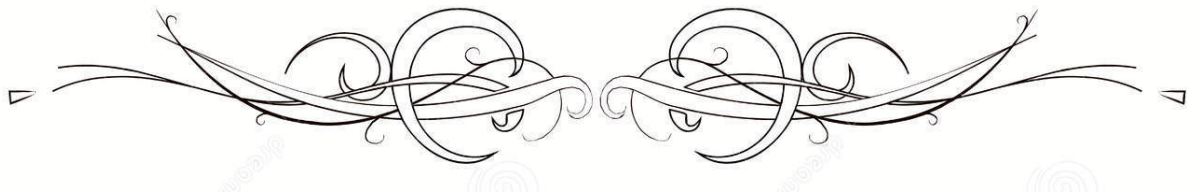
Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillofaciale	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique

AISSAOUI Younes	Anesthésie – réanimation	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie– obstétrique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie– réanimation
AIT–SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie– clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto–rhino– laryngologie	KRATI Khadija	Gastro– entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo– phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie – Virologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie– obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato– orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie– obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirumaxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie

BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUAT Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillofaciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato-	TASSI Noura	Maladies infectieuses

	orthopédie		
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgiemaxillo

			faciale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie – Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino – Laryngologie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	SAJIAI Hafsa	Pneumo-phtisiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino – Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie

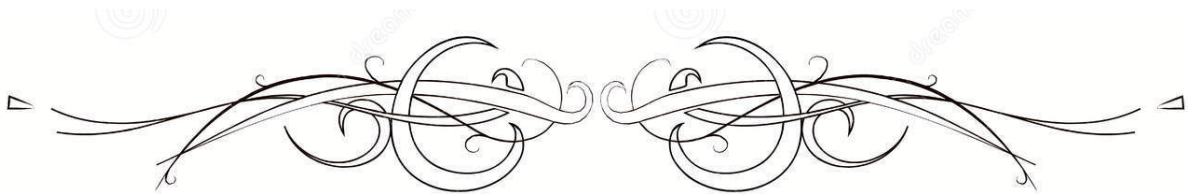
Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	EL-QADIRY Rabiya	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio-organique
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ALAOUI Hassan	Anesthésie	HAJJI Fouad	Urologie

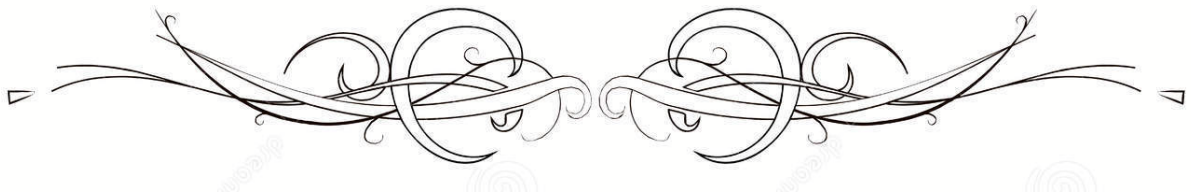
	- Réanimation		
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ARROB Adil	Chirurgieréparatrice etplastique	Hammoune Nabil	Radiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINI Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELLASRI Salah	Radiologie	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie- virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MAOUJOUR Omar	Néphrologie
BENZALIM Meriam	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	NASSIH Houda	Pédiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAGGABI Amine	Neurologie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie- réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino-	RHARRASSI Isam	Anatomie-

	laryngologie		patologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SALLAHI Hicham	Traumatologie-orthopédie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	WARDA Karima	Microbiologie
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-vasculaire
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie		

LISTE ARRÊTÉE LE 01/02/2021



DEDICACES



*Au nom de Dieu le clément, le miséricordieux,
Que les prières et la paix soient sur le sceau des prophètes et messagers
Sayidona Muhammad.*

D'abord je commencerai par quelques versets du noble coran :

*« Louange à Allah, Seigneur de l'univers. Le Tout Miséricordieux, le Très
Miséricordieux, Maître du Jour de la rétribution. C'est Toi [Seul] que nous
adorons, et c'est Toi [Seul] dont nous implorons secours. Guide-nous dans
le droit chemin, le chemin de ceux que Tu as comblés de faveurs, non pas de
ceux qui ont encouru Ta colère, ni des égarés. »*

Sourate Al-Fatihah (N°1)

Amen

*Merci Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y
croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes
mains vers le ciel et de dire " Ya Kayoum "*

Que dieu accepte ce travail.

Amen

Je dédie cette thèse à ...

*A mon cher père Mohamed **ERRAJAJI**:*

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquents soient-elles ne sauraient exprimer la profondeur de mon respect, ma gratitude, ma reconnaissance et mon amour. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Avec toi, j'ai appris l'honnêteté, le respect et surtout le caractère sacré des études mon père. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta sagesse, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Tu m'as soutenue durant toutes ces années, ne lésinant pas sur les moyens tant financiers qu'affectifs me permettant d'aboutir à mon rêve qui est en fait le nôtre. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Tu as été et tu resteras toujours mon exemple à suivre.

Merci pour tous les sacrifices consentis afin de nous offrir le meilleur.

Que DIEU le tout puissant veille sur toi, que ton cœur soit arrosé de bonheur, de quiétude et d'espérance et qu'il te procure santé et longue vie.

Je t'aime PAPA et fier d'être ta fille !

A ma chère mère Khadija JAIF :

*Attentive, aimable, douce, attentionnée et tendre, tu es tout pour moi, ma
raison d'exister.*

*C'est grâce à ton soutien et tes prières que je suis arrivé là où je suis
aujourd'hui.*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu
mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de faire depuis ma
naissance, mon enfance et même à l'âge adulte pour mon bonheur et ma
réussite.*

*Le fait d'être avec toi me fait oublier tous mes soucis et me permet de
retrouver paix et joie.*

*En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe
de ma vive reconnaissance, mon profond estime et mon immense amour et
affection que j'éprouve pour toi.*

*Qu'il soit l'exhaussement de tes vœux, de tes prières et le fruit des
innombrables sacrifices.*

*Je prie ALLAH le tout puissant de te préserver et te donner santé, longue
vie dans la paix, la joie et le bonheur. J'espère que tu es fière de ta fille. Je
t'aime MAMAN!*

A ma petite sœur Nouha ERRAJRAJI ;

Ma chère nouha, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour toi.

Nouha, tu es à la fois ma sœur et mon amie intime, tu es une partie de moi. Intelligente, sociable, aimable, tendre et généreuse, tu es pour moi ma fidèle accompagnante depuis mon enfance.

Je te remercie pour ta fraternité et ton amitié sincères, ta sympathie, ton encouragement et ton aide que tu n'as cessé de manifester. Que ce modeste travail soit un message de gratitude, de fierté, et d'amour.

Je te souhaite la réussite dans ta vie professionnelle, avec tout le bonheur qu'il faut pour te combler.

Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais. Je t'aime profondément Nouha !

A la mémoire de :

Mes grands-pères EL HAJ EL MEKI Errajraji / JAMAA JAIH

Ma grande-mère YAMNA

Vous êtes et vous resterez toujours dans mon esprit et dans mon cœur.

Que cette thèse soit pour vous l'expression de ma gratitude et mon affection les plus profondes. J'aurais tant aimé partager ces moments avec vous, mais c'est ainsi qu'ALLAH l'a voulu.

Je prie le tout puissant qu'il vous accorde sa sainte miséricorde et que les portes du paradis vous soient grandes ouvertes.

AMEN !

A mon ONCLE et TANTES paternels:

Je ne saurai exprimer par des mots, tout l'amour et le respect que vous méritez ainsi que ma profonde affection que j'ai pour vous.

Merci infiniment pour votre soutien, vos conseils, vos encouragements, votre amour et pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Je vous dédie ce travail témoin de ma profonde gratitude. Que dieu vous donne longue vie, santé et prospérité.

A mes ONCLES et TANTES maternels:

Puisse Dieu me donner la force et le courage pour vous montrer mon respect, mon estime et mon amour envers vous.

Vous avez toujours été présents pour les bons conseils. Votre affection et votre soutien m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie professionnelle et personnelle.

Veillez trouver dans ce modeste travail ma reconnaissance pour tous vos efforts tout en vous souhaitons une vie pleine de bonheur et de santé...

A tous mes cousins et cousines paternels et maternels :

Vous êtes pour moi mes frères et mes sœurs.

Merci pour votre gentillesse et votre encouragement et pour les bons moments qu'on a passé ensemble.

En témoignage de mon amour et mon respect, je vous dédie cette thèse tout en vous souhaitant une longue vie pleine de réussite, de joie, de santé et de bonheur...

*A les meilleures filles du monde Khadija Elouafi ;khaoula Ennebti ; Asma
ELGASMI ;Saloua BAALLA ; Najoua ENNAKCHAOUI :*

*Vous avez été pour moi durant toutes ces années passées ensemble plus que
des amies et des sœurs.*

*Votre affection, votre présence rassurante et votre esprit solidaire ont fait
de toi un refuge sûr.*

Que cette belle relation qui nous lie puisse perdurer à jamais.....

A mon meilleur Ami Said MOSTAID :

*A une personne très spéciale pour moi, avec qui je m'amuse tellement et à
qui je peux tout*

*dire et être moi-même. Tu es sans doute l'une des personnes qui me
connaisse le mieux, je te remercie d'avoir toujours été gentil avec moi, je
crois sincèrement que tu es une bonne
personne, ne change jamais*

A mon binôme Ayman GALLOULI;

*Merci pour ton soutien ; ta générosité, ta gentillesse, et pour tous les bons
moments qu'on a vécus ensemble ...*

Que Dieu te garde et t'accorde tout le bonheur et tout le succès du monde.

A Dr badr BOUAMRI ;

Merci Pour ta gentillesse, ta présence et ton soutien...

Je te dédie spécialement ce travail ...

*Je te souhaite de tout cœur de trouver ta voie et de t'épanouir dans ta vie
personnelle, et Professionnelle....*

Je suis fière de toi.

A Dr Hamza RAHMOUNI ;

*Un Vrai ami, merci de veiller sur moi, de me guider et d'être toujours là
pour moi.*

*Je te souhaite beaucoup de réussite et je suis sûre que tu seras l'un des
meilleurs médecins.*

A mon ami A. Saïd ;

*Merci pour votre gentillesse et votre encouragement. Veuillez trouver dans ce
travail, l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

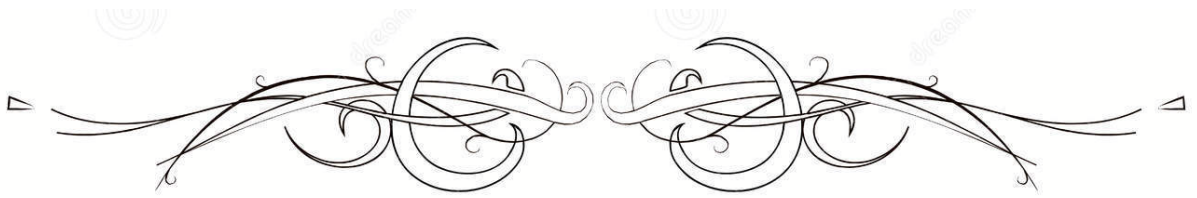
Avec tous mes vœux de bonheur et de santé.

***SPECIALE DEDICACE ET VIFS REMERCIEMENTS A PRHAYAT
BOUCHTALLA ;***

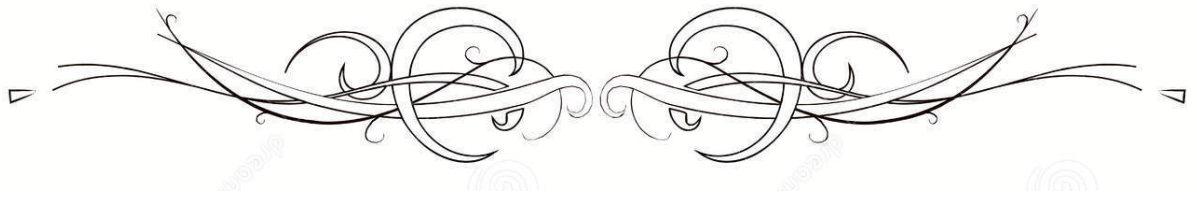
PROFESSEUR D'ANESTHESIE REANIMATION

*Veuillez croire en l'expression de notre grande considération et notre profond
respect.*

*Nous vous prions, chère professeur, de bien vouloir trouver ici le témoignage de notre
admiration et notre profonde gratitude.*



REMERCIEMENTS



NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR LE
PROFESSEUR Y. Aissaoui
PROFESSEUR D'ANESTHÉSIE-REANIMATION A l'hôpital militaire
Avicenne Marrakech

Nous sommes très sensibles à l'insigne honneur que vous nous avez fait en acceptant la présidence de notre thèse.

Vos qualités humaines et professionnelles doivent nous servir d'exemple. Votre enseignement clair et bien conduit resteront pour nous un excellent souvenir de nos études universitaires et font de vous un Maître plein de bienveillance et de sollicitude.

Nous vous prions de bien vouloir, cher Maître, accepter le témoignage de notre profonde reconnaissance, de notre respect et de notre grande estime.

A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE
PROFESSEUR K. TOURABI
PROFESSEUR AGREGÉ DE CHIRURGIE REPARATRICE ET
PLASTIQUE A l'hôpital militaire
Avicenne Marrakech

Nous vous remercions d'avoir bien voulu nous confier ce travail et nous espérons avoir été à la hauteur de vos attentes.

Nous vous remercions pour la cordialité de votre accueil et vos conseils pour la réalisation de ce travail.

Nous vous portons une grande considération pour vos qualités humaines et votre compétence professionnelle.

Nous vous prions, cher Maître, de bien vouloir trouver ici le témoignage de notre admiration et notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE PROFESSEUR M.
LAKOUICHI
PROFESSEUR AGREGÉ EN STOMATOLOGIE ET CHIRURGIE
MAXILLO A l'hôpital militaire
Avicenne Marrakech

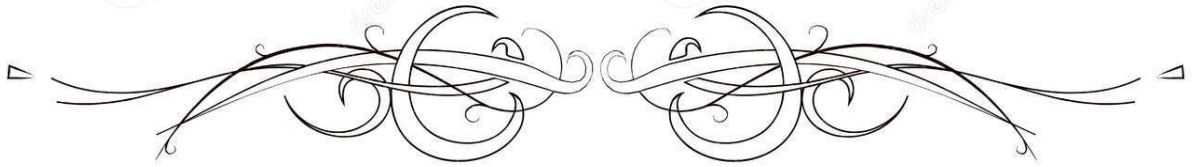
*C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant d'être parmi notre jury.
Nous vous exprimons notre reconnaissance pour le meilleur accueil que vous nous
avez réservé.*

*Veillez croire en l'expression de notre grande considération et notre profond
respect.*

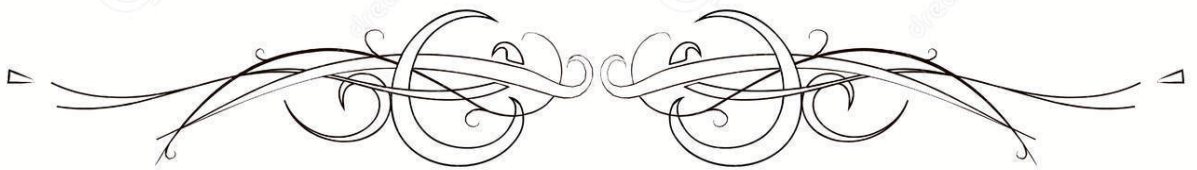
A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE
PROFESSEUR A. BELHADI
PROFESSEUR AGREGÉ D'ANESTHESIE-REANIMATION A l'hôpital
militaire
Avicenne Marrakech

*C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant d'être parmi notre jury.
Nous vous exprimons notre reconnaissance pour le meilleur accueil que vous nous
avez réservé.*

*Veillez croire en l'expression de notre grande considération et notre profond
respect.*

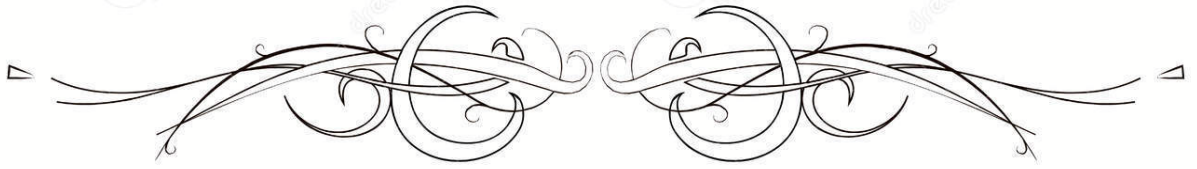


ABBREVIATIONS

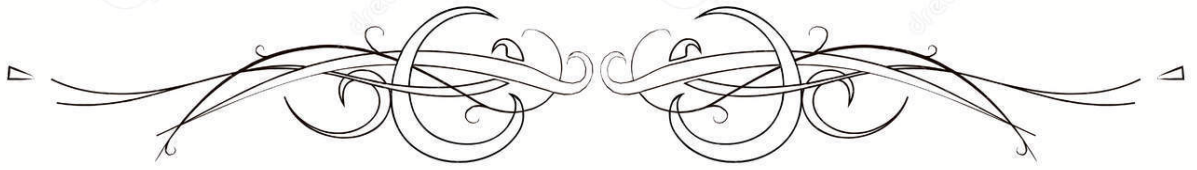


Liste des abréviations

SCB	:	Surface cutané brûlée
VVC	:	Voie veineuse centrale.
VVP	:	Voie veineuse périphérique
UV	:	Ultra-violente
SDRA	:	Syndrome de détresse respiratoire aigue
MEC	:	Matrice extracellulaire
GPs	:	Glycoprotéines



PLAN

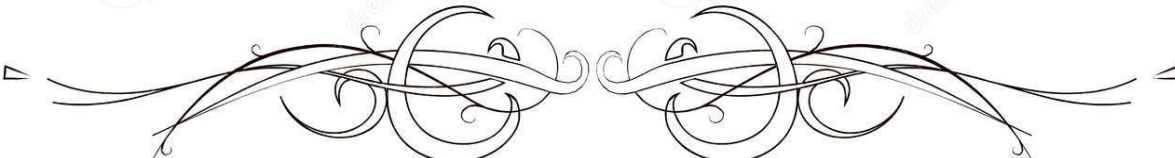


INTRODUCTION	01
PATIENTS & METHODES	04
I. Objectifs de l'étude	05
II. Matériel	05
III. Méthodes	05
RESULTAT	06
I. Les Données épidémiologiques de l'étude :	07
1. Répartition selon le sexe	07
2. Répartition selon l'âge	08
3. Répartition selon l'origine	08
II. Accident :	09
1. Lieu	09
2. Agent causal	10
3. Délai d'admission	11
III. Caractéristiques de la brûlure :	11
1. Localisation	11
2. Surface cutanée brûlée	12
3. Profondeur	12
IV. Aspects thérapeutiques :	13
1. Prise en charge initiale	13
2. Prise en charge en milieu spécialisé	14
V. Durée de séjour	18
VI. Protocole de soins utilisé	18
VII. Cas clinique	20

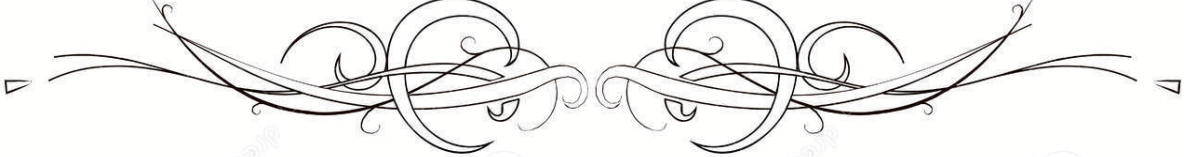
DISCUSSION	35
I. Rappel : La peau, les brûlures et la cicatrisation	36
1. La peau : Structure et Rôles :	36
1.1. Généralités	36
1.2. RAPPEL ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE DE LA PEAU	37
1.2. Les rôles de la peau	38
2. Les brûlures :	40
2.1. Généralités:	40
2.2. Evaluation de la profondeur des lésions	48
2.3. Les bactéries impliquées dans la prise en charge des brûlures	60
3. La cicatrisation cutanée :	65
3.1. Généralités	65
3.2. Les étapes de la cicatrisation	65
3.3. Les facteurs de croissance impliqués dans la cicatrisation	67
3.4. Facteurs influençant la cicatrisation	68
3.5. SPECIFICITE DE L'ENFANT	69
4. Cicatrisation pathologique :	69
4.1. Cicatrisation excessive	69
4.2. Cicatrices rétractiles	71
4.3. Retard de cicatrisation	71
II. Le miel et ses Généralités :	72
1. Composition du miel :	72
1.1. Eau	72
1.2. Hydrates de carbone	73
1.3. Acides organiques	73
1.4. Protides	73
1.5. Lipides	74
1.6. Sels minéraux	74

1.7. Enzymes	74
2. Propriétés physico-chimiques du miel :	75
2.1. La densité	75
2.2. Le pH	75
2.3. La conductibilité électrique	75
2.4. Teneur en eau	76
2.5. Caractères organoleptiques	76
2.6. La viscosité	76
2.7. Facteur d'oxydoréduction	76
2.8. Autres propriétés	77
3. Vieillessement et conservation :	77
3.1. Fermentation	77
3.2. Cristallisation	77
3.3. Conservation	78
III. Intérêts du miel dans la cicatrisation :	78
1. Propriétés antibactériennes	78
1.1. Propriétés physiques	78
1.2. Propriétés chimiques :	79
1.3 . Spectre antibactérien	84
2. Propriétés cicatrisantes :	85
2.1. Facteurs pertinents dans la cicatrisation :	85
2.2. Propriétés spécifiques :	85
3. Quel miel utiliser sur une brûlure ? Le miel de thym :	90
3.1. Origines	90
3.2. Conditionnement	90
3.3. Propriétés du miel de thym	90
IV. Utilisation du miel en pratique :	92
1. Généralités sur les miels utilisés en thérapeutique	92
2. Conditions requises pour obtenir le statut de miel médical :	92

3. Contre-indications, effets indésirables et précautions d'emploi	93
V. Analyse des Résultats :	95
1. Données épidémiologiques de l'étude	95
1.1. Répartition selon le sexe	95
1.2. Répartition selon l'âge	96
1.3. Répartition selon l'origine	96
2. Accident	97
2.1. Lieu	97
2.2. Agent causal	98
2.3. Délai d'admission à l'hôpital	99
3. Caractéristiques de la brûlure	99
3.1. Localisation	99
3.2. Surface cutanée brûlée	100
3.3. Profondeur de la brûlure	100
4. Aspects thérapeutiques	100
4.1. Prise en charge initiale	100
4.2. Prise en charge en milieu hospitalier	104
4.3. Prise en charge en milieu spécialisé	105
CONCLUSION	112
RESUMES	115
ANNEXE	119
BIBLIOGRAPHIE	123



INTRODUCTION



Le miel est utilisé par l'Homme depuis des millénaires autant pour ses propriétés culinaires que thérapeutiques et cosmétiques. De nombreux travaux ont pu démontrer les trois principales propriétés du miel à savoir antimicrobienne, cicatrisante et anti inflammatoire, ses composants, ainsi que ses indications thérapeutiques.

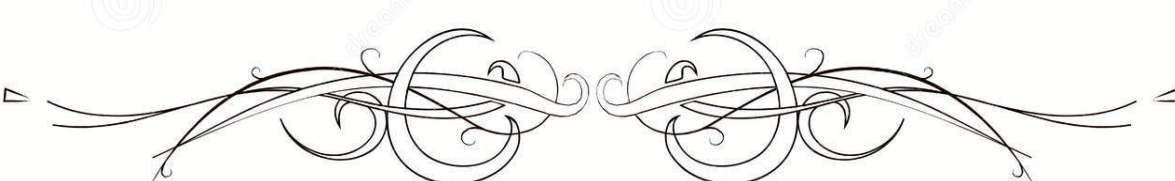
Universellement connu pour être le principal produit de la ruche, le miel est employé depuis des millénaires dans l'alimentation, en cosmétique mais également en médecine pour ses extraordinaires vertus thérapeutiques. Dans le papyrus Ebers vieux de 3500 ans, il était déjà l'ingrédient le plus utilisé dans les remèdes. Plus tard, le père de la médecine Hippocrate affirmait que l'usage de miel conduisait à la plus extrême vieillesse. Il le prescrivait d'ailleurs pour combattre différents maux. Le miel était ainsi recommandé dans les préparations d'onguents ou encore pour soigner les ulcères, les blessures ou les brûlures.

D'origine à la fois végétale et animale, le miel est le produit très complexe d'une alchimie qui découle de la transformation du nectar des fleurs ou du miellat par l'abeille Apis Mellifera.

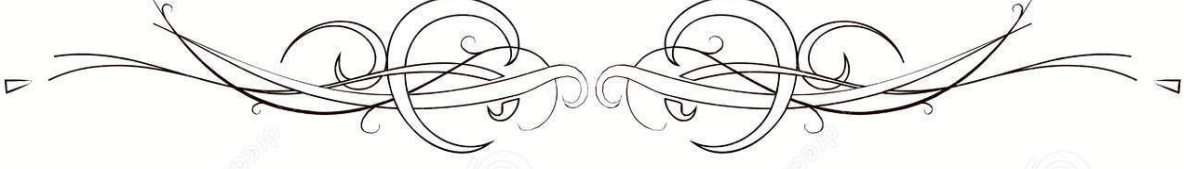
D'après un verset du Coran, « Tout ce qui passe par le ventre de l'abeille devient médicament ». Aujourd'hui, le miel fascine de plus en plus la médecine moderne : les études et travaux scientifiques prouvant ses propriétés cicatrisantes et antiseptiques puissantes se multiplient. Parallèlement, l'apparition de souches bactériennes toujours plus résistantes ainsi que l'augmentation du coût des pansements et des antibiotiques amènent l'Homme à exploiter toutes les vertus de cette denrée noble. Le miel est redevenu une alternative à reconsidérer dans le traitement de certaines plaies cutanées en particulier celles infectées et/ou torpides.

قال الله تعالى " : وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ (68) ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلًّا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (69) " سورة النحل الأيتان 68-69.





PATIENTS & METHODES



I. Objectifs de l'étude :

L'objectif principal de cette étude est de décrire l'intérêt du miel de THYM dans les brûlures chez les enfants de bas âge, afin de proposer des mesures préventives et améliorer la prise en charge pour améliorer le pronostic.

II. Matériel :

Notre travail est une étude rétrospective préliminaire portant sur les brûlures des enfants de bas âge qui sont pris en charge à l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech sur une période de 2 ans.

Cette série inclut 20 patients.

Les critères d'hospitalisations :

Les critères d'hospitalisations étaient : une SCB entre 2 % et 25 %, la présence des lésions de la face, la présence de lésions périnéales, du cou, tronc circulaires des membres, l'âge entre 6 mois et 18 ans, et le contexte.

III. Méthodes :

Nous avons établis une fiche d'exploitation qui traite les différents paramètres nécessaire pour notre étude, qui sont :

- Les facteurs épidémiologiques : âge, sexe, origine, lieu...
- Les facteurs pronostics : SCB-prise en charge initiale-délai d'admission...



RESULTATS



I. Les Données épidémiologiques de l'étude :

1. Répartition selon le sexe :

Tableau I : Répartition des patients selon le sexe :

Garçons	15	75%
Filles	5	25%
Total	20	100%

Parmi les enfants hospitalisés au service, 15 ont été de sexe Masculin (75%).

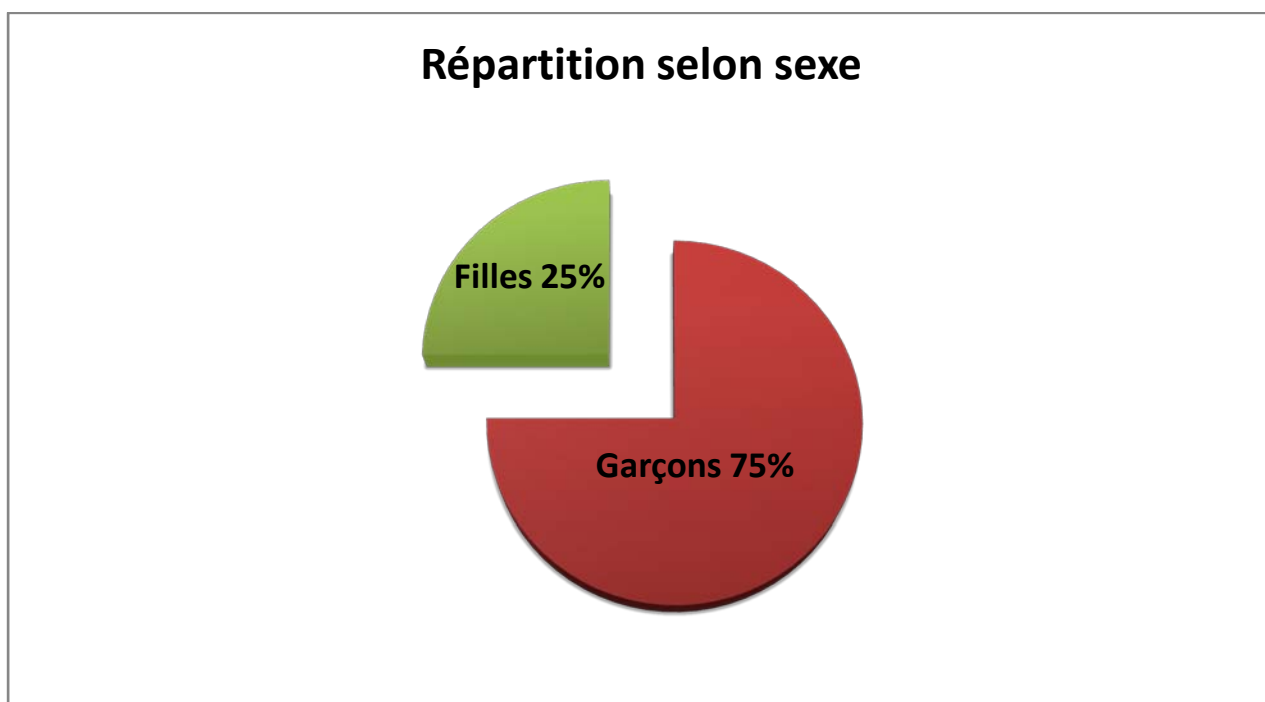


Figure 1: Répartition selon le sexe

2. Répartition selon l'âge :

L'âge maximal de nos patients a atteint 18 mois, alors que l'âge minimal a atteint 6 mois.

Tableau II : Répartition des patients selon l'âge :

Age	Nombre	Pourcentage
6 mois	2	10 %
6 mois - 12 mois	4	20 %
12 mois - 18 mois	6	30 %
18 mois	8	40 %

Dans notre étude il existe une prédominance de la tranche d'âge de 18 mois dans 40 % des cas, suivie de celle entre 12 à 18 mois avec un pourcentage de 30 % des hospitalisations.

3. Répartition selon l'origine :

Parmi nos patients ; 16 ont été d'origine Urbain (80%) comme (Marrakech, Ouarzazat, Asfi, Beni Melal), contre 20 % d'origine Rural (Région de Marrakech comme ourika ; asni ; imlil ; tahnaout)

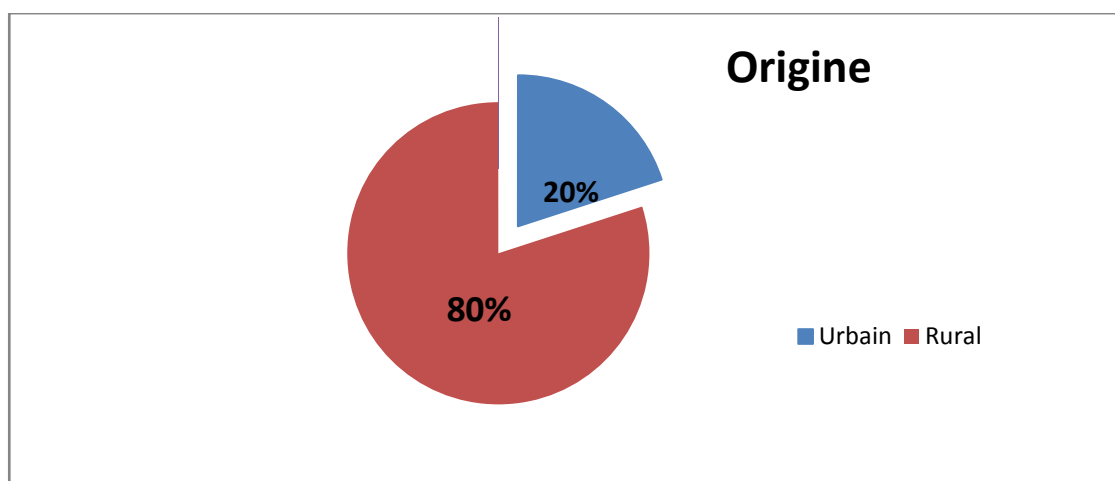


Figure 2 : Répartition selon l'origine

II. Accident :

1. Lieu

La majorité des accidents avaient lieu à domicile (95%) surtout en cuisine, avec présence de l'un des parents dans 88 % des cas.

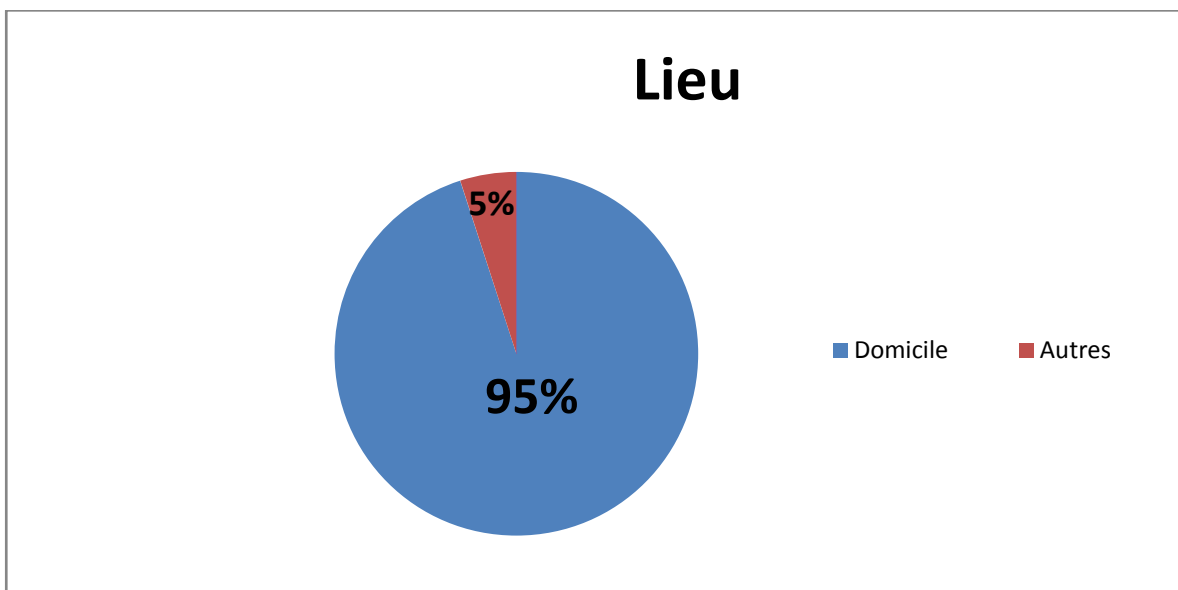


Figure 3 : Répartition selon le lieu

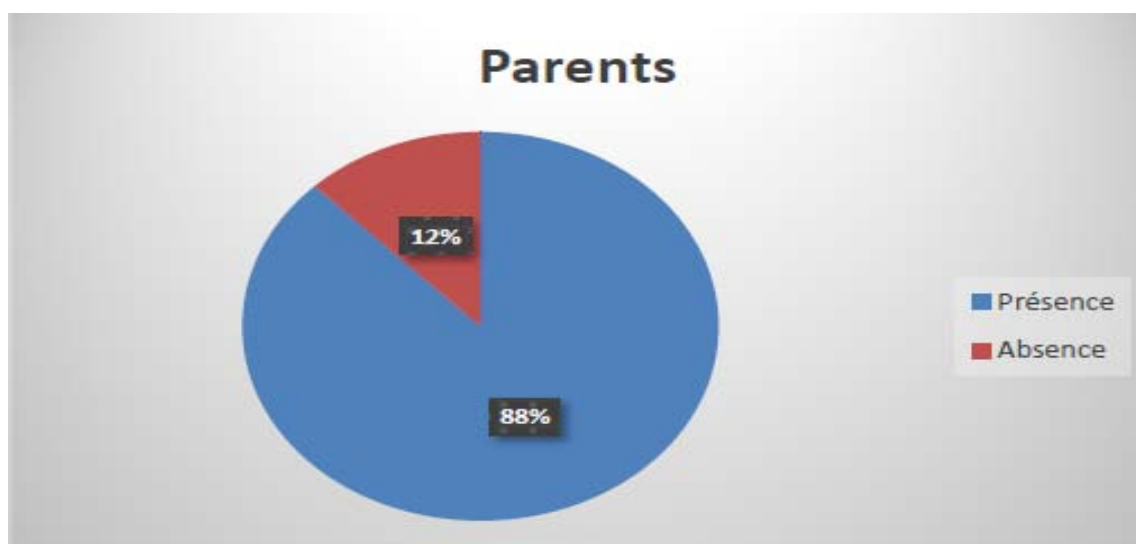


Figure 4 : Répartition selon la Présence des parents

2. Agent causal :

Tableau III : Agent causal des brûlures

Agent causal	Nombre	Pourcentage
Eau chaud	9	45 %
Lait chaud	4	20 %
Thé chaud	3	15 %
Soupe chaude	1	5 %
Huile chaude	2	10 %
Contact Thermique	1	5 %
Total	20	100%

Les mécanismes de brûlures ont été multiples, dominé par ébouillement par l'eau chaud (45%) ; suivis des brûlures par lait chaud dans 20 % des cas.

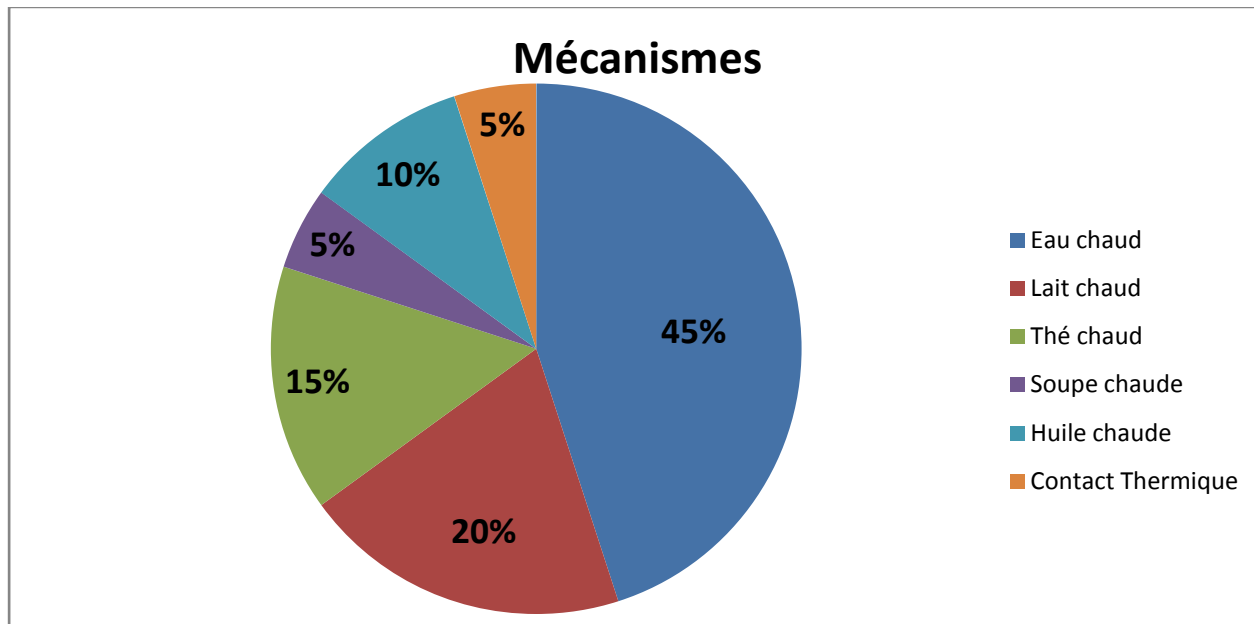


Figure 5 : Répartition selon le mécanisme

3. Délai d'admission :

Tableau VI : Délai d'admission à l'hôpital

Délai d'admission	Effectif	Pourcentage
<H3	8	40 %
H3-H12	6	30 %
H12-H24	4	20 %
>H24	2	10 %
Total	20	100 %

La majorité des patients ont consulté le 1^{er} jour (90%), dont 40 % les trois premières heures, 30 % après un délai de 6h, et 20 % ont été admis dans un intervalle de temps supérieur à 12h, expliqué par le séjour dans d'autres structures sanitaires, le suivi en ambulatoire et le refus d'hospitalisation.

III. Caractéristiques de la brûlure :

1. Localisation :

Tableau V : Répartition selon la localisation :

Localisation	Nombre	Pourcentage
Face	6	30 %
Cou	5	25%
Périnée	2	10%
Circulaires des membres	4	20%
Tronc	1	5%
Autres	1	5%
Total	20	100%

La face et le cou ont été les localisations les plus fréquentes chez nos patients (55% des cas), nécessitant une prise en charge adaptée selon les cas. Puis par la suite les membres dans 20 % des cas, et le périnée dans 10 % des cas.

2. Surface cutanée brûlée :

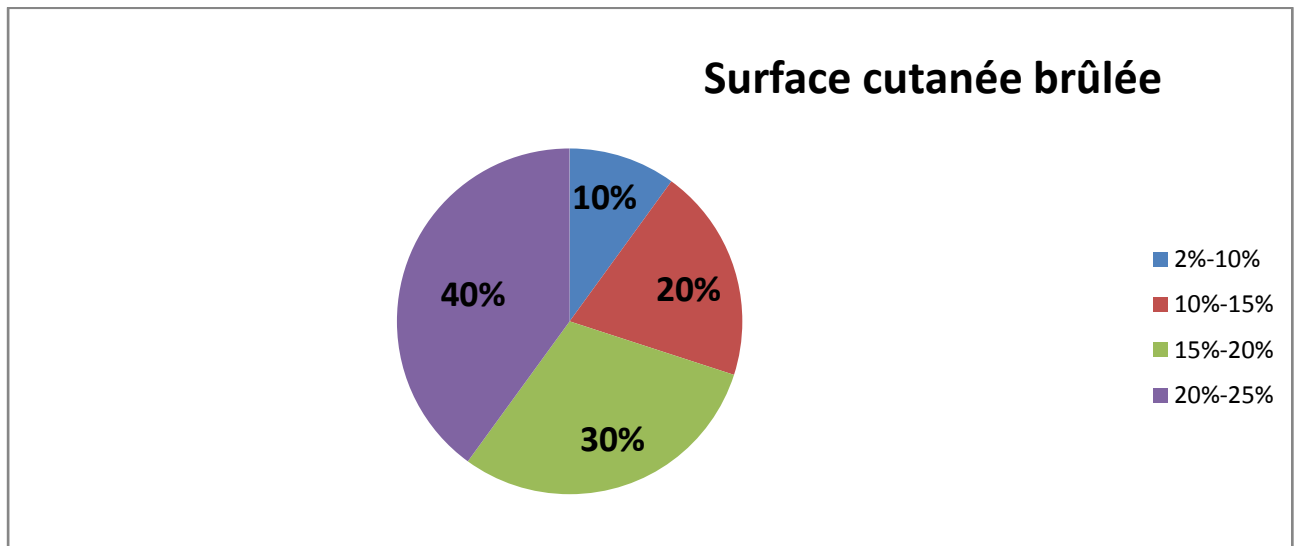


Figure 6 : Surface cutanée brûlée

Chez nos patients 40% ont été admis avec une surface cutanée brûlée supérieur à 15 %, dont 30 % avec SCB supérieur à 20%.

3. Profondeur :

Chez nos patients on a noté une prédominance des brûlures 2^{ème} degré profond (50 % des cas), suivi des brûlures en mosaïque 2^{ème} degré profond et 3^{ème} degré (30%).

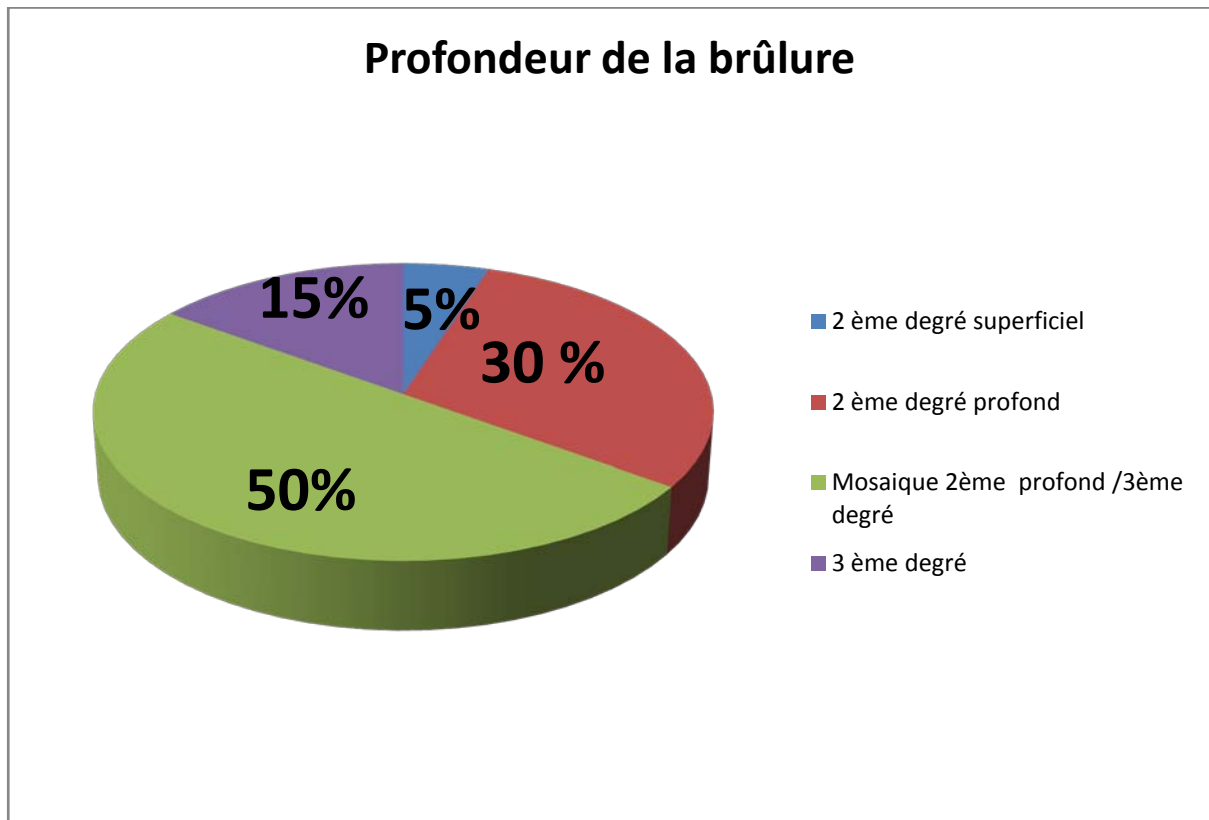


Figure 7 : Répartition selon la profondeur

IV. Aspects thérapeutiques :

1. Prise en charge initiale :

Parmi nos patients, 90 % ont bénéficié d'une prise en charge initiale soit par refroidissement ou par d'autres produits traditionnels.

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**

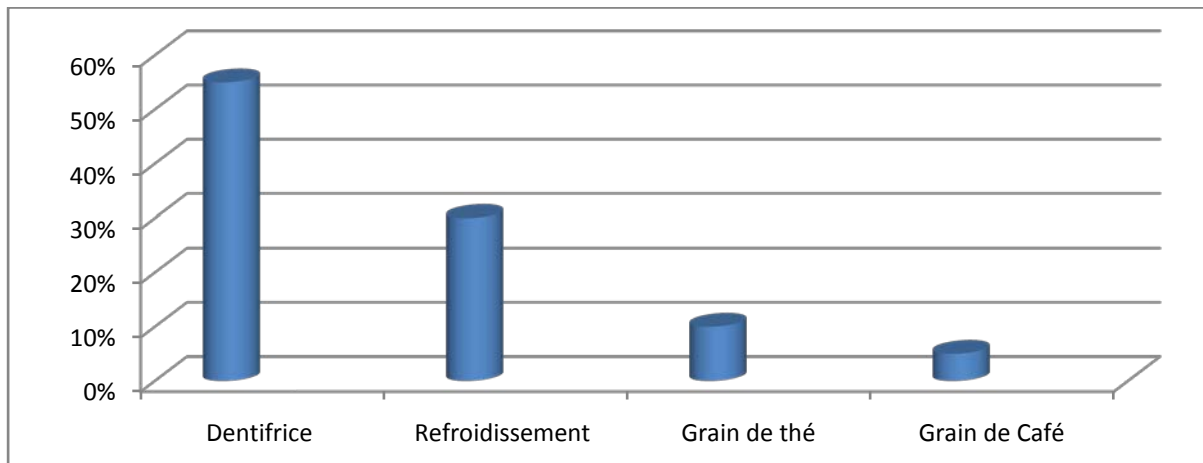


Figure 8 : Répartition selon la PEC initiale

Dans notre étude 70 % des enfants ont été pris en charge de façon traditionnelle par application dentifrice dans 55%, et 30 % uniquement ont bénéficié du refroidissement.

2. Prise en charge en milieu spécialisé

2.1. Abord vasculaire

En ce qui concerne l'abord vasculaire de nos patients, la voie veineuse périphérique a été prise chez 16 de nos patients (80%), alors que 4 (20%) ont bénéficié d'une voie veineuse centrale.

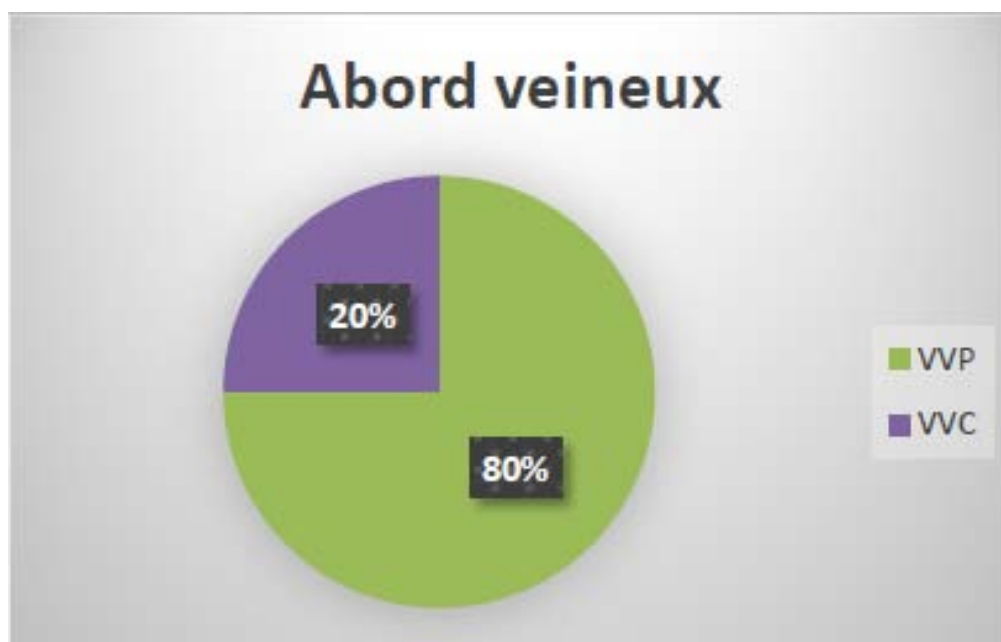


Figure 9 : Répartition selon les voies veineuses

2.2. Expansion volémique

Tous nos patients ont bénéficié d'une expansion volémique selon la formule de carvajal, le soluté utilisé pour le remplissage était le sérum salé 0.9%.

2.3. Alimentation :

Tableau VI : Répartition selon le mode d'alimentation :

Mode d'alimentation	Nombre	Pourcentage
Entérale	15	75 %
Parentérale	5	15 %
Total	20	100 %

L'alimentation a été introduite dans un délai moyen de 2,3 jours par voie Entérale chez 75 % de nos patients, avec un régime hyper protidique hypercalorique selon la tolérance.

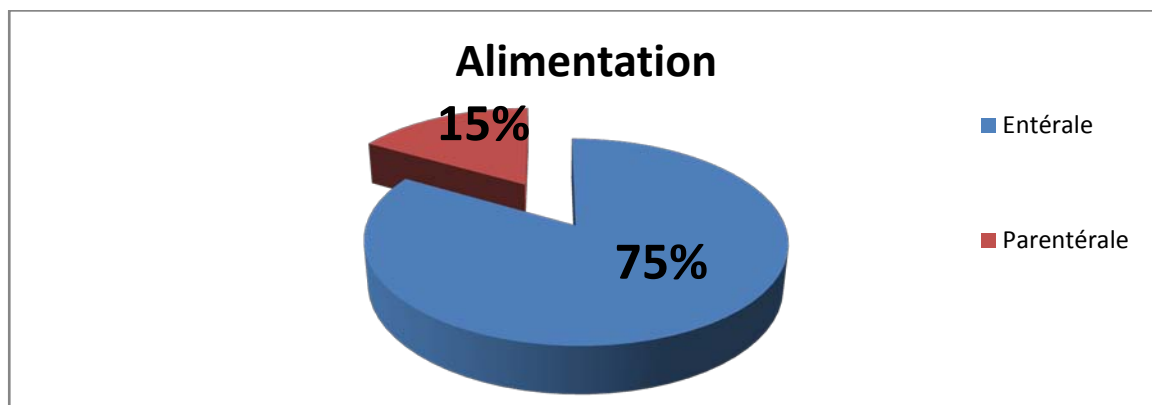


Figure 10 : Répartition selon le mode d'alimentation

2.4. Analgésie :

Tableau VII : Répartition selon l'analgésie

Analgésie	Nombre	Pourcentage
paracétamol	8	40 %
Paracétamol-Nalbuphine	9	45 %
Morphine	1	5%
Codeine	2	10 %

L'association paracétamol et Nalbuphine a été le mode d'analgésie proposé à 45 % des patients.

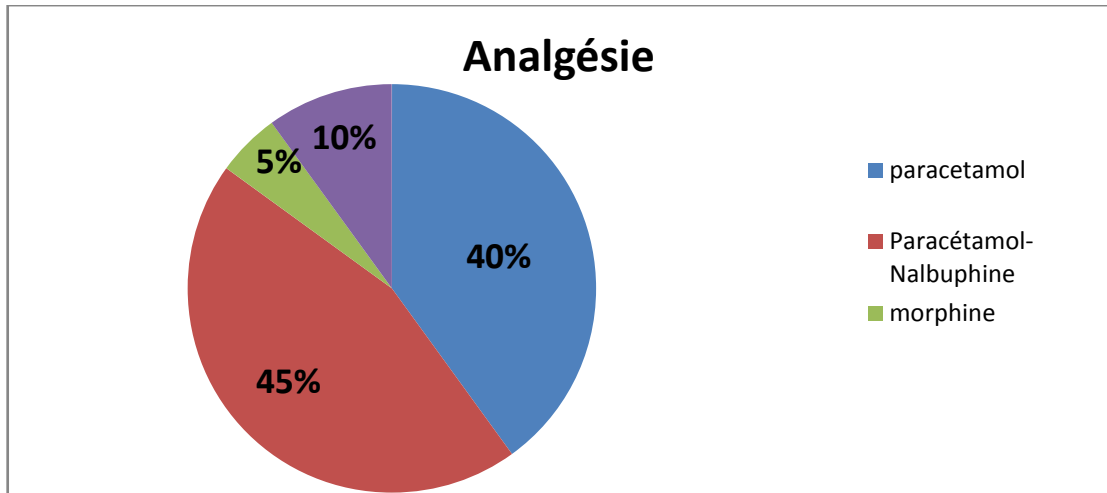


Figure 11 : Répartition selon le mode D'analgésie

2.5. Transfusion :

La transfusion est réalisée chez 20 % de nos patients, dont 80% par culots globulaires pour des taux d'hémoglobine inférieur à 8g/dl, le plasma frais congelé dans 10% des cas en fonction du temps du prothrombine, de même l'albumine pour une hypo albuminémie inférieur à 20g/l dans 10 % des cas. En outre 80% des patients ont reçu le fer par voie orale.

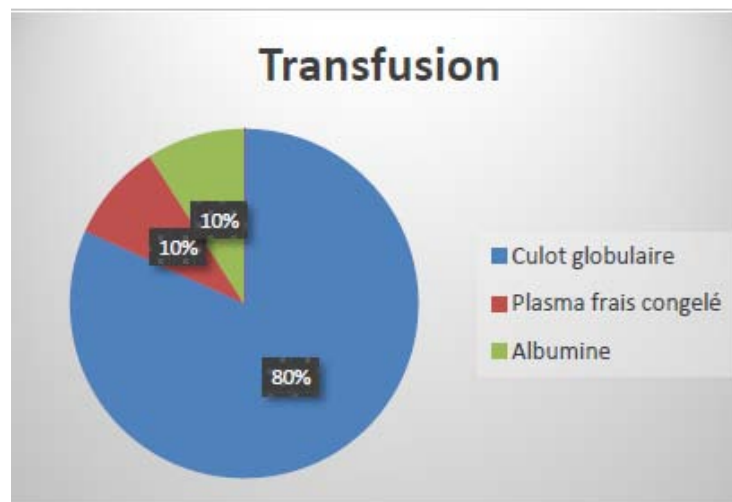


Figure 12 : Répartition selon la transfusion

V. Durée de séjour

La durée moyenne de séjour a été entre 4 – 21 jours, puis tous les patients sont déclarés sortants avec un suivi en consultation de chirurgie plastique.

VI.

Pas de BETADINE ®, EOSINE ®, antiseptiques, antibiotiques locaux. (Pas de colorants)

Bien laver la peau au savon, bien rincé, bien sécher .

La plaie :

1. **Nettoyer** la plaie au sérum physiologique et la sécher sans frotter à l'aide d'une compresse stérile.
2. **Appliquer** une fine couche de miel de thym sur toute la surface de la plaie (coton-tige, cuillère, abaisse-langue, sonde cannelée, matériel propre). Les instruments sont lavés avec du liquide vaisselle, rincés à l'eau courante et séchés avec du linge propre.
3. **Recouvrir :**
 - D'ALGOSTERIL ® sec (une compresse + une bande)
 - Un JELONET+ ® (une compresse + une bande)
 - Un pansement sec.++++++ le plus souvent

Préférer les pansements non adhésifs.

Renouvellement du miel : A la demande si exsudats importants 24 à 48h selon le cas.

Conservation du pot de miel de thym à température ambiante et à l'abri de la lumière.

Pot à conserver 1 mois.

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**



Figure 13 : Préparation des pots de miel



Figure 14 : Application du miel sur le pansement

VII. Cas Clinique :

1. Cas cliniques N° 1 :

Enfant âgé de 1 an de sexe féminin qui s'est brûlé le menton, le cou et le tronc.

- Etiologie de la brûlure :

L'enfant s'est brûlé par contact thermique avec le four.

- Profondeur de la brûlure :

A son arrivée à l'hôpital, la brûlure était de type 2^{ème} degré profond / 3^{ème} degré



Figure 15 : J0

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**

- Prise en charge :

Le protocole du pansement au miel de thym est mis en place avec une interface neutre et un Pansement après avoir nettoyé la plaie à l'eau et au savon ; sous anesthésie général.



Figure 16 : J 10

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**

- Evolution :

Au bout de 10 jours du pansement au miel, le recouvrement et le remodelage de la plaie suivent leur cours.



Figure 17: J 27



Figure 18: J 27

Trois semaine après, la plaie est entièrement recouverte ce qui signifie que les phases de prolifération et de remodelage sont achevées. En moins d'un mois, le miel a permis la cicatrisation.

La cicatrice est plane et il ne subsiste pas de bourrelet induré.

2. Cas cliniques N° 2 :

Enfant âgé de 8 mois de sexe masculin qui s'est brûlé l'abdomen, les membres inférieurs.

- Etiologie de la brûlure : L'enfant s'est brûlé par l'eau chaude
- Profondeur de la brûlure :

A son arrivée à l'hôpital, la brûlure était de type 2^{ème} degré profond.



Figure 19: J0

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**

- Prise en charge :

La plaie est lavée à l'eau et au savon, puis on applique du miel de thym avec une interface neutre, une compresse et une bande de maintien ; sous anesthésie général.



Figure 20 : Application du miel de THYM

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**

- Résultat après 4 semaines :

On a remarqué que la phase inflammatoire était plus courte en utilisant le miel de THYM ; et le résultat était sans séquelles cutanées grave ; mais juste des cicatrices dyschromiques.



Figure 21:J 34

3. Cas clinique N° 3 :

Enfant âgé de 13 mois de sexe féminin qui s'est brûlé le visage, le tronc et l'abdomen.

- Etiologie de la brûlure : L'enfant s'est brûlé par l'huile chaude ;
- Profondeur de la brûlure :

A son arrivée à l'hôpital, la brûlure était de type 2^{ème} degré profond et 3^{ème} degré.



Figure 22 : J0

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

- Prise en charge :

Application du miel de thym, de poser par-dessus une interface neutre de type, une compresse et une bande de maintien ; sous anesthésie général.

Le pansement a été changé tous les jours.

- Résultat :

- **Après 3 semaines** : La plaie n'est plus inflammatoire et le tissu de granulation est bien visible : elle est aplanie et les berges commencent à se rétracter.



Figure 23 : J 21

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

- **Après 4 semaines :** Au bout de 30 jours la plaie s'est totalement refermée en laissant une cicatrice discrète.

Encore une fois, le miel a réussi à « débloquer » la cicatrisation et à guérir cette plaie.



Figure 24 : J 30



Figure 25 : J32

4. Cas clinique N °4:

Enfant âgé de 7 mois de sexe féminin qui s'est brûlé le visage.

- Etiologie de la brûlure : L'enfant s'est brûlé par Thé chaud ;
- Profondeur de la brûlure : A son arrivée à l'hôpital, la brûlure était de type 2 ème degré Intermédiaire.

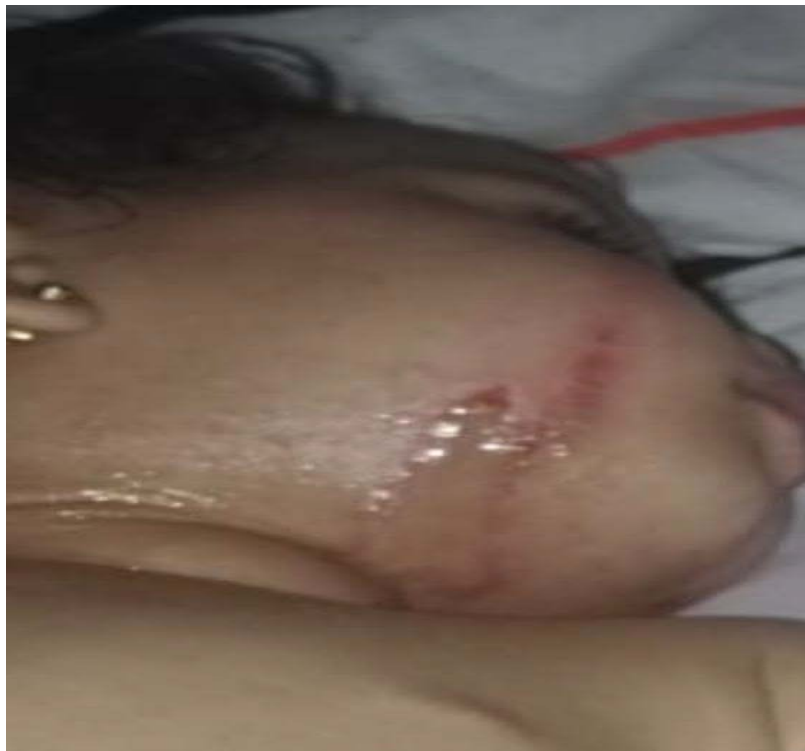


Figure 26 : J0

- Prise en charge :

La plaie est lavée à l'eau et au savon, puis on applique du miel de thym.

- Evolution :

En seulement une semaine, la plaie s'est déjà bien rétractée, et les berges s'aplanissent ce qui signifie que la cicatrisation a repris son cours : la phase inflammatoire est achevée, la phase de prolifération est presque terminée elle aussi et la phase de remodelage est dominante.



Figure 27 : J 7

- **Résultat** : Après 3 semaines le miel a permis la cicatrisation d'une plaie. La cicatrice est Plane et il ne subsiste pas de bourrelet induré.



Figure 28 : J 21

5. Cas clinique N°5 :

Enfant âgé de 14 mois de sexe féminin qui s'est brûlé le tronc, l'abdomen, les deux membres supérieur, la cuisse droite.

- Etiologie de la brûlure : L'enfant s'est brûlé par l'huile chaude ;
- Profondeur de la brûlure : A son arrivée à l'hôpital, la brûlure était de type mosaïque 2^{ème} profond / 3^{ème} degré.



Figure 29 : J 0

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**



Figure 30 : J 0

- Prise en charge : La plaie a été débridé manuellement la plaie à l'aide d'une curette avant de lui faire un pansement au miel de THYM.



Figure 31 : J 5

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**

- Résultat : Après 4 semaines : Présence de séquelles cutanées minimales dont les cicatrices dyschromiques sont les plus dominantes.



Figure 32 : J 35



Figure 33 : J 35



DISCUSSIONS :



I. Rappel : La peau, la cicatrisation et brûlures

1. La peau : Structure et Rôles :

La connaissance de cet organe est indispensable à la compréhension de son fonctionnement et de son processus de réparation. Sa structure complexe crée une barrière entre notre milieu intérieur et l'environnement pour nous préserver au mieux tout en assurant de nombreuses fonctions indispensables.

1.1. Généralités:

La peau, aussi appelée tégument (vient du latin tegumentum qui signifie couverture), représente à elle seule environ 10% du poids total du corps humain, soit environ 5Kg avec une surface de 1,5 à 2m², et est considérée comme un organe à part entière puisqu'elle recouvre intégralement le corps humain.

Il s'agit d'un organe très complexe composé de plusieurs couches de tissus et assurant de nombreuses fonctions aussi vitales les unes par rapport aux autres qui lui doivent sa souplesse mais également sa résistance en formant une barrière de protection de l'organisme vis-à-vis du milieu extérieur. Toute altération aura des conséquences sur les fonctions qu'elle exerce.

Son épaisseur sera variable selon l'endroit considéré et pourra varier de 0,5 mm au niveau des paupières à 2,5mm au niveau du thorax et jusqu'à 5mm au niveau de la plante des pieds.

De plus, la peau renferme des annexes cutanées, à savoir les glandes et les phanères.

Au niveau biochimique, la peau est constituée d'environ :

- 70% d'eau
- 27,5% de protéines
- 2% de matière grasse
- 0,5% de sels minéraux et d'oligoéléments

1.2. Rappel anatomique et histologique de la peau :

La peau est constituée de 3 couches : (Fig.34)

L'épiderme est un épithélium pavimenteux stratifié constitué de plusieurs couches, avec des cellules basales qui se chargent progressivement de kératine, et migrent vers la surface en perdant leur noyau pour régénérer l'épiderme : les kératinocytes, et par le même mécanisme, les possibilités de cicatrisation spontanée de toute brûlure. On y trouve également des cellules chargées de mélanine : les mélanocytes, ainsi que les cellules de langerhans qui jouent un rôle dans la réponse immunitaire, et les cellules de Merkel qui jouent un rôle dans la sensibilité tactile. L'épaisseur de l'épiderme varie en fonction de sa localisation, épais sur la paume des mains et la plante des pieds, mince au niveau des paupières.

Le derme est une couche de tissu conjonctif contenant des fibres musculaires lisses, du collagène et des fibres élastiques. C'est également là que l'on trouve les vaisseaux capillaires et lymphatiques, ainsi que les follicules pileux et les glandes sébacées et sudoripares. Il a un rôle de soutien, de nutrition et conditionne la qualité de la cicatrisation.

L'hypoderme est une couche de tissu conjonctif lâche contenant une quantité variable d'adipocytes. Il assure une protection mécanique. Mince au niveau du dos de la main ou du pied, il peut atteindre plusieurs centimètres sur l'abdomen d'un sujet obèse.

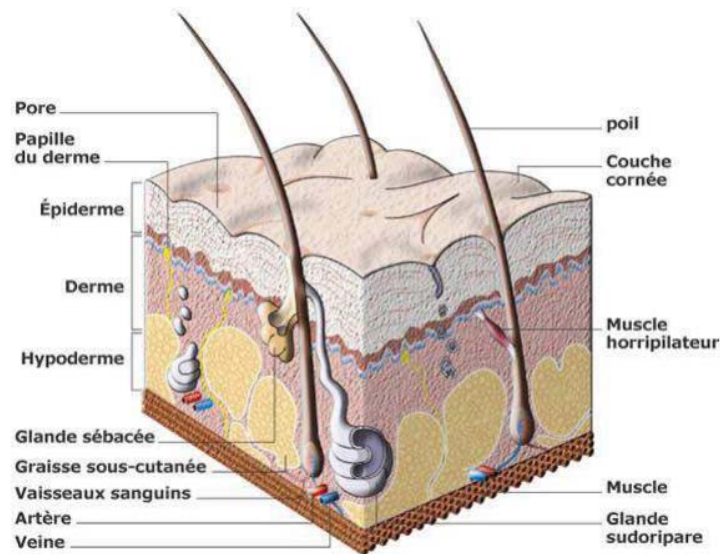


Figure 34 : coupe histologique de la peau

1.3. Les rôles de la peau :

Comme vu précédemment, la peau étant un organe à part entière, elle assure de nombreuses fonctions indispensables à la vie :

a. Rôle de barrière et de protection :

La peau est avant tout une barrière physique, une membrane semi perméable qui va préserver le milieu intérieur des bactéries, des champignons et autres micro organismes, des radiations (UV), des traumatismes mécaniques, des toxines chimiques auxquelles elle peut faire face et va également éviter la fuite de liquides corporels.

b. Rôle de détection :

De nombreux capteurs à la douleur, à la pression, à la température ainsi que de nombreuses terminaisons nerveuses sont présents sur l'ensemble de la peau. Sous l'action de divers stimuli, les récepteurs et les terminaisons nerveuses vont renvoyer des signaux au cerveau afin d'émettre ou non une réaction. Ainsi ces perceptions vont permettre au corps de s'adapter dans le milieu environnant et de se défendre. Ces capteurs seront très présents au niveau des mains et plus particulièrement au niveau des doigts, alors qu'ils le seront moins au niveau du dos.

c. Rôle de régulation thermique du corps

Les adipocytes sont un excellent isolant, alors que la sueur permet d'éliminer et d'évacuer la chaleur. Ainsi avec l'aide de récepteurs au chaud et au froid, si l'organisme doit perdre de la chaleur il dilatera ses vaisseaux (vasodilatation), alors que pour en gagner il les contractera (vasoconstriction).

d. Rôle de régulation hydrique

La régulation hydrique du corps est rendue possible grâce à l'homéostasie, phénomène physiologique qui permet de maintenir certaines constantes du milieu intérieur à l'équilibre malgré des perturbations internes ou externes.

e. Rôle immunitaire :

Les cellules de Langerhans constituent 2 à 7% de la population cellulaire épidermique et sont des cellules présentatrices d'antigènes qui, en les présentant aux Lymphocytes T responsables de la réponse immunitaire, vont les activer et les éliminer. Il est à noter que le nombre de cellules de Langerhans diminue lors du vieillissement.

f. Rôle vasculaire :

De très nombreux capillaires sanguins (environ 1 mètre par cm² de peau) participent à la nutrition cutanée en apportant les nutriments dont le derme et l'épiderme ont besoin. Ces capillaires vont également s'adapter aux conditions extérieures soit en se dilatant ou soit en se vasoconstrictant.

g. Rôle de synthèse :

- Sous l'action des UV les kératinocytes vont synthétiser la Vitamine D (Cholécalciférol) nécessaire à la fixation du calcium sur les os.
- Les mélanocytes vont synthétiser, sous l'action des UV, la mélanine qui est un pigment responsable du bronzage de la peau. L'accumulation de cette mélanine sera responsable des éphélides (plus communément appelées tâches de rousseur) et des grains de beauté.

- Le β carotène est impliqué dans la croissance des cellules cutanées et plus particulièrement dans la cicatrisation et l'inflammation par ses propriétés anti-oxydantes.

h. Rôle de régulation de l'humeur thymique :

Toujours sous l'action des UV, les kératinocytes vont synthétiser des endorphines qui seront responsables de la « bonne humeur ».

i. Rôle de communication :

La peau va jouer un rôle particulièrement important dans les relations sociales avec notamment la gestuelle et les émotions.

2. Les brûlures :

2.1. Généralités:

a. Définition :

« Lésion de la peau ou des muqueuses provoquée par leur exposition à une chaleur intense ou par leur contact avec un agent physique ou chimique. »

Il s'agit d'une destruction partielle ou totale de la peau et des tissus adjacents, pouvant aller jusqu'à la nécrose tissulaire. Ainsi les brûlures ne seront pas seulement classées selon le degré de brûlure et dépendront de nombreux facteurs :

- L'âge du patient
- Le type de brûlure avec l'agent causal
- La durée d'exposition
- Le type d'accident (domestique, accident du travail, volontaire...)
- Le délai entre la brûlure et la prise en charge du patient
- L'étendue des lésions (appréciée avec la règle de Wallace ou la table de Berkow)
- La profondeur des lésions d'où l'importance de la détermination du degré de brûlure

- Les facteurs de risque aggravants tels que le diabète, l'insuffisance cardiaque, l'insuffisance
- respiratoire, l'hémophilie, les troubles de la coagulation, le tabagisme, l'éthylisme...
- L'atteinte ou non de fonctions vitales comme les voies respiratoires et les orifices naturels.

b. La physiopathologie de la brûlure

b.1. Phase précoce des 48 premières heures:

La brûlure étendue est suivie d'une réaction inflammatoire massive de l'organisme. Elle provoque un état de choc dû à la constitution d'un œdème local et général et à une atteinte multi viscérale.

b.2. Œdème:

La brûlure est le siège d'un œdème majeur dû à une hyperperméabilité capillaire, responsable d'une translocation liquidienne et d'une fuite extravasculaire des protéines d'un poids moléculaire inférieur à 150 000. Cette hyperperméabilité capillaire est due au déclenchement d'une cascade inflammatoire complexe, **faisant intervenir** :

- La coagulation : voie intrinsèque ;
- Le complément : surtout par la voie alterne ;
- Le système des kinines ;
- L'histamine libérée par les monocytes et les polynucléaires neutrophiles ;
- Les radicaux libres libérés par les macrophages et les polynucléaires;
- Les produits d'une lipoperoxydation membranaire avec libération de PAF acéter, d'acide arachidonique et donc de prostaglandines et de leucotriènes ;
- La sérotonine libérée par les plaquettes ;
- Le monoxyde d'azote ;

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

- Des neurotransmetteurs du système nerveux périphérique : substance P et CGRP (calcitonine gene-related peptide) ;
- les cytokines (interleukines, TNF, Interféron γ), libérées par les leucocytes, les kératinocytes, les fibroblastes et les cellules endothéliales : elles modulent la réaction inflammatoire locale. L'interleukine 6 jouerait un rôle important durant la phase œdémateuse chez le brûlé grave .

Cette hyperperméabilité capillaire aboutit à la constitution d'un œdème général dès que la brûlure dépasse 25 à 30 % de la surface cutanée. La translocation liquidienne est maximale dans les 12 à 18 premières heures ; elle s'accompagne d'une fuite extravasculaire massive des protéines dans les huit premières heures et aboutit à la constitution d'un troisième secteur par séquestration liquidienne dans les tissus interstitiels. Cette séquestration a été évaluée chez l'animal à $2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} / 1 \% \text{ de surface brûlée}$. Deux phénomènes accentuent la translocation liquidienne au niveau local, une baisse de la pression hydrostatique interstitielle due à la perte de la matrice protéique dans les tissus brûlés et une hausse de la pression colloïde-osmotique interstitielle due à la grande affinité du collagène dénaturé pour le sodium

La physiopathologie de l'œdème général est controversée. Certains mettent en cause l'histamine qui entraînerait une hyperperméabilité capillaire précoce et transitoire.

Pour d'autres, c'est l'hypo protidémie qui serait le principal facteur impliqué dans la formation de l'œdème des tissus sains non brûlés.

Cette séquestration de liquide dans les tissus, associée aux pertes liquidiennes par évaporation, a pour conséquence une diminution du volume plasmatique avec hémococoncentration. Une réanimation hydro électrolytique est donc indispensable. Elle est particulièrement urgente chez l'enfant. En effet chez lui, les pertes insensibles sont deux fois plus importantes ($1 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) et le volume du liquide extracellulaire n'atteint les proportions trouvées chez l'adulte que vers 2 ou 3 ans (45 % du poids total à la naissance contre 20 à 25 % à l'âge adulte).

b.3. Phénomènes généraux :

D'une réaction locale, la réaction inflammatoire devient un phénomène général avec retentissement au niveau cellulaire et organique.

b.4. Retentissement cellulaire :

Au niveau de la cellule musculaire, on note une altération de l'ATPase membranaire avec envahissement sodé intracellulaire. Au niveau de la fibre myocardique, il existe un trouble de la mobilisation du Ca^{++} sarcoplasmique, en rapport avec un dysfonctionnement du second messenger IP3.

b.5. Retentissement organique :

Le poumon, le cœur, le cerveau, le foie et plus généralement tous les organes sont atteints lors d'une brûlure étendue. Cette atteinte est due à l'action des médiateurs de l'inflammation.

Au niveau du poumon, la circulation pulmonaire est la cible des médiateurs de l'inflammation (prostaglandines, thromboxane A2 et B2, leucotriènes, radicaux libres).

Ceci entraîne un accroissement de la perméabilité capillaire, une hypertension artérielle capillaire pulmonaire et une bronchoconstriction provoquant une modification du rapport

ventilation/perfusion et une hypoxémie. Chez l'adulte, le drainage lymphatique étant particulièrement efficace au niveau du poumon, une brûlure isolée, sans lésion d'inhalation de fumée, n'entraîne en principe pas d'œdème pulmonaire. Chez l'enfant, sans doute plus sensible aux effets des médiateurs de l'inflammation, on constate une incidence élevée de SDRA, en dehors de toute inhalation bronchique (3% des brûlures par liquide chaud).

Au niveau du myocarde, toute brûlure de plus de 40% entraîne une dépression myocardique avec des anomalies de la contraction et de la relaxation. Cette atteinte cardiaque est précoce et touche, chez l'enfant, le ventricule gauche principalement. De nombreux facteurs sont impliqués : l'hypovolémie, les radicaux libres, le TNF et l'hormone antidiurétique sécrétée

de façon inappropriée. De plus, un peptide de petit poids moléculaire, libéré par l'intestin au décours de la brûlure, aurait un effet inotrope négatif.

Enfin, il a été noté une diminution de l'affinité des récepteurs adrénergiques qui expliquerait la réponse diminuée aux médicaments vasopresseurs que l'on rencontre lors du choc du brûlé.

Au niveau du cerveau, l'hypertension intracrânienne avec hypoperfusion cérébrale est une complication fréquente chez les brûlés graves à la phase aiguë de la réanimation. Il existe par ailleurs un trouble de l'utilisation cérébrale du glucose. Ces anomalies pourraient expliquer la survenue de l'encéphalopathie du brûlé.

Au niveau du foie, il existe une stimulation de la synthèse des protéines de l'inflammation au dépend de la préalbumine. Ce phénomène est lié à l'action des cytokines (IL1 et IL6). Par ailleurs, la glycogénolyse est stimulée par le glucagon et les catécholamines.

Au niveau du sang, une hémolyse est constante après une brûlure grave. Celle-ci touche 0,5 à 1% de la masse globulaire par pourcentage de surface brûlée.

Une brûlure grave entraîne une activation de la coagulation (augmentation du complexe thrombine-antithrombine), ainsi que de la fibrinolyse (D-dimères augmentés). Ces perturbations de la coagulation se normalisent en sept jours.

Au total, la brûlure est un phénomène local et général, aboutissant à la création d'un œdème majeur tant au niveau des tissus brûlés qu'au niveau des tissus sains. Ce phénomène entraîne l'installation d'un choc hypovolémique responsable d'une ischémie rénale (insuffisance rénale aiguë), cutanée (aggravation des lésions), mésentérique (translocation bactérienne) et gastrique (hémorragies digestives). Par ailleurs, de nombreux organes sont la cible des médiateurs de l'inflammation (cœur, poumon, foie). Une défaillance multi viscérale de très mauvais pronostic peut alors apparaître.

b.6. Phase secondaire

Elle s'étend du troisième jour au recouvrement complet des surfaces brûlées. Alors que persiste une fuite hydrosodée importante, apparaissent les problèmes d'infections liés à une dénutrition et une immunodépression sévères.

b.7. Phénomènes locaux

La fuite hydrique se poursuit, essentiellement par évaporation à partir des surfaces brûlées. Chez l'adulte, ces pertes sont évaluées à $0,3 \text{ mL} \cdot \text{cm}^{-2} / 24 \text{ h}$ de surface exsudante ($0,81 \text{ mL} \cdot \text{cm}^{-2} / 24 \text{ h}$ sur lit fluidisé). Ces pertes sont majorées chez l'enfant.

b.8. Phénomènes généraux

Les tissus brûlés continuent de relarguer des médiateurs de l'inflammation (cytokines, radicaux libres, prostaglandines). Ces médiateurs et surtout les cytokines IL6, IL1 et TNF agissent sur l'axe hypothalamo-hypophysaire en :

- Dérégulant la régulation thermique (déplacement du thermostat autour de $38,5 \text{ }^\circ\text{C}$) ;
- Stimulant les hormones catabolisantes : les catécholamines et le glucagon sont responsables d'une augmentation de la consommation d'oxygène, d'une protéolyse, d'une lipolyse et d'une néoglucogenèse hépatique accrue ;
- Inhibant les hormones anabolisantes, avec diminution de la synthèse de l'hormone de croissance et de l'insuline-like growth factor et en induisant une insulino-résistance.

S'installe donc un état d'hypermétabolisme responsable d'une dénutrition sévère. Celle ci, associée à l'augmentation de certains médiateurs (PGE2, TNF, IL6), aboutit à une dépression immunitaire tant humorale (diminution de la Synthèse des immunoglobulines) que cellulaire (diminution de l'activité cytotoxique des lymphocytes T). Dénutrition et immunosuppression conduisent à l'infection qui est la deuxième cause de mortalité dans les services de brûlés.

c. Les principales étiologies :

c. 1. L'agent en cause :

Il existe plusieurs types de brûlures et selon l'agent en cause nous retrouverons :

- ***Les brûlures thermiques :***

Il s'agit des brûlures les plus fréquentes (environ 90%) et elles sont elles-mêmes divisées en plusieurs sous type à savoir les brûlures par contact, les brûlures par flamme et les brûlures par rayonnement.

- Les brûlures par contact : le contact se fait ici entre la peau et un liquide comme de l'eau bouillante, de l'huile bouillante, un bain trop chaud (fréquent chez les bébés et les personnes âgées).
- Les brûlures par flamme : on retrouve ici les explosions de gaz ou de vapeur d'essence, et les hydrocarbures enflammés. Il faudra prendre en compte les éventuelles brûlures et la présence de suie au niveau des voies respiratoires. Elles peuvent être très graves (profondes et étendues) ou plutôt réparties en mosaïque (plusieurs degrés de brûlures associés).
- Les brûlures par rayonnement : les plus graves seront causées par la radiothérapie avec les rayons X ou par les rayonnements nucléaires. Les autres, plus bénignes, seront dues aux UV du soleil et resteront le plus souvent superficielles. Cependant la prise de médicaments photo-sensibilisants sans mesure de prévention associée (évitement du soleil, crème solaire indice 50 toutes les 2h, chapeau...) pourront les aggraver.

- ***Les brûlures électriques ou électrisation :***

Elles sont causées par le passage du courant électrique à travers le corps et sont très souvent associées à des lésions profondes, graves et non visibles. L'importance des lésions dépendra de l'intensité (ampérage), de la conductivité (effet Joule), de la durée et de la surface de contact.

Même si le point d'entrée semble petit, les muscles en dessous se mettent à nécroser à cause de la chaleur emmagasinée par l'os qui joue le rôle de résistance électrique. C'est pourquoi dans ce genre de brûlure l'amputation sera souvent envisagée. Il ne faut pas les confondre avec l'électrocution qui signifie la mort immédiate d'un individu lors du passage du courant électrique.

- ***Les brûlures chimiques :***

Sont en cause ici tous les produits et substances chimiques engendrant une destruction de l'épiderme et du derme de part leur composition caustique. La gravité de ces brûlures dépend de la nature du caustique (acide ou basique), de sa concentration et de la durée de contact.

La progression de produits chimiques au niveau de la peau va se faire de manière progressive dans le temps d'où l'importance de ré-évaluer la gravité de la brûlure plusieurs heures après l'accident. De plus il se produira un dégagement de chaleur lors de la rencontre du caustique avec les tissus, qu'il soit acide ou basique.

c.2. Le contexte :

Les circonstances des brûlures peuvent être très diverses :

- **Les accidents domestiques et de loisirs :** 70% des cas Il s'agit notamment d'accidents survenus en cuisine (plaques chauffantes, bouilloire, barbecue allumé à l'alcool à brûler, feu de cheminée allumée avec de l'essence de térébenthine...).

- **Les accidents du travail** : 20% des cas

Les brûlures sont très fréquentes dans les métiers de la restauration.

- **Les autolyses** : 5% des cas

Les tentatives de suicide par le feu ou immolation par le feu, posent un réel problème car elles engendrent toujours des brûlures très graves. Elles peuvent être observées chez des patients ayant ou non des antécédents psychiatriques.

- **Accidents de la circulation, incendies, agressions** : 5% des cas

On retrouvera ici les accidents de la voie publique (chute en scooter avec conducteur en short par exemple), les incendies (volontaires ou non) et les tentatives de meurtre.

2.2. Evaluation de la profondeur des lésions :

a. Les différents degrés de brûlures:

On retrouve 5 degrés de brûlures allant du plus bénin au plus grave:

- **1^{er} degré :**

La brûlure du 1^{er} degré correspond simplement à un érythème, c'est-à-dire à une rougeur au niveau de l'épiderme exclusivement. La totalité de la peau est intacte (il n'y a pas de phlyctènes ni de plaie ouverte) mais une vive douleur se fait ressentir. La rougeur est souvent accompagnée d'un prurit et est due à la vasodilatation des capillaires sanguins. Il s'agit typiquement du coup de soleil qui guérit spontanément en moins d'une semaine en desquamant et qui ne laisse aucune cicatrice.

La plaie rose vif est toujours vascularisée et extrêmement douloureuse : le test de vitropression est positif avec une recoloration immédiate.



Figure 35: Coup de soleil

- **2ème degré superficiel :**

Dans ce cas la brûlure atteint le derme superficiel sans atteinte de la couche basale avec une douleur notable et des phlyctènes. Les phlyctènes sont des bulles ou cloques renfermant un liquide transparent. La cicatrisation est également spontanée, ne laissera pas non plus de cicatrice et guérira en 1 à 2 semaines. Le test de vitro pression est également positif à ce stade, et le principal traitement consiste à éviter le dessèchement de la plaie.



Figure 36 : Brûlure 2^{ème} degré superficiel

- **2^{ème} degré profond :**

L'ablation des phlyctènes laissera place à une importante douleur avec des zones rouges et blanches. Le test de vitro pression est toujours positif mais de manière retardée. Dans ce cas une grande partie du derme est atteint (il subsiste les glandes pilo-sébacées), les terminaisons nerveuses ne sont pas totalement détruites (les douleurs seront alors plus ou moins importantes) et les lésions engendrées laisseront place à des cicatrices importantes.

Ce genre de brûlure guérit spontanément en 2 à 4 semaines si la lésion ne s'approfondit pas. A ce stade le traitement consistera à déterger la nécrose.



Figure 37 : Brûlure 2^{ème} degré profond

- **3^{ème} degré :**

Il s'agit du degré le plus grave avec ablation totale de l'épiderme, du derme et parfois de l'hypoderme avec coagulation des vaisseaux sanguins. Ces lésions seront de consistance dure, sèche et cartonnée, et de couleur variable : blanc, rouge vif, piqueté hémorragique ou noir. De plus ces lésions sont indolores du fait de la destruction des terminaisons nerveuses, ne saignent pas à la scarification et sont très exposées au risque infectieux. Le test de vitro pression est négatif : il n'y a ni décoloration, ni recoloration. La cicatrisation ne sera jamais spontanée et le patient devra être pris en charge dans un service des brûlés afin de bénéficier d'une greffe de peau.



Photo 4 : Brûlure 3^{ème} degré

- **4^{ème} degré ou carbonisation :**

On parlera parfois de brûlure du 4^{ème} degré lorsque les os et les muscles seront également atteints. Là encore ce type de lésion nécessitera une intervention chirurgicale avec parfois la nécessité d'une amputation.

b. Règle de Wallace dite « règle des neuf »

- Chez l'adulte :

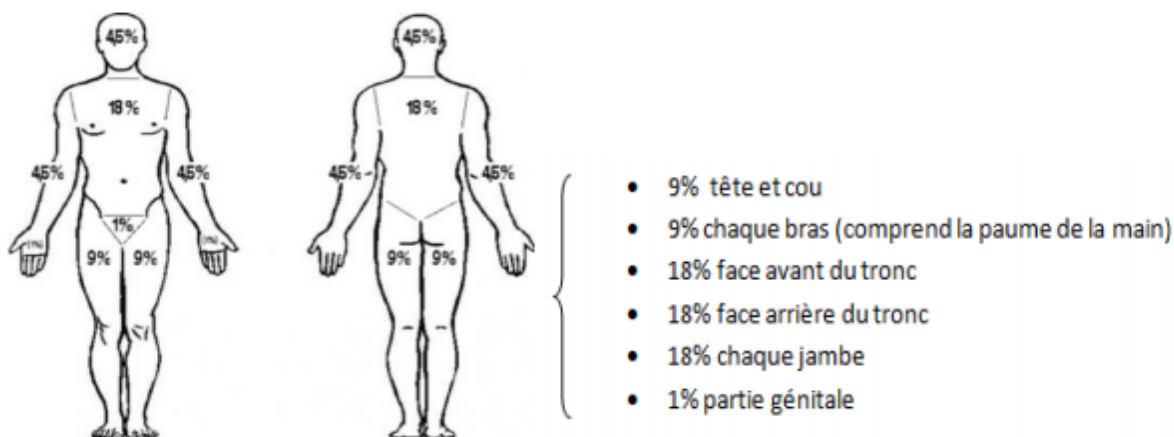


Figure 38 : Règle de Wallace chez adulte

**Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective**

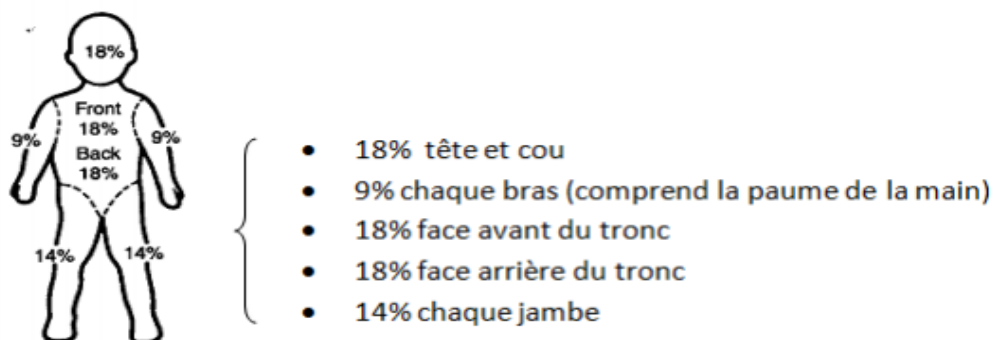


Figure 39 : Règle de Wallace chez enfant

c. Table de Lund et Browder, table de Berkow:

Cette table, en prenant en compte l'âge du patient, sera ainsi bien plus précise que la règle des neuf.

Age	Surface						
	Nouveau-né	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	Adulte	
Tête	9.5	8.5	6.5	5.5	4.5	3.5	X2
Cou	1	1	1	1	1	1	X2
Tronc	13	13	13	13	13	13	X2
Bras	2	2	2	2	2	2	X4
Avant-bras	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	X4
Main	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	X4
Organe génital	1	1	1	1	1	1	X1
Fesse	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	X2
Cuisse	2.75	3.25	4	4.25	4.5	4.75	X4
Jambe	2.5	2.5	2.75	3	3.25	3.5	X4
Pied	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	X4
= 100%							

(Paume de la main=1%)

Figure 40 : Table de Lund et Browder ; table de berkow

d. La localisation à risque de la brûlure :

Certaines zones du corps sont plus sensibles et plus à risque de complications lorsqu'elles sont brûlées. Leur localisation oriente la prise en charge et le type de soin qui sera appliqué.

- Les zones fonctionnelles :
 - La face et le cou
 - Les mains
 - Les plis de flexion articulaire : sous les aisselles, pli du coude, dos du pied
 - Le périnée et les organes génitaux externes
 - Les seins chez la femme et l'enfant (risque de destruction)
- Brûlures des voies aériennes
- Brûlures circulaires des membres : elles peuvent entraîner une ischémie par un effet garrot qui conduira à une rhabdomyolyse («crush syndrome » ou « syndrome des loges»).

Pour éviter cela il faudra pratiquer des incisions de décharge au bistouri électrique afin de libérer les tissus et permettre la libération des exsudats. Ces incisions pourront se faire sans anesthésie vu que les brûlures du 3ème degré sont indolores et insensibles.



Figure 41 : Incision de décharge

e. Les lésions associées :

Un patient brûlé doit toujours être examiné dans son ensemble, même si à première vue les brûlures sont impressionnantes, pour ne pas passer à côté d'une lésion associée pouvant engager le pronostic vital :

- L'inhalation de fumées et de gaz : les particules de suie et les toxiques contenus dans les fumées (monoxyde de carbone, cyanure) seront très agressifs au niveau des voies respiratoires. Il est important d'y penser en fonction du contexte (lors d'un incendie par exemple) si le patient présente des brûlures au niveau du visage ou une modification de la voix.
- Si accident ou chute : poly-traumatismes, fractures...
- Lésions de blast : il s'agit d'un processus pathologique durant lequel l'organisme est exposé à une onde de choc lors d'une explosion.
- Hémorragie associée.

f. Complications et séquelles des brûlures

f.1. Complications:

Infection locale : Brûlures peuvent laisser la peau vulnérable à l'infection bactérienne, en particulier l'infection à staphylocoque, et d'augmenter le risque de septicémie, une infection grave qui se déplace à travers la circulation sanguine et affecte le corps tout entier.

Septicémie : sepsis survient lorsque les bactéries lors d'une infection entrent dans la circulation sanguine et se propagent dans tout le corps. Le sepsis s'évolue rapidement, pouvant causer un choc septique et une défaillance multiviscérale.

Hypo volémie : Brûlure peut endommager les vaisseaux sanguins et provoquer la perte de liquide. Il peut en résulter une hypo volémie qui se traduit par une baisse de la pression artérielle et peut mener au collapsus cardio-vasculaire ou choc hypovolémique, entraînant ainsi la mort si aucun traitement n'est pratiqué.

L'hypothermie : La peau aide à contrôler la température du corps, alors quand une grande partie de la peau est blessée, il y aura une perte de la chaleur du corps. Cela augmente le risque d'hypothermie.

Respiratoires (voies respiratoires). La fumée peut brûler les voies respiratoires et provoquer des difficultés respiratoires, voire une insuffisance respiratoire.

f.2. SEQUELLES :

➤ **Séquelles cutanées (Cicatrices dystrophiques)** :

On retrouve fréquemment une fragilité cutanée au niveau des cicatrices de brûlure, que ce soit après cicatrisation dirigée ou après greffe de peau. La peau cicatricielle après brûlure perd sa souplesse et son élasticité, elle est souvent sèche. En cas de greffe, la fragilité dépend de l'épaisseur de la greffe et de la conservation du derme et du tissu sous-cutané. Ce sont les zones articulaires des membres et les régions dont les structures osseuses sont superficielles où se rencontrent les problèmes de fragilité cicatricielle. On trouve des lésions à type d'ulcération unique ou multiple, le plus souvent de petite taille. Leur évolution est marquée par une tendance à la récurrence. Elles sont fréquemment liées à un traumatisme mineur.

➤ **Cicatrices dysesthésiques** :

La peau, véritable organe des sens, présente une multitude de récepteurs et des terminaisons nerveuses. Il est fréquent de retrouver au niveau d'une région brûlée des troubles de la sensibilité cutanée. Généralement transitoires, ils dépendent de la profondeur initiale de la brûlure et du traitement réalisé. Les brûlures profondes et greffées sont souvent le siège d'une hypo sensibilité qui s'améliore progressivement.

Les lésions des terminaisons nerveuses expliquent ces troubles de la sensibilité. Parfois, une repousse nerveuse anarchique et désorganisée est responsable de phénomènes d'hypersensibilité. En cas de gêne très importante, la mise en place d'un traitement par neuroleptiques peut améliorer ces phénomènes.

➤ **Cicatrices dyschromiques:**

Il existe presque toujours des **différences de coloration et de texture** entre une cicatrice de brûlure et la peau saine.

Ces variations peuvent être très discrètes, ou au contraire très visibles avec un véritable effet « patchwork » très inesthétique.

L'évolution de la couleur d'une séquelle de brûlure ne peut être prévue initialement. Il existe cependant des moyens à mettre en œuvre dès la phase aiguë du traitement de la brûlure afin d'optimiser l'aspect cicatriciel final. Parmi les facteurs limitant l'évolution dyschromique des greffes, le plus important est le choix du site de prélèvement. Pour les brûlures du visage, le meilleur site de prélèvement est le cuir chevelu et il doit être utilisé systématiquement.

Les greffes prélevées sur les jambes et les bras sont souvent pigmentées et sont à éviter pour greffer le visage. La protection solaire des zones brûlées et des greffes est aussi nécessaire plusieurs années.

Il n'existe **pas de traitement médical** efficace des dyschromies et le recours au tatouage ou au maquillage permet de les diminuer. L'exérèse peut parfois être réalisée s'il s'agit d'une petite zone. Le remplacement d'unité anatomique entière pour les séquelles dyschromiques du visage est la meilleure solution mais est de réalisation difficile.

➤ **Cicatrices hypertrophiques et chéloïdes :**

Les cicatrices hypertrophiques après brûlure sont caractérisées par une cicatrice érythémateuse, prurigineuse, boursouflée et de faible élasticité. Elles évoluent le plus souvent favorablement dans un délai variable de 1 à 2 ans avec disparition de l'inflammation et diminution de l'épaisseur. Rares au niveau des zones greffées, elles peuvent cependant apparaître à la jonction greffe et peau saine ou au niveau des sites de prélèvement. La compression permanente par vêtements ou orthèses adaptés, les massages et les cures thermales sont les traitements essentiels. L'application de dermocorticoïdes en pommade doit

être évitée sur de grandes surfaces car elle peut engendrer des effets systémiques, des atrophies et des dyschromies.

En cas de persistance au-delà de 2 ans des cicatrices inflammatoires, les propositions thérapeutiques sont restreintes et le risque de récurrence est majeur. Les nodules de faible surface peuvent bénéficier d'une exérèse et de plasties locales suivies de compression précoce.

Les larges placards chéloïdiens peuvent eux bénéficier d'une exérèse et de la mise en place de derme artificiel secondairement greffé. Cette technique récente montre des résultats variables et reste à évaluer. Le traitement des brides et la correction des rétractions cutanées sont souvent des gestes essentiels pour traiter les cicatrices hypertrophiques qui sont souvent autoentretenu par le déficit cutané.

➤ **Rétractions et brides :**

Les remaniements cicatriciels ainsi que la contraction propre des greffes de peau sont à l'origine de rétractions et de brides cicatricielles après brûlures. Elles représentent la majorité des séquelles de brûlures autant sur le plan esthétique que fonctionnel. Leurs traitements font appel aux techniques de chirurgie plastique qui permettent l'allongement de ces cicatrices ou le remplacement partiel ou total du placard cicatriciel en cause.

Les rétractions peuvent aller de la simple bride sans gêne fonctionnelle au large placard cicatriciel rétractile. Chez l'enfant en cours de croissance, la prise en charge de ce type de rétraction constitue une urgence thérapeutique, la fibrose liée à ces rétractions pouvant empêcher le bon développement de certaines régions du corps de l'enfant

La libération de ces brides et rétractions nécessite d'inciser et d'exciser les tissus fibreux jusqu'au plan sain, graisseux ou aponévrotique. Elle provoque des pertes de substance souvent plus importantes que prévu, reflet de la rétraction cicatricielle caractéristique des séquelles de brûlures. Les moyens les plus souvent utilisés pour couvrir les pertes de substance ainsi créées sont les greffes de peau totale et les lambeaux locaux ou régionaux.

➤ **Dégénérescence cicatricielle:**

L'apparition d'une ulcération chronique sur une cicatrice ancienne de brûlure, sans notion traumatique, doit faire rechercher la possibilité de cancérisation ; il s'agit le plus souvent d'épithélioma spinocellulaire de faible différenciation. Il est important de réaliser au moindre doute une biopsie de la lésion suspecte pour analyse anatomopathologique.

➤ **Séquelles des éléments sous-cutanés:**

Les séquelles sous-cutanées des brûlures sont liées à la profondeur initiale de la brûlure avec destruction des tissus profonds réalisant parfois d'importantes mutilations dont la réparation est complexe. Des séquelles secondaires tendineuses et ostéoarticulaires sont la conséquence de cicatrisation cutanée pathologique. Les rétractions tendineuses, les luxations et subluxations articulaires au niveau des mains et des pieds sont fréquentes. Les rétractions cutanées sévères au niveau des régions articulaires peuvent entraîner une véritable arthrodèse physiologique avec risque à long terme d'ankylose. Le traitement chirurgical précoce de ces rétractions cutanées associé à une prise en charge par les médecins rééducateurs permettent de traiter ces problèmes articulaires et tendineux fonctionnels.

g. Scores : évaluation de la gravité :

Il est habituel de considérer qu'une brûlure est grave chez un nourrisson à partir de 5% SCB, et de 10% SCB chez un enfant. Ces valeurs entraînent la mise en place d'une réanimation et d'une hospitalisation. Associée à la profondeur, l'évaluation sera meilleure, et ce d'autant que des atteintes du 3ème degré nécessitent une prise en charge chirurgicale.

Un des indices utilisé dans les services accueillant des brûlés est l'indice de Baux, mais celui-ci n'est pas applicable chez l'enfant. Il se définit comme la surface brûlée, exprimée en pourcentage de la surface cutanée totale, et de l'âge en années. Il ne tient pas compte de la profondeur, ni des lésions d'inhalation.

Il existe également deux autres indices :

- L'indice UBS qui est la somme de la surface totale de la brûlure plus 3 fois la surface brûlée en 3ème degré, les surfaces étant exprimées en pourcentage de surface corporelle, le chiffre ainsi obtenu servira d'indice pour le pronostic vital.
 - Les brûlures côtés à 40 UBS et moins, sont de bon pronostic.
 - Au dessus de 100 UBS, le pronostic est mauvais.
 - Un score > 150 chez l'adulte et le grand enfant est un critère de gravité.

Cet indice ne prend pas en compte l'âge du patient, pour cela, il convient de l'associer à d'autres paramètres, tels le terrain et l'âge, pour en tirer des conclusions valables.

- L'indice ABSI, très complet, il prend en compte de nombreux paramètres (surface brûlée, lésion du 3ème degré, inhalation de fumée, âge du patient, sexe).

h. Critères définissant une brûlure grave chez l'enfant selon l'American Burn Association :

- 2ème degré superficiel ou profond > 20%
- 3ème degré > 10%
- Brûlures cervico-faciales
- Inhalation de fumées
- Traumatismes associés

2.3. Les bactéries impliquées dans la prise en charge des brûlures :

a. Généralités:

Les brûlures, qu'elles soient bénignes ou graves, sont une porte d'entrée aux bactéries opportunistes présentes dans notre environnement, mais également sur notre peau. La fonction de barrière de la peau est interrompue, rendant ainsi la situation idéale pour la multiplication des micro organismes. C'est pourquoi il est nécessaire de les connaître pour pouvoir les

appréhender, éviter au maximum les contaminations et limiter leur résistance aux traitements conventionnels tout en respectant la flore cutanée qui, comme vu précédemment, est nécessaire au processus de cicatrisation.

b. Rappel sur les bactéries Gram+ et Gram-

Il existe deux grands types de bactéries qu'il est important de savoir différencier notamment si on veut utiliser des antibiotiques. Certaines bactéries seront naturellement résistantes à une ou plusieurs classes d'antibiotiques à cause par exemple de la structure de leur paroi. Une méthode de coloration dite « coloration de Gram » a été mise au point pour pouvoir classer les bactéries en deux grands groupes : les bactéries Gram+ et les bactéries Gram-.

Toutes les bactéries sont colorables par le bleu de méthylène et par la coloration de Gram sauf les Mycobactéries (à cause de leur paroi qui est très imperméable) : pour ces dernières on utilisera la coloration de Ziehl-Neelsen.

c. Bactéries le plus souvent rencontrées sur les brûlures (liste non exhaustive)

De nombreux agents pathogènes peuvent se retrouver sur les brûlures notamment en cas de retard de cicatrisation, mais certains sont plus présents que d'autres comme le Staphylocoque doré, le bacille pyocyanique, les Entérocoques ou bien encore Clostridium difficile.

Par ailleurs, la production de biofilm par certaines bactéries entrainera une résistance accrue de celles-ci au niveau des brûlures. La connaissance des principales bactéries retrouvées et du biofilm est indispensable à la guérison du patient et au bon déroulement de la cicatrisation.

c.1. Staphylococcus aureus ou Staphylocoque doré :

➤ **Généralités:**

Le *Staphylococcus aureus* est une bactérie Gram+ sous forme de cocci disposées en amas, non capsulée, incapable de former des spores, non mobile, et qui se retrouve très résistante dans le milieu extérieur : en plus de faire partie des flores commensales nasales, digestive et cutanée, elle peut contaminer les surfaces. Environ 30 à 50% des individus sont porteurs sains de *Staphylococcus aureus* et ne présentent donc aucun symptôme.

➤ **Facteurs de virulence:**

Malgré les stratégies mises en place par l'organisme afin de lutter contre le *Staphylococcus aureus*, celui-ci possède des facteurs de virulence lui servant de protection.

On retrouve par exemple la protéine A qui est une adhésine et un facteur de protection contre la phagocytose, et le clumping factor (ou coagulase liée) qui est un récepteur pour le fibrinogène permettant l'agrégation bactérienne grâce aux ponts fibrine. Sa croissance et sa protection sont ainsi assurées.

c.2. Pseudomonas aeruginosa ou le bacille pyocyanique

➤ **Généralités:**

Le bacille pyocyanique est une bactérie ubiquitaire retrouvée fréquemment dans les milieux humides. Il s'agit d'un bacille fin Gram- doué de mobilité, qui est parfois encapsulé mais qui est incapable de produire des spores. Contrairement au *Staphylocoque doré*, le bacille pyocyanique est un pathogène opportuniste responsable de nombreuses infections nosocomiales et d'infections communautaires.

➤ **Facteurs de virulence**

Outre la sécrétion d'enzymes dans le milieu extérieur, la production d'exotoxines et de facteurs d'adhésion à ses cibles, il est capable de former un biofilm.

c. 3. Entérocoques

➤ **Généralités :**

Les Entérocoques sont un genre de bactéries regroupant une trentaine d'espèces dont les deux principales sont *Enterococcus faecalis* et *Enterococcus faecium*. Ces bactéries sont anaérobies facultatives, ubiquitaires et commensales de la flore digestive. On les retrouve principalement au niveau de la peau, des organes génitaux et dans l'environnement : ils représentent un bon indicateur de contamination fécale des eaux.

➤ **Facteurs de virulence :**

Ils sont plutôt peu virulents et la gravité de l'infection dépendra essentiellement du lieu de l'infection. L'émergence de souches multi-résistantes à l'hôpital pose un réel souci puisque l'isolement des patients est obligatoire et impose un dépistage des voisins autour ce qui est contraignant pour le personnel soignant, pour les patients et pour les familles des patients.

c.4. Clostridium difficile :

➤ **Généralités :**

Cette bactérie en aspect de bacille fin et droit se présente sous forme sporulée dans le milieu extérieur. Cette forme sporulée a la particularité d'être très résistante à l'acidité gastrique. Elle est également mobile, capsulée et fait partie des bactéries Gram+. Elle se retrouve essentiellement au niveau de la flore digestive humaine et animale, c'est pourquoi elle est à l'origine de la 1ère cause de diarrhée infectieuse nosocomiale de l'adulte.

➤ **Facteurs de virulence:**

Il existe des souches de *Clostridium difficile* qui sont toxigènes et d'autres non. Environ 5% des adultes sont porteurs sains et ce sont eux qui constituent le réservoir des formes sporulées : la transmission se fait le plus souvent par voie oro-fécale.

C'est le déséquilibre de la flore bactérienne lors de la prise d'un antibiotique par exemple

qui favorise le développement et la sélection de cette bactérie. Cependant, seules les souches toxigènes de Clostridium difficile sont pathogènes.

d. Etudes sur le miel, les antibiotiques conventionnels et les bactéries :

De nombreuses études ont été menées sur l'emploi du miel versus les antibiotiques comme la sulfadiazine argentine (Flammazine®) et sur les effets du miel en contact avec les bactéries les plus communément retrouvées dans les cas de surinfections des brûlures

(S. aureus, P. aeruginosa...).

Comme dit précédemment, les infections demeurent le problème des brûlures qu'il faut à tout prix éviter. Les traitements antibiotiques et l'usage d'antiseptiques répétés ne servent à rien puisque le patient s'infecte la plupart du temps avec ses propres germes.

La localisation de la brûlure peut être un facteur favorisant la surinfection lorsqu'elle se trouve par exemple proche de l'anus, là où des germes comme E. coli se trouvent. De plus, l'asepsie de l'environnement ne sera pas inutile mais insuffisante la plupart du temps, c'est pourquoi il est important d'avoir recours de nos jours à des procédés nouveaux ou laissés de côté comme le miel, et de procéder à un usage raisonné des antibiotiques.

Les miels en général ont tous une activité antimicrobienne qui pourra être plus ou moins importante en fonction du type de miel.

Pour l'instant aucune résistance au miel n'a été démontrée, et ce dernier est dans la majorité des cas actif contre les bactéries multi résistantes et produisant du biofilm.

Une étude a mis en évidence l'activité antimicrobienne de différents miels vis-à-vis de plusieurs bactéries en utilisant des antibiogrammes. Les miels retenus pour l'expérience sont le miel de colza, le miel de lavande et le miel de thym. En ce qui concerne les bactéries, il s'agit d'E.coli, P.aeruginosa, E.faecalis et S.aureus qui ont été retenues.

Un **antibiogramme** se compose en général d'une boîte de pétri dans laquelle on met en culture une certaine souche de bactérie. Lorsque la boîte est entièrement colonisée, on dépose dans chaque puits préalablement découpé une goutte du ou des miels que l'on souhaite tester.

Au moment de la lecture, on mesure le diamètre autour du puits ne contenant plus de bactéries plus il est important, plus le miel possède des propriétés antibactériennes. Il est alors simple de comparer l'activité de différents miels sur les bactéries et de déterminer si celles-ci sont résistantes ou sensibles.

3. La cicatrisation cutanée :

3.1. Généralités :

La cicatrisation est un processus physiologique complexe et dynamique qui consiste en cinq phases précises, continues et programmées de la réparation tissulaire : l'hémostase, l'inflammation, la prolifération, le remodelage et la maturation de la cicatrice. La régulation de ces différentes étapes est multifactorielle : elle dépendra du type de blessure, du temps, des cellules présentes, des facteurs aggravants ou favorisant la cicatrisation...

Toute interruption, aberration ou prolongation de ce phénomène pourra conduire à un passage à la chronicité de la plaie ce qui aura pour conséquence une augmentation du risque d'infection, le risque de ne jamais guérir et d'aboutir à des cicatrices pathologiques.

3.2. Les étapes de la cicatrisation :

On considère 3 étapes dans la cicatrisation, qui se chevauchent dans le temps :

- **Une phase vasculaire et inflammatoire :** Les plaquettes sont les premières composantes cellulaires qui envahissent le site de la plaie, et déclenchent le processus de cicatrisation avec la libération de nombreuses cytokines pro inflammatoires (interleukine IL -1, TG beta, PDGF, EGF), à l'origine du recrutement cellulaire (fibroblastes, kératinocytes). La vasodilatation et la perméabilité accrue des vaisseaux capillaires vont libérer, d'une part des polynucléaires neutrophiles, des macrophages qui vont assurer la détergence de la

plaie, et d'autre part des cellules mésenchymateuses à l'origine des fibroblastes qui vont donner le tissu cicatriciel (collagène).

- **Une phase de réparation tissulaire** : Avec une phase de migration des fibroblastes l'origine de la matrice extracellulaire composée de collagène, de fibronectine, de protéoglycanes (acide hyaluronique, chondroïtine ...) et des cellules endothéliales, ensemble de cellules qui donneront un tissu de granulation. Les macrophages initient la formation d'un tissu de granulation en stimulant des cytokines, des fibroblastes et favorisent la néoangiogenèse par stimulation des cellules endothéliales. Puis, une phase de prolifération de cellules épidermiques, qui en se rapprochant des bords de la plaie, perdent leur noyau et se chargent de kératine : les kératinocytes, sous la dépendance de facteurs de croissance épidermiques. On assiste au cours de cette phase, à l'adhésion et à la migration des kératinocytes, ainsi qu'à la reconstruction de la jonction dermo-épidermique.
- **Une phase de maturation** : dominée par le remodelage de la matrice extracellulaire.

C'est une phase qui va pouvoir persister jusqu'à 2 ans après la fermeture de la plaie. Le tissu de granulation se raréfie en fibroblastes, on est face à un tissu riche en collagène, mais plutôt désorganisé par rapport au tissu sain, de plus il est pauvre en élastine, donnant un tissu moins résistant et moins élastique. Par ailleurs ce tissu est plus pauvre en capillaire, et parfois on ne retrouve plus de glandes, de follicules pileux ou de neurones sensitifs. Lorsque ce processus se prolonge, sous l'effet de l'inflammation locale, on constate une transformation des fibroblastes en myofibroblastes dotés de propriétés contractiles, associé à l'augmentation de synthèse de collagène et de la matrice extracellulaire, on aura une plaie qui se rétracte et une cicatrice avec du relief. Ce mécanisme prend fin au bout de plusieurs mois avec l'apoptose des fibroblastes, dont le mécanisme qui reste encore inconnu, mais s'il est déficient pourra aboutir à une cicatrice hypertrophique, voire chéloïde.

3.3. Les facteurs de croissance impliqués dans la cicatrisation:

Tableau VIII : Les facteurs de croissance impliqués dans la cicatrisation

Facteurs de croissance	Cellules productrices	Actions principales
EGF Epidermal GF	Monocyte Macrophage	Epithélialisation Elaboration de la matrice extracellulaire
FGF Fibroplastic GF	Macrophage Cellule endothéliale Fibroblaste	Angiogenèse Epithélialisation
KGF Keratinocyte GF	Fibroblaste	Epithélialisation
PDGF Plateletderived GF	Plaquette Macrophage Fibroblaste	Chimiotactisme Elaboration de la matrice extracellulaire Inhibe la dégradation de la matrice extracellulaire
TGFβ Transforming GF	Plaquette Macrophage Fibroblaste	Chimiotactisme Elaboration de la matrice extracellulaire Inhibe la dégradation de la matrice extracellulaire
IL-1 Interleukine 1	Macrophage Lymphocyte	Chimiotactisme Synthèse du collagène par le fibroblaste Remodelage (augmente l'activité des collagénases)
IGF Insuline GF	Fibroblaste	Prolifération fibroblastique et synthèse de collagène Epithélialisation

3.4. Facteurs influençant la cicatrisation

De nombreux facteurs vont influencer la cicatrisation de manière néfaste et en ralentir le processus. Leur connaissance sera utile pour une meilleure prise en charge du patient et pour en prévoir l'évolution.

- **L'oxygénation** : plus les tissus seront bien oxygénés avec la formation de néo-vaisseaux, plus la cicatrisation se déroulera bien.
- **Les infections** : dès lors qu'une plaie s'infecte, la cicatrisation sera plus longue avec une phase inflammatoire très longue.
- **L'âge** : les enfants en bas âge cicatrisent remarquablement bien, alors que les personnes âgées auront un temps de cicatrisation plus long.
- **Le stress** : en cas de stress trop important il y aura une libération chronique de cortisol qui diminue l'épaisseur de la peau en activant les enzymes de dégradation de la matrice extracellulaire.
- **Le diabète** : cette maladie entraîne un dysfonctionnement leucocytaire et donc une diminution des défenses immunitaires, une mauvaise circulation, un risque d'ischémie et des neuropathies.
- **L'obésité** : la vascularisation du tissu adipeux sera diminuée.
- **La prise de médicaments** : les corticoïdes, immunosuppresseurs.
- **Les chimiothérapies et radiothérapies** par affaiblissement du système immunitaire.
- **L'alcoolisme.**
- **Le tabac** : le tabagisme induit une hypoxie tissulaire.
- **La nutrition** : en cas de malnutrition il y aura une perturbation de la phase inflammatoire et de la synthèse de collagène.
- **Le manque de vitamines, oligo éléments et protéines**

3.5. Spécificité de l'enfant:

La cicatrisation chez l'enfant est plus rapide, mais plus « explosive », plus inflammatoire, plus rétractile, avec une phase de modelage plus longue.

Dans les premiers mois de vie, c'est un prolongement de la cicatrisation fœtale avec des cicatrices fines et blanches. Ensuite, la cicatrisation s'emballe, on retrouve des cicatrices hypertrophiques qui peuvent devenir pathologiques avec l'apparition de chéloïdes, des cicatrices rétractiles au niveau des plis et des orifices, avec des déformations liées à la croissance.

Par ailleurs on sait que la croissance modifie la qualité cutanée, la croissance des cicatrices n'étant pas aussi rapide que celle des tissus adjacents. Il faut en tenir compte lors des différents gestes chirurgicaux.

4. La cicatrisation pathologique

4.1. Cicatrisation excessive:

a. La cicatrice hypertrophique:

Elles sont caractérisées par la prolifération anarchique de tissu de granulation dans les brûlures profondes, elle résulte d'une prolifération conjonctival abondante causée par une hyperangiogenèse qui entraîne une hyper oxygénation des tissus et donc une hyperactivité des myofibroblastes avec sécrétion accrue de collagène.

Pour tenter de prévenir ces cicatrices hypertrophiques, on a recours à la pressothérapie, le fait d'exercer une compression au niveau de la cicatrice, crée une hypoxie locale avec diminution des myofibroblastes et réorganisation des fibres de collagène. Il faut exercer une pression moyenne de 20mmHg en continue (23h/24). Pour cela nous avons à disposition :

- Dans un premier temps, les pansements peuvent avoir un rôle compressif, l'utilisation de bandes type coheban*, Rolflex*, et pour les membres inférieurs des bandes de contention type Biflex*.

- **Puis à partir de l'épidermisation**, confection de vêtements compressifs sur mesure, renouvelés tout les 3 mois.
- **Pour le cou et le visage**, on utilisera des orthèses rigides, orthèses thermoplastiques transparentes type Uvex* ou Orlen*, qui du fait des pressions qu'elles exercent entraînent un blanchiment des zones hypertrophiques, permettant ainsi une bonne surveillance.
- **On peut également adjoindre des compressions** souples, à base de silicone ou de latex par exemple au niveau des zones concaves (commissures des doigts, creux axillaires).

La compression sera utilisée pendant toute la phase inflammatoire et se poursuivra jusqu'à la maturation cicatricielle. Il est important d'informer les parents de cette longue évolution et de la nécessité de poursuivre scrupuleusement les soins.

b. La cicatrice chéloïde :

Ce genre de cicatrice, contrairement à l'hypertrophique, ne pourra pas régresser : il s'agit d'un dérèglement du processus de cicatrisation où les fibroblastes vont former en excès du tissu cicatriciel au-delà même de la plaie initiale. Cliniquement on observe une prolifération cutanée fibreuse, boursouflée et bien délimitée. Il y aura une production accrue de collagène, de fibronectine, d'élastine et de protéoglycanes qui forment la MEC.

Certains facteurs de croissance comme le TGF β et le PDGF sont normalement produits lors de la phase proliférative : leur activité est ici anormalement élevée, d'où une production excessive de MEC et de fibrose. De plus, le collagène sera plus abondant et il sera aussi organisé en fibres plus épaisses. Les chéloïdes sont toujours bénignes, indolores mais engendrent un réel problème esthétique et parfois fonctionnel.

L'exérèse de ces cicatrices est le plus souvent un échec car elles récidivent la plupart du temps et peuvent même entraîner une aggravation de la lésion initiale. Le diagnostic différentiel avec les cicatrices hypertrophiques se base sur la durée de l'évolution : une cicatrice hypertrophique n'évolue pas plus de 18 mois alors qu'une chéloïde peut évoluer sur plusieurs années.

4.2. Cicatrices rétractiles :

Les rétractations sont un phénomène naturel intervenant dans la mise sous tension des fibres de collagène et des cellules afin de rapprocher les berges d'une plaie. Cependant, chez un patient brûlé, ce processus devient pathologique à cause de l'inflammation locale et du mouvement au niveau des zones mobiles et fonctionnelles comme le cou, les mains, les plis de flexion et les membres.

Il est nécessaire de fabriquer des orthèses sur mesure pour les patients brûlés au niveau de ces zones afin de les positionner en capacité cutanée maximale et de permettre une cicatrisation progressive. Les rétractations sont en réalité une fibrose liée aux tensions mécaniques : plus ces tensions seront importantes, plus les rétractations seront rapides et importantes.

4.3. Retard de cicatrisation :

Une infection, un mauvais statut nutritionnel, une maladie associée comme le diabète par exemple, pourront ralentir, voir empêcher la cicatrisation. Dans la brûlure il y a un hyper catabolisme, d'où l'importance de l'apport Nutritionnel pour obtenir une bonne cicatrisation. On sait l'importance de certains nutriments comme:

- **l'arginine**, qui favorise la synthèse de collagène.
- **La vitamine A**, qui stimule la phase inflammatoire, joue sur la prolifération des fibroblastes et augmente la synthèse de collagène.
- **La vitamine C**, nécessaire à la proline précurseur de collagène.
- **La vitamine E**, antioxydant.

II. Le miel et ses Généralités :

1. Composition du miel :

Le miel est un produit très complexe issu de multiples étapes de synthèse pouvant influencer sa composition. Parallèlement, certains facteurs vus précédemment peuvent entrer en jeu (espèce végétale, source mellifère, nature du sol, conditions climatique etc.).

Chaque fleur butinée va donner au miel un « caractère » unique : il est ainsi impossible d'en trouver deux parfaitement identiques.

1.1. Eau:

La teneur en eau du miel est l'une des caractéristiques majeures puisqu'elle permet d'estimer presque à elle seule sa qualité et sa conservation. En effet si le miel est trop liquide (humidité supérieure à 20%), il risquera de fermenter. Au contraire s'il ne l'est pas assez (humidité inférieure à 14%), il sera plus visqueux et donc difficile à extraire et à conditionner. Cette teneur en eau varie en général entre 14 et 20%, notamment selon l'espèce florale ou la saison. Le pourcentage optimum se trouve autour de 17 à 18%.

En outre, l'eau du miel contient à une concentration plus élevée que dans l'eau ordinaire du deutérium, isotope de l'élément hydrogène. Cette eau « lourde » est extraite par les abeilles par l'intermédiaire des racines des arbres butinés : les radicules réalisent alors une séparation isotopique de l'eau par effet membranaire. Cependant, étant donné que la concentration de deutérium existant à l'état naturel est inversement proportionnelle au degré de latitude, la latitude du lieu d'origine du miel pourra être déterminée sur la base du rapport isotopique global D/H. Le cycle de l'eau permet d'expliquer cette disparité car en sachant que le deutérium a une préférence pour l'état liquide, les nuages constitués de vapeur d'eau et se déplaçant vers les pôles, s'appauvrissent progressivement en isotope lourd.

1.2. Hydrates de carbone :

Ils représentent près de 95 à 99% de la matière sèche. Difficiles à analyser par chromatographie, quinze sucres différents ainsi que des énantiomères ont tout de même pu être identifiés. D'un miel à l'autre, on peut ainsi trouver :

- Des monosaccharides : le fructose, sucre dominant (teneur pondérale de 38%), et le glucose (31%) proviennent tous deux de l'hydrolyse du saccharose par l'invertase.
- Des disaccharides : le maltose (7,3%) et le saccharose (1,3%).
- Des sucres supérieurs (à l'état de traces): mélézitose, erlose, raffinose, kojibiose, dextrantriose etc.

1.3. Acides organiques :

Ces acides proviennent soit directement du nectar, soit des multiples transformations effectuées par les abeilles sur le miel. L'acide gluconique, composé majoritaire, est formé à partir du glucose grâce à une enzyme sécrétée par l'abeille : la glucose oxydase. Cette réaction s'accompagne également d'un dégagement de peroxyde d'hydrogène à haut pouvoir antiseptique, à raison de 1 ml/kg/24h à 25°C. Cet acide peut « auto-réagir » pour aboutir à une lactone (gluconolactone).

Par ailleurs, une vingtaine d'autres acides sont également présents, comme l'acide acétique, benzoïque, citrique, malique, lactique ou encore succinique. Tous ces composés vont conférer au miel un pH acide. A noter que dans certains miels de miellat ou dans le miel debourdaine, des sels d'acides organiques peuvent former avec leurs acides des solutions « tampons » responsables d'un pH plus élevé donc moins acide.

1.4. Protides :

Ils sont présents en très petites quantités dans le miel, excepté dans celui de callune qui présente une viscosité anormale due à une protéine présente à une concentration plus importante (jusqu'à 2%) et responsable du phénomène de thixotropie. Ces substances azotées

peuvent provenir soit de la fleur (nectar, pollen) soit des sécrétions des abeilles. On y retrouve essentiellement des peptones, des albumines, des globulines, des nucléoprotéines ainsi que des acides aminés libres comme la proline, l'histidine, la leucine, ou encore la méthionine.

1.5. Lipides :

Très faiblement présents, il s'agit majoritairement des stérols (cholestérol libre ou estérifié notamment dans le miel de tournesol), des triglycérides ou des acides gras. Leur présence pourrait être expliquée par les besoins importants du métabolisme des abeilles en lipides

1.6. Sels minéraux :

Leur teneur dépend beaucoup du type de fleurs butinées ainsi que du type de sol sur lequel elles vont pousser, ce qui permet ainsi d'identifier plus facilement l'origine géographique du miel. Les matières minérales ou « cendres » sont classiquement plus nombreuses et abondantes dans les miels polyfloraux foncés comme le miel de forêt. Le potassium en représente à lui seul près de 50%. De plus, de nombreux composés sont également présents comme le calcium, le phosphore, le sodium, le magnésium, le cuivre, le manganèse ou le chlore, ainsi que beaucoup d'autres oligo-éléments.

1.7. Enzymes :

Le miel présente une activité enzymatique importante. Ces substances sont issues notamment des sécrétions salivaires des abeilles et comprennent :

- **L'invertase ou gluco-invertase** : elle provoque l'hydrolyse du saccharose en un mélange équimolaire de glucose (ou dextrose) et de fructose (ou lévulose). Le pouvoir rotatoire lévogyre du fructose étant supérieur au pouvoir rotatoire dextrogyre du glucose, la solution obtenue est lévogyre et porte le nom de sucre inverti.
- **Les α et β -amylases** : ces enzymes sont responsables de la dégradation de l'amidon en molécules de glucose.

- **Le glucose oxydase** : elle forme de l'acide gluconique et du peroxyde d'hydrogène à partir du glucose.
- **Une catalase** : elle est responsable de l'inhibition du peroxyde d'hydrogène.
- **Une phosphatase**

Toutes ces enzymes sont thermolabiles, leur activité décroît donc en fonction de la température mais aussi du temps et des conditions de stockage. L'indice diastasique (ou activité de l'amylase) est beaucoup utilisé pour évaluer la qualité des miels. Il doit être supérieur à 8 unités « Schade ».

2. Propriétés physico-chimiques du miel :

2.1. La densité:

Elle sera principalement fonction de la teneur en eau, et à moindre raison par la composition chimique. En général, la densité du miel est comprise entre 1,39 et 1,44 g/cm³ à 20°C.

2.2. Le pH :

Le pH acide confère au miel son activité bactériostatique en inhibant le développement des agents pathogènes. Cependant, les enzymes et les sucres se dégraderont si le pH devient trop bas et donc trop acide.

D'autre part, un miel foncé sera composé de matières minérales basiques qui créeront un effet tampon en neutralisant les acides. Une solution tampon est une solution dont le pH ne varie pas ou peu lorsqu'on ajoute modérément un acide ou une base, ou qu'on la dilue.

C'est le cas par exemple du miel de bourdaine dont le pH est proche de la neutralité.

2.3. La conductibilité électrique:

Elle dépend de l'origine florale et de la teneur en substances minérales. Les miels foncés comme les miels de miellat ont une meilleure conductibilité électrique, et sa mesure permettra de les différencier des miels de nectar.

2.4. Teneur en eau:

Facteur très important concernant la maturité et la conservation du miel, la teneur en eau est en général de 18%. Si son taux est $>18\%$, par exemple si le miel a été récolté trop tôt ou qu'il est conservé dans un endroit très humide, un risque de fermentation avec la propagation de levures est fortement possible. Le chauffage du miel pourrait empêcher la fermentation mais cette technique détruirait toutes les enzymes qui sont thermolabiles. Au contraire, si la teneur en eau est $<18\%$, le miel va entrer dans un processus naturel appelé cristallisation qui dépend de la teneur en eau, de la température, de la viscosité et de la proportion en glucose. Cette cristallisation aboutira à deux phases : une avec des cristaux de glucose, et une autre phase enrichie en eau.

2.5. Caractères organoleptiques :

Le miel possède un large éventail de couleurs, d'odeurs, de parfums et de saveurs selon l'origine géographique et botanique. Au niveau de la couleur, les miels pourront être doré à la récolte comme le miel de chardon, jaune orangé avec des teintes rougeâtres à la récolte comme le miel de thym, jaune pâle irisé de vert comme le miel d'acacia ou bien encore sombre et presque noir comme le miel d'arbousier. La saveur sucrée du miel sera plus ou moins aromatisée et acide lors de la dégustation et sera fonction de l'origine florale.

2.6. La viscosité

Elle dépend de la teneur en eau, en sucres, en minéraux et de la température. La viscosité est la résistance d'un fluide au glissement d'une couche par rapport à une autre. Certains miels seront très liquides comme le miel d'acacia, onctueux comme le miel d'oranger ou thixotropes.

2.7. Facteur d'oxydoréduction

Il s'agit de la mesure de la concentration en électrons d'une solution. Le miel est réducteur et donc antioxydant. Pour rappel, un élément réducteur est une espèce capable de céder un ou plusieurs électrons.

2.8. Autres propriétés

Le miel est soluble dans l'eau et dans l'alcool, mais insoluble dans l'éther, le chloroforme et le benzène. De par sa forte concentration en fructose, son pouvoir rotatoire sera plutôt lévogyre, c'est-à-dire qu'il aura la propriété de dévier le plan de la lumière polarisée vers la gauche.

De plus, son pouvoir sucrant est deux fois plus important que le sucre de table, et son index glycémique sera fonction du type de miel (il pourra s'avérer bas ou au contraire élevé).

3. Vieillessement et conservation :

Le miel n'est malheureusement pas éternel. Il vieillit et il ne se bonifie pas avec l'âge. C'est un produit périssable qui peut subir au fil du temps de nombreuses dégradations.

3.1. Fermentation:

Sous l'influence d'une température favorable (supérieure à 20°C), lorsque sa teneur en eau dépasse la valeur des 18% ou bien s'il est récolté trop tôt, le miel peut fermenter sous l'action des levures. La pasteurisation, qui consiste en un chauffage puissant suivi d'un refroidissement brutal, empêche ce phénomène. Mais ce traitement est à éviter au maximum puisqu'il dénature les composants du miel et notamment les enzymes qui sont thermolabiles.

3.2. Cristallisation:

Le miel est un produit naturel vivant saturé en sucres et donc instable. La cristallisation est un phénomène naturel qui repose sur la tendance des sucres (en particulier le glucose) à se transformer en petits cristaux solides sous l'influence d'agents déclencheurs (grains de pollen, poussières ou cristaux de glucose). La vitesse de cristallisation dépend de la composition en sucres (elle augmente avec le rapport glucose/fructose), de la teneur en eau, de la température et de la viscosité. Plus elle est rapide, plus les cristaux seront fins et meilleure sera la structure du miel. Pour obtenir un produit de qualité, les apiculteurs ont mis au point la technique « d'ensemencement » : ils utilisent un miel à très fine cristallisation qui servira alors d'amorce. Un chauffage doux permet par ailleurs de faire fondre les cristaux.

D'autres **altérations** peuvent avoir lieu au cours du vieillissement du miel telle qu'une accentuation de sa coloration, une acidification, un accroissement de sa concentration d'HMF ou encore une diminution de celle en enzymes.

3.3. Conservation

Pour une conservation optimale du miel, son conditionnement doit répondre à des exigences particulières qui découlent des propriétés vues précédemment : il doit donc être de préférence en verre ou en matière plastique neutre, parfaitement hermétique et bien rempli.

Le miel se conserve dans un endroit sec puisqu'il est hygroscopique, à température ambiante stable (température optimale de 14°C) et à l'abri de la lumière. Dans ces conditions, il pourra se garder pendant de nombreux mois. Cependant pour bénéficier de toutes ses propriétés thérapeutiques et gustatives, il est recommandé de le consommer dans l'année.

III. Intérêts du miel dans la cicatrisation :

1. Propriétés antibactériennes :

1.1. Propriétés physiques :

a. Osmolarité et viscosité

Le miel est une solution hypertonique saturée en monosaccharides tels que le glucose et le fructose. Par effet osmotique, les molécules de sucres vont donc interagir avec les molécules d'eau, laissant ainsi très peu d'eau disponible pour la survie des bactéries. Cette « eau libre » est mesurée selon l'activité hydrique « aw », valeur comprise dans le miel entre 0,56 et 0,62. Plus l'activité de l'eau est élevée, plus la quantité d'eau libre disponible est importante. Or, la plupart des souches bactériennes voient leur croissance stoppée pour une « aw » comprise entre 0,94 et 0,99 : elles ne peuvent donc pas se développer dans un miel mûr.

Cette déshydratation provoque également la lyse de la membrane des bactéries, aboutissant à l'inhibition de leur croissance puis à leur mort. Cependant à osmolarité

équivalente, les miels classiques conservent une meilleure efficacité par rapport aux simples solutions sucrées : leur action bactéricide par exemple sur des staphylocoques à coagulase négative est huit fois plus puissante.

Par ailleurs, la viscosité du miel lui permet parallèlement de former une barrière protectrice au niveau de la plaie, prévenant ainsi la formation de biofilms fréquemment à l'origine d'infections diverses.

b. Ph acide :

L'acide gluconique est produit à partir du glucose grâce à l'enzyme glucose oxydase. C'est ce composé en équilibre avec sa forme cyclique (gluconolactone) qui va être majoritairement responsable du pH acide du miel, généralement compris entre 3,2 et 4,5.

Ce milieu acide est défavorable au développement de certaines bactéries pathogènes telles qu'Escherichia coli (qui ne croît qu'à partir d'un pH supérieur à 4,3), Salmonella (pH supérieur à 4), Pseudomonas aeruginosa (pH supérieur à 4,4), Streptococcus pyogenes (pH supérieur à 4,5), Corynebacterium diphtheriae ou encore Bacillus cereus.

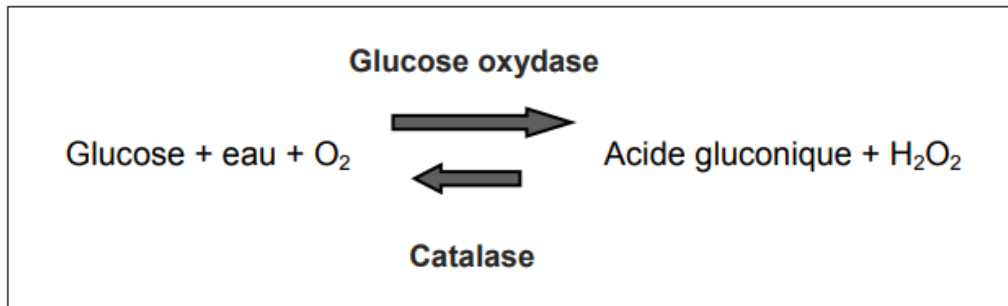
1.2. Propriétés chimiques :

a. Le peroxyde d'hydrogène : inhibine dite « peroxyde » :

C'est en 1962 que J.W. WHITE a réussi à identifier le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂), encore appelé eau oxygénée. Cette substance était considérée à cette époque comme la principale « inhibine » du miel et on lui attribuait toutes ses propriétés antibactériennes.

Elle est produite à partir de glucose oxydase, enzyme qui catalyse l'oxydation du glucose pour former du peroxyde d'hydrogène et de l'acide gluconique.

La réaction est la suivante :



Le peroxyde d'hydrogène étant faiblement oxydant, il nécessiterait une teneur élevée pour exercer son action antiseptique. Pourtant même à de faibles concentrations, le miel arrive à inhiber efficacement la croissance des bactéries.

Une étude a prouvé que les **propriétés antibactériennes** vis-à-vis des souches de

Staphylococcus aureus résistants à la méthicilline et d'Enterococcus faecium résistants à la vancomycine résultent en fait de la génération de radicaux hydroxyles grâce aux ions ferreux qui réagissent avec l'eau oxygénée lors de la réaction de Fenton. Les radicaux ainsi formés sont de très puissants oxydants cytotoxiques capables de dégrader les brins d'ADN bactériens .

Par ailleurs, la **réaction d'oxydation** menée par la glucose oxydase n'est active qu'en présence d'eau. La synthèse de peroxyde d'hydrogène est donc intensifiée dans un miel dilué, comme c'est le cas notamment au contact des exsudats d'une plaie. Au contraire, elle sera bloquée dans un miel « mûr » mais pourra être toutefois réactivée par dilution.

Cependant, lors de l'**application locale de miel** sur les plaies, la libération de peroxyde s'effectue de manière lente, prolongée et régulière pendant au moins 24 heures. La teneur en eau oxygénée est donc suffisamment haute pour exercer son action antiseptique, mais suffisamment faible pour ne pas provoquer de dommages cellulaires ou d'altérations tissulaires. Ainsi son pouvoir désinfectant à l'intérieur du miel sera bien meilleur par rapport à une utilisation seule dans une solution antiseptique.

b. Facteurs dits « non peroxydes » :

a.1. la défensine-1 :

Egalement appelée « **royalisine** », la défensine-1 est une protéine qui a été en premier lieu découverte dans la gelée royale et dans l'hémolymphe des abeilles. Semblable aux défensines humaines, petits peptides antimicrobiens naturels à large spectre, elle est sécrétée chez les abeilles par les glandes hypopharyngiennes et mandibulaires pour ensuite être directement rajoutée au miel. Avec d'autres peptides antibiotiques (hymenoptaecin, apidaecine et abaecine), la défensine-1 contribue aux défenses immunitaires et notamment à l'immunité innée des insectes. Chez l'abeille domestique, elle participe à la résistance des colonies et à la protection du couvain face aux agressions de la plupart des microorganismes présents dans l'environnement de la ruche.

En effet, elle exerce **une action bactéricide** sur de nombreux germes Gram positif tels que *Bacillus subtilis* ou *Staphylococcus aureus* mais également sur *Paenibacillus larvae*.

b.2 Inhibines dites « non peroxydes » :

Ces inhibines ne sont pas produites par l'enzyme glucose oxydase à l'inverse du peroxyde d'hydrogène, mais elles exercent la même fonction qui est de ralentir ou inhiber la croissance des bactéries. Des chercheurs ont réussi à séparer ces substances chimiques antibiotiques en quatre groupes : d'abord les substances volatiles (10%) ont été retirées par distillation sous vide, puis les neutres (21%) grâce à une chromatographie sur colonne spécifique. Les acides (45%), qui ont le pouvoir antimicrobien le plus marqué, ont enfin été séparés des bases (24%). La diminution de l'activité antibactérienne non peroxyde suite au retrait de chaque composé a été révélatrice de leur pouvoir antibiotique.

Parmi ces inhibines, on compte des lysozymes, des flavonoïdes, des dérivés phénoliques ou encore des acides aromatiques, tous encore mal caractérisés. Malgré leur faible sensibilité à la lumière, à la chaleur ou à la durée de stockage, ces molécules sont encore malheureusement sous-estimées.

Mais **d'où proviennent ces inhibines** « non peroxydes » ? En fait, ce sont majoritairement des substances phytochimiques issues de la source mellifère. L'origine botanique et géographique influence grandement leur composition et permet donc de déterminer en partie les propriétés antibactériennes de chaque miel.

Concernant les propriétés antiseptiques du miel de thym, elles sont dues à la présence de thymol, carvacrol, linalol, thuyanol, alpha terpinéol, géraniol ou paracymène. Les miels à dominance carvacrol ou thymol seront plutôt bactéricides, antifongiques mais très caustiques, tandis que ceux à dominance linalol, géraniol ou thuyanol auront une meilleure tolérance cutanée mais seront moins actifs.

*c. **Rôle des bactéries lactiques :***

Les chercheurs de l'université de Lund et de l'université Sophiahemmet en Suède ont récemment émis une autre hypothèse quant aux propriétés antiseptiques du miel : ils ont pu identifier un groupe unique de **13 souches de bactéries lactiques (LAB)** appartenant au genre *Lactobacillus* et *Bifidobacterium*. Vivant en parfaite symbiose dans le jabot des abeilles, ces bactéries assurent leur bonne santé gastro-intestinale. Ces LAB se révèlent par ailleurs être de puissantes substances antibactériennes puisqu'elles sont destinées à protéger leurs hôtes des agents pathogènes extérieurs et à empêcher leur intrusion dans la ruche.

In vitro en laboratoire, **elles inhibent la croissance** de nombreux germes résistants aux antibiotiques fréquemment rencontrés dans les plaies infectées tels que *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, *Pseudomonas aeruginosa* ou encore *Enterococcus* résistant à la vancomycine (ERV). En effet, ces LAB sont capables de produire une importante quantité de métabolites bioactifs bactéricides : elles synthétisent toutes à des concentrations plus ou moins variables des acides organiques (acide lactique, acide formique et acide acétique) et des substances volatiles (benzène, éthylbenzène, xylène, toluène, octane ou nonane), mais seulement cinq d'entre elles parviennent à former du peroxyde d'hydrogène. En outre, certaines LAB seraient à l'origine de divers acides gras libres, de protéines, analgésique naturel.

Cette étude a également démontré que les bactéries lactiques étaient capables de conserver leur capacité à former des biofilms, permettant alors de créer au niveau des plaies une barrière contre l'introduction d'agents pathogènes. Ainsi l'activité antiseptique de l'ensemble de ces substances, d'autant plus efficace si les 13 souches sont utilisées conjointement, se révèle équivalente voire supérieure aux antibiotiques classiques constitués d'une seule molécule active. Malheureusement, ces LAB ne sont présentes uniquement dans le miel frais pendant quelques semaines. On ne peut pas les trouver dans les miels de commerce.

d. Rôle des glycoprotéines (GPs) :

Les glycoprotéines présentes dans le miel possèdent une puissante action à la fois bactéricide et inhibitrice sur la croissance cellulaire. Ces GPs ont en effet la capacité de se lier spécifiquement et de s'agglutiner aux cellules microbiennes, perturbant de ce fait leur paroi cellulaire. Les glycoprotéines ont augmenté de surcroît la perméabilité de la membrane externe des bactéries et détruit la couche de lipopolysaccharides, altérant de ce fait la paroi cellulaire.

L'analyse de ces GPs par spectrométrie de masse a enfin révélé une identité de séquence avec la protéine majeure de la gelée royale 1 (MRJP-1), précurseur qui abrite 3 peptides antimicrobiens : la jellein 1, 2 et 4. La MRJP-1 est une protéine omniprésente dans tous les types de miels. Elle est impliquée dans plusieurs fonctions cellulaires mais elle n'avait jusque-là jamais été liée à une quelconque activité antibactérienne. Ces résultats indiquent par conséquent que les GPs isolées du miel agissent selon deux fonctionnalités bien distinctes. La présence de structures à haute teneur en mannose ciblant spécifiquement et agglutinant les cellules bactériennes explique d'abord l'activité «like-lectine» de la MRJP1, tandis que les peptides antimicrobiens qu'elle contient (jelleins) sont quant à eux responsables de l'augmentation de la perméabilité membranaire et des altérations de la paroi bactérienne. L'activité bactéricide et bactériostatique de la glycoprotéine MRJP-1 est de plus directement corrélée à l'activité antimicrobienne globale du miel, ce qui suggère que cette substance y possède un rôle primordial.

1.3. Spectre antibactérien :

Au laboratoire départemental d'analyses et de recherche de la HauteVienne, des antibiogrammes sont réalisés afin d'étudier la sensibilité de plusieurs souches bactériennes telles que *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*, vis à vis de miels d'origine botanique différente. Pour cela, les miels ciblés sont déposés dans des boîtes de Pétri en présence des cultures de bactéries dans le but d'examiner leurs impacts directs sur le développement ou la survie des colonies microbiennes. Si le test fonctionne bien, des zones d'inhibition de croissance se forment sur la gélose. On peut ainsi en déduire que la bactérie est « sensible » au(x) miel(s) testé(s) si le diamètre de la zone est supérieur à 12 millimètres, « modérément sensible » si le diamètre est compris entre 6 et 11 millimètres, ou bien « résistante » s'il est inférieur à 5 millimètres.

Dans cet antibiogramme (voir tableau 3), les résultats prouvent que les miels de colza, de lavande et de thym sont tous modérément sensibles ou sensibles aux bactéries testées. Au vu des différents diamètres d'inhibition, c'est le miel de thym qui présente ici la meilleure efficacité antimicrobienne.

Tableau IX : Moyennes des diamètres de destruction des germes en mm

Types de miel	ph	Escherichia coli	Pseudomonas aeruginosa	Enterococcus faecalis	Staphylococcus aureus
Colza	3,4	7,77	8,91	7,52	9,17
Lavande	3,2	9,92	10,72	9,29	12,08
Thym	3,6	11,66	12,20	12,22	12,71

Dans l'optique de **garantir l'innocuité** de l'application locale de miel directement sur des plaies et d'obtenir une efficacité optimale vis à vis des différentes souches bactériennes, de multiples travaux ont été réalisés afin d'établir un spectre antibactérien de référence. Ainsi Streptococcus pyogenes, Staphylococcus aureus et Escherichia coli sont les espèces les plus sensibles, tandis que Enterococcus faecalis, Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis, ou encore Pseudomonas aeruginosa le sont moins.

2. Propriétés cicatrisantes :

2.1. Facteurs pertinents dans la cicatrisation :

a. Peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) :

Outre son action antiseptique, le peroxyde d'hydrogène possède également un rôle essentiel dans le phénomène de cicatrisation. Sa libération progressive par l'enzyme glucose oxydase permet en premier lieu d'obtenir une détersion efficace. Il paraît en effet indispensable de nettoyer et de décaper une plaie car lors de la phase vasculaire et inflammatoire, les tissus nécrotiques et les exsudats forment non seulement un bon milieu de culture mais peuvent également synthétiser des radicaux libres et des protéases qui empêchent la réparation tissulaire. Ainsi, des petites quantités d'eau oxygénée semblent activer des enzymes plasmatiques de type métallo-protéase et sérine-protéase qui seraient à l'origine de ce débridement auto-lytique.

De plus **au contact des fluides et des exsudats** au niveau des tissus lésés, la dégradation du peroxyde d'hydrogène par l'enzyme catalase en eau et en oxygène crée une «micro-effervescence». Dès lors, un phénomène de nettoyage mécanique est engendré à l'intérieur de la plaie et vient renforcer la détersion. Ce processus pourrait permettre dans certains cas de contourner l'usage du bistouri qui altère très souvent la néo-angiogenèse.

En second lieu, **le peroxyde d'hydrogène** constitue un véritable stimulus de la multiplication tissulaire. Il favorise non seulement la prolifération des fibroblastes et des cellules

épithéliales, mais également le développement d'une néo-vascularisation (angiogénèse). Une étude sur des rats démontre qu'il augmenterait même la synthèse de collagène en activant le TGF (SUGUNA, CHANDRAKASAN et JOSEPH, 1992). Cette stimulation de la croissance tissulaire permet à la peau de récupérer plus rapidement des propriétés biomécaniques très proches de celles de la peau saine, tout en limitant le temps de cicatrisation et les risques d'infections.

Par **ces nombreux mécanismes**, l'eau oxygénée du miel renforce ainsi la détersion mécanique manuelle et facilite la formation du tissu de granulation au niveau de la zone cicatricielle, en esquivant parallèlement les effets toxiques dus aux radicaux libres présents à de trop hautes concentrations.

b. Pression osmotique :

L'**action du miel** est également imputable à son osmolarité élevée qui entraîne d'une part l'afflux de fluides dans le lit de la plaie, créant ainsi un milieu humide riche en protéases favorable à la détersion autolytique et à la cicatrisation. D'autre part, les mouvements de fluides permanents viennent renforcer cette détersion en détachant les débris tissulaires dévitalisés et les tissus nécrotiques qui sont alors éliminés lors des changements de pansements. Les soins deviennent donc moins douloureux, ce qui représente un point de confort indispensable pour le patient mais aussi pour les soignants. Outre ces deux processus, **le flux de liquide engendré permet :**

- D'empêcher la macération de la plaie en attirant et en absorbant parallèlement les liquides en excès et les cellules mortes,
- De favoriser l'exsudation et donc la résorption des œdèmes péri-lésionnels, d'où une réduction de la douleur qui y est associée,
- De protéger le liseré de granulation et l'épidermisation,
- D'empêcher l'adhérence des pansements,
- D'apporter des nutriments, des macrophages et d'améliorer l'oxygénation des tissus.

c. Ph acide :

L'**acidification de la plaie par le miel** semble accélérer la cicatrisation. En effet cette acidité générerait une libération accrue d'oxygène par l'hémoglobine. De surcroit, elle inhiberait l'activité d'une protéase (dont le pH optimum est de 7) à l'origine de la destruction des facteurs de croissance nécessaires à la prolifération fibroblastique lors de la phase de granulation.

2.2. Propriétés spécifiques :

a. Action désodorisante :

Les plaies infectées peuvent libérer des odeurs désagréables que les pansements classiques humides n'arrivent malheureusement pas à masquer. Ces émanations ne sont pas à négliger puisqu'elles sont fréquemment source de perturbations sociales ou psychologiques, mais aussi d'inconfort pour le patient ainsi que pour le personnel soignant.

Or, l'utilisation du miel s'est révélée particulièrement efficace quant à l'atténuation voire la neutralisation complète de ces substances malodorantes. En effet de par ses propriétés antimicrobiennes, le miel inhibe la flore anaérobie qui est non seulement responsable des odeurs putrides mais qui perturbe également la phagocytose des autres bactéries présentes dans la plaie.

En outre, le glucose apporté par le miel représente une alternative aux substrats préférentiels des bactéries. Elles délaissent ainsi les acides aminés provenant du sébum et des débris cellulaires dont les produits de dégradation (ammoniac, amines et dérivés soufrés) sont à l'origine des émanations nauséabondes. Les bactéries détournent ainsi leur métabolisme vers la fermentation lactique et l'acidification du milieu.

Par conséquent le miel peut tout à fait être appliqué sur des plaies infectées puisqu'il permet de les désodoriser, en empêchant parallèlement la prolifération d'éventuels agents pathogènes.

b. Action antalgique :

Le miel exerce par ailleurs une action analgésique. D'une part lors du processus d'inflammation, il permet de réduire la douleur par effet mécanique et chimique en diminuant respectivement le volume des exsudats (et donc la pression tissulaire) ainsi que la libération de prostaglandines, tous deux responsables d'une excitation des terminaisons nerveuses.

D'autre part grâce à son osmolarité, le miel entraîne un afflux important de fluides. Ce phénomène empêche non seulement l'adhérence des pansements à la plaie permettant par ce biais leur retrait sans douleur, mais évite également d'abîmer les tissus néoformés sous jacents.

c. Action nutritive :

Le miel dispose d'une large gamme de sucres, de vitamines, d'acides aminés et d'oligoéléments directement assimilables par l'organisme. Ces divers composés vont jouer un rôle nutritif essentiel dans la cicatrisation en favorisant notamment la réparation cellulaire. En effet certaines études ont mis en évidence l'existence d'un lien entre l'application locale de substances nutritives sur la plaie et la formation accrue du tissu de granulation (MOLAN, 1999).

Ainsi, les sucres améliorent la nutrition des cellules réparatrices de la plaie avec augmentation du métabolisme des lymphocytes, des polynucléaires neutrophiles, des monocytes et des macrophages. Quant aux vitamines du groupe B, elles favorisent plutôt la régénération cellulaire et participent à l'hydratation de la peau. La vitamine C, le fer ou le cuivre stimulent en outre la production de collagène.

d. Action sur l'inflammation :

En plus de ses propriétés antibactériennes, le miel est capable d'enrayer l'infection par une activité à la fois anti-inflammatoire et antioxydante. En effet des chercheurs ont réussi à élucider le mécanisme d'action du miel sur les cellules pro-inflammatoires impliquées dans la cicatrisation : à une concentration de 0,1% le miel stimule la prolifération des lymphocytes et favorise l'activation des phagocytes in vitro (ABUHARFEIL, AL-ORAN et ABO-SHEHADA, 1999).

Puis en 2001, TONKS et al ont démontré qu'à une concentration de 1% le miel pousse les monocytes à libérer in vitro des cytokines (TNF- α , IL-1, IL-6) qui amplifient la réponse immunitaire à l'infection.

Par ailleurs, l'inflammation au sein d'une plaie peut générer des radicaux libres hautement réactifs, et ce en grande quantité. Ces radicaux donnent parfois lieu à des réactions en chaîne susceptibles d'engendrer des altérations au niveau de l'ADN, des protéines, des lipides ou des membranes cellulaires. Selon son origine botanique, le miel peut cependant contenir divers polyphénols qui joueront le rôle d'antioxydants. Parmi eux on trouve notamment des acides phénoliques (acide caféique, ellagique, gallique, cinnamique ou encore benzoïque) mais surtout des flavonoïdes (quercétine, pinocembrine, hespérétine, myricétine, kaempférole, apigénine ou encore galangine) qui outre leurs propriétés anti-inflammatoires, présentent une forte activité anti-radicalaire.

A de faibles concentrations ces molécules sont ainsi capables de neutraliser les radicaux libres et de limiter dès lors les processus d'oxydation et leurs conséquences.

Généralement, les miels plus foncés, caractérisés par une absorbance plus importante, sont associés à des teneurs en polyphénols et donc à des activités antioxydantes plus élevées.

e. Action sur l'aspect cicatriciel :

Le miel participe également à une réparation tissulaire de bonne qualité. Par des mécanismes encore mal connus, il limite les séquelles esthétiques telles que la formation de cicatrices hypertrophiques ou chéloïdes.

f. Adhésion au traitement :

Le traitement des plaies par le miel peut paraître aux premiers abords quelque peu orthodoxes. Toutefois, il permet non seulement de faciliter les soins infirmiers mais également d'améliorer la qualité de vie du patient ainsi que celle de son entourage (réduction des douleurs, des odeurs désagréables, des exsudats et des changements de pansements).

Grâce à l'application d'un produit « naturel », le malade apprend aussi à dédramatiser et à relativiser son problème de cicatrisation. Cet effet psychogène a une action non négligeable dans la guérison des plaies que ce soit d'un point de vue physique ou psychique.

En définitive, le miel est capable d'assurer une réparation tissulaire harmonieuse de par ses propriétés à la fois antibactériennes, cicatrisantes, anti-inflammatoires et anti-oxydantes.

Véritable pansement humide bioactif, il est d'une efficacité remarquable quant à l'éradication des bactéries et la cicatrisation de toutes sortes de plaies.

3. Quel miel utiliser sur une brûlure ? Le miel de thym :

Le miel de THYM est surtout utilisé car il répond à trois critères indispensables pour son emploi médical : la contamination microbienne de ce miel est très faible, il possède une capacité d'inhibition des germes les plus fréquemment rencontrés en milieu hospitalier et il a démontré d'excellents résultats sur la cicatrisation.

Ses propriétés antiseptiques sont dues à la présence de thymol à l'odeur caractéristique et de carvacrol principalement. Ces phénols sont connus pour leurs propriétés antiseptiques, antibactériennes et antifongiques. On retrouve d'autres composés tels que des terpènes et des flavonoïdes.

3.1. Origines :

Le miel de thym, ou 'Assal za'tar en arabe (عسل الزعتر), est originaire de la région de Errachidia (الرشيدية) au Maroc. Occupée par la vallée de Ziz et la source de bleue Meski, cette région est propice à la culture du miel et à l'épanouissement des abeilles.

3.2. Conditionnement:

Il est livré dans des bocaux en verre d'un litre en provenance directe d'un apiculteur signataire de la charte « produits préservés ».

Des **prélèvements** bactériologiques et fongiques sont ensuite immédiatement effectués par la pharmacie centrale. Une fois les résultats validés, le miel sera ensuite reconditionné en pots stériles d'environ 60 grammes, étiquetés (numéro de lot, appellation du miel, date de péremption) puis conservés à une température comprise entre 2°C et 8°C.

Il **ne devra** ni être chauffé ni être exposé à la lumière. Lors de son utilisation le pot sera identifié par la date d'ouverture ainsi que par le nom du patient, notés tous deux sur le couvercle.



Figure 42 : Pot de miel de THYM

3.3. Propriétés du miel de thym :

Le **miel de thym** possède de nombreux principes actifs qui lui permettent d'être très largement utilisé pour ses vertus sur le corps et la peau. On compte parmi eux :

- Des phénols comme le thymol et carvacrol impliqués dans la régénération et la cicatrisation de l'épiderme.
- Un PH plus élevé que d'autres miels qui permet au miel de thym de limiter la

prolifération des bactéries et d'avoir une action antibactérienne et antifongique.

- Des glucides sous forme de sucres qui, une fois convertis en énergie par l'organisme, assurent une plus grande vigueur et peut aider à combattre une fatigue passagère.
- Les vitamines A, C, D et K.
- Des antioxydants et des flavonoïdes qui protègent les cellules d'un vieillissement et / ou d'une destruction prématuré(e).

IV. Utilisation du miel en pratique :

1. Généralités sur les miels utilisés en thérapeutique

Le miel est utilisé depuis la nuit des temps et nous disposons de suffisamment de recul pour pouvoir l'utiliser encore de nombreuses années. Simple, peu coûteux, facile à se procurer, muni de nombreuses qualités, de rares EI et très bien accepté par les patients et les soignants, le miel n'est plus seulement un aliment mais il est devenu un véritable Dispositif Médical afin de répondre à un accroissement de son utilisation au niveau médical.

2. Conditions requises pour obtenir le statut de miel médical :

Le miel de nos cuisines ne peut pas être utilisé en théorie pour soigner directement nos plaies et brûlures comme il s'agit d'un produit qui subit des transformations au cours du temps selon le mode de conservation et selon son origine géographique. De nombreux contrôles sont nécessaires avant qu'il ait un usage médical afin de garantir l'innocuité du produit, ses propriétés médicales, ses qualités physico chimiques et la stabilité de ses composants actifs. De ce fait, les étapes de la récolte au statut de dispositif médical devront être reproductibles et constantes pour garantir la qualité du produit fini et permettre un usage médical.

- **Les qualités physico-chimiques** : chaque lot de fabrication devra subir une batterie d'analyses physicochimiques afin d'en déterminer la composition qualitative et quantitative.

- **Le pouvoir bactéricide et l'activité per-oxydasique**: la détermination du pouvoir bactéricide et de l'activité peroxydasique de chaque lot de fabrication devra être déterminée afin de garantir une efficacité thérapeutique constante.
- **L'innocuité du produit** : l'absence de métaux lourds et de pesticides devra être rigoureusement recherchée et devra ainsi obliger à ne sélectionner que du miel provenant de zones protégées des cultures intensives. Le miel à usage médical devra aussi être exempt de toute contamination bactérienne, de levures et de spores botuliniques : la charge bactérienne devra être ≤ 30 UFC/gramme de miel et pour cela la stérilisation par rayons γ sera nécessaire. Il en sera de même pour les grains de pollen qui peuvent être responsables d'allergies chez certaines personnes et qui peuvent également véhiculer des pesticides et autres métaux lourds en représentant une source de pollution.
- **La stabilité des composants actifs** : leur teneur variant en fonction du lieu de production, de la production et de la récolte, un cahier des charges strict devra être tenu. En ce qui concerne la conservation du miel à usage médical, une date limite d'utilisation sera déterminée pour chaque lot afin de garantir un produit de qualité et aux propriétés constantes. De plus, une teneur en eau de 17 à 18% dans le produit fini sera idéale afin d'éviter toute fermentation par effet hygroscopique. Les élévations de températures et les rayons UV seront également à éviter lors de sa conservation pour empêcher des transformations néfastes.

3. Contre-indications, effets indésirables et précautions d'emploi

Même si le miel est un produit naturel à priori sans risque, quelques contre-indications, effets indésirables et précautions d'emploi doivent être connus des soignants et des patients lors de son utilisation.

3.1. Contre-indications

L'application de miel ou de spécialité à base de miel est contre-indiquée en cas d'allergie ou d'hypersensibilité au miel ou aux autres produits de la ruche. L'interrogatoire du patient est indispensable avant l'utilisation de miel même en topique.

De plus, lors d'un hyper-bourgeonnement, il faudra préférer l'utilisation d'un crème dermocorticoïde de type NERISONE® à la place du miel même si le miel possède une action anti-inflammatoire.

L'utilisation de miel par voie locale chez le patient diabétique n'est pas contre-indiquée car elle n'augmente pas le taux de sucre dans le sang : la quantité de glucose absorbée au niveau de la microcirculation et donc au niveau systémique est infime.

Le miel pourra ainsi être utilisé aussi bien chez les adultes que chez les enfants et nourrissons à partir d'un an (en raison du risque éventuel de botulisme infantile car leur flore intestinale est immature pour se défendre), et ce sur la peau ainsi que sur les muqueuses.

3.2. Effets indésirables :

Ils sont très rares mais des sensations de brûlures, de douleurs ou de picotements peuvent intervenir lors du changement d'un pansement. Il faudra alors bien humidifier la plaie avant la réalisation des soins et parfois prescrire des antalgiques 30min à 1h avant. Ces sensations seraient dues à la forte osmolarité, à l'acidité du miel et à la libération de peroxyde d'hydrogène : ces effets sont temporaires et disparaissent dans les minutes suivant les soins dans la plupart des cas.

Cependant si les effets indésirables ne cessent pas rapidement il faudra envisager l'arrêt définitif des pansements à base de miel.

Une coloration bleutée des pansements et compresses est souvent observée lors du

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

changement des pansements : il ne s'agit pas d'une infection. Aucune explication n'a été trouvée à ce jour, le Professeur Descottes l'avait également signalé durant ses travaux.

3.3. Précautions d'emploi :

- Ne pas utiliser après la date de péremption
- Ne pas utiliser un tube ou un pansement endommagé
- Un tube se conserve 3 mois après ouverture
- Un tube unidose se conserve 3 jours après ouverture
- Se conserve à l'abri de la lumière, de l'humidité et de la chaleur

V. Analyse des résultats :

1. Données épidémiologiques de l'étude :

1.1. Répartition selon sexe :

Les enfants de sexe masculin ont dominé les hospitalisations au sein du service de réanimation pédiatrique (75% des cas). Ces résultats rejoignent ceux de la littérature :

Tableau X: Répartition selon le sexe

Auteurs	Sexe masculin	Sexe féminin	Sexe ratio H / F
Boukind(16)	63,5 %	36,5 %	1,7
Kristine (21)	50,5 %	49,5 %	1,2
Géyik(31)	66,6%	33,4 %	1,99
Elhass(14)	60%	40 %	1,5
Notre série	75 %	25%	3

Cette prédominance masculine est expliquée par le comportement des garçons, dues au fait que l'enfant parvient à atteindre un récipient de liquide chaud placé plus haut et le

renverser. Ce geste demande plus d'attention et de motivation, ce qui nous laisse penser que ce type d'activité est plus caractéristique des garçons.

1.2. Répartition selon âge :

Dans notre série l'âge moyen a été de 15 mois, et les enfants de la tranche d'âge de 18 mois ont dominé les hospitalisations (40 % des cas), avec un pic chez les enfants entre 6 mois à 12 mois.

Ces conclusions sont identiques aux études françaises (28), mais également en République tchèque (29), aux pays bas(30), en Turquie (31), et aux USA(21).

En effet l'enfant de moins d'un an est particulièrement vulnérable. Il se trouve dans une situation particulière puisqu'il évolue dans un cadre de vie dont il n'est pas responsable et dont il connaît mal les risques. De plus sa petite taille, sa coordination psychomotrice imparfaite et son immaturité visuelle peuvent l'exposer à des risques particuliers.

Boukind(16), a rapporté dans son étude un âge moyen de 4, avec prédominance de la tranche d'âge entre 1 à 5 ans (42,5%).

Messaadi(18), a rapporté une prédominance de la tranche d'âge entre 1 à 5 ans dans 37,8% des cas.

Au total l'âge des premiers pas et des premières initiatives dans un univers où l'enfant n'est pas conscient de ces dangers est un facteur de risque des accidents en général dont les brûlures.

1.3. Répartition selon l'origine :

La majorité de nos patients hospitalisés ont été d'origine Urbain (80%).

D'autres études, notamment l'étude Boukind(16), a rapporté qu'il n'ya pas de différence significative par rapport à l'origine géographique (51,4 % pour l'origine urbain et 48,6 % en milieu rural).

D'autres études ont montré la prédominance des accidents de brûlures en milieu urbain :

Tableau XI : Répartition selon l'origine :

Auteurs	Milieu Urbain	Milieu rural
Messaadi(18)	78.3%	21,1%
Bougassa(23)	73.25%	26,57%
S.Guero(28)	71.6%	28,4%
Boukind(16)	51,4%	48,6%
Notre série	80 %	20%

Une étude randomisée de deux groupes de patients(35),le premier est composé des enfants d'origine rurale et le deuxième des enfants d'origine urbain, a montré que les enfants d'origine rurale étaient mal pris en charge initialement, développaient plus de complications, notamment les infections, le sepsis, et nécessitaient souvent des interventions chirurgicales, avec une durée d'hospitalisation plus longue, un cout élevé, et une mortalité plus importante.

2. Accident :

2.1. Lieu

Dans notre série la plupart des accidents survenaient à domicile (95%), avec présence de l'un des parents dans 88 % des cas, ce qui est concordant avec les résultats de la littérature.

Tableau XII : Répartition selon le lieu

Pays	Auteurs	Domicile	Autres
Tunisie	Messaadi(18)	95.2%	4.8%
Sud Afrique	Hadley(34)	92%	8%
Maroc	Boukind(16)	85.2%	14.8%

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

France	S.Guero(28)	90%	10%
Maroc	Notre série	95%	5%

Les chiffres trouvés dans notre série étaient proches de ceux trouvés en Tunisie et en sud Afrique.

Une étude Australien(36), a souligné que dans 80 % des cas, un adulte était présent dans la pièce au moment de la brûlure. Nous pouvons penser que la plupart des brûlures, en dehors du contexte de négligence et de violence, ont lieu lors d'un moment d'inattention de l'adulte occupé aux actes de la vie quotidienne. Elle semble que les parents ne soient pas suffisamment sensibilisés aux risques de certaines situations pour leur enfant.

En effet, la préparation des repas est un moment à risques des accidents, notamment les brûlures.

Portant laisser un enfant de 1ans jouer dans une cuisine pendant que sa mère prépare le repas peut apparaitre anodin pour la plupart des gens. Peu de personnes ont une barrière empêchant l'accès à la cuisine de la même manière que l'accès aux escaliers.

2.2. Agent causal

La majorité des brûlures dans notre série ont été d'origine thermique, ces brûlures thermiques étaient essentiellement dues aux liquides chauds.

La majorité des études rapportent des résultats similaires à notre série.

Tableau XIII : Répartition selon l'agent vulnérable

Auteurs	Liquides chauds	Autres
Zhu(19)	89,79%	10.21 %
Hadley(34)	74%	26 %
Boukind(16)	69.1%	30,9%

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

Dorothy USA(32)	65,7%	34,3%
Notre série	95 %	5 %

L'eau a été le liquide chaud le plus incriminé dans les brûlures de nos patients (45 %), cela concorde avec beaucoup d'autres études.

L'étude du DR Drago (37), sur les brûlures par liquides chauds de l'enfant a montré que les deux schémas les plus fréquents de brûlures sont :

- l'enfant arrive à atteindre et à tirer un récipient de liquide chaud posé en hauteur.
- l'enfant saisit le récipient et le renverse sur lui-même

2.3. Délai d'admission à l'hôpital :

Dans notre étude la majorité des patients ont consulté le 1^{er} jour (90 %), dont 40 % les trois premières heures.

Une étude(17), réalisée au CHU Ibn Sina de Rabat a montré que 84,9 % des patients ont consulté la même journée de l'accident, dont 61,6% dans les 4 premières heures.

L'étude Boukind(15), a montré qu'un délai d'admission supérieur à 6H était un facteur de mauvais pronostic.

L'étude Boukind(15), a rapporté que le délai d'admission a été supérieur à 6 h dans 65,5 % des cas.

Dans notre série, 30 % des enfants ont consulté après un délai de 6H.

Une étude réalisée au Mali(89), a montré que 80% (56 malades) ont été reçus plus de 6 heures après la brûlure. Cette consultation tardive favorise l'infection.

3. Caractéristiques de la brûlure :

3.1. Localisation :

Quelque soit l'étendue de la brûlure, aucune région du corps n'est épargnée.

Chez nos patients la face a été la localisation la plus fréquente dans 30 % des cas, suivie par le Cou dans 25 %, puis les membres dans 20 % des cas.

Boukind (16), a rapporté dans son étude une prédominance des brûlures des membres supérieurs (71.6%), puis celles du tronc dans 63.5%.

Messaadi (18), a trouvé une prédominance des lésions au niveau des membres, puis la face et les mains.

Dorothy (32), aux USA a trouvé que les membres ont été la localisation la plus fréquente (53.6%), puis le tronc dans 23,5% et la face dans 16.4% des cas.

Une étude faite en chine(19), a trouvé que les membres ont été la localisation la plus trouvée dans les brûlures de l'enfant, les mêmes résultats ont été trouvés au sud Afrique(34).

Cette discordance avec la littérature, est expliquée par les critères de recrutement des malades hospitalisés au service, qui fait de la face une localisation à risque qui nécessite souvent une prise en charge dans une unité de soins intensifs, alors que les brûlures des membres sont prises en charge par autres services.

3.2. Surface cutanée brûlée :

Dans notre série la surface cutanée brûlée en moyenne a été de 15 %, et 90 % des patients avaient une surface cutanée brûlée supérieur à 10%, dont 40% ont présenté une SCB entre 20 à 25 %.

Boukind(16) a rapporté dans son étude, que 53.2% des patients ont eu une SCB>20%, dont 42% avec une SCB entre 10 à 19%.

En Tunisie une étude menée par Messaadi (18), a montré que Quatre-vingt-quatre pour cent des patients avaient une surface cutanée brûlée inférieure à 10%, et 85,3% ont bénéficiés d'une prise en charge ambulatoire.

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

En France, Stéphane Guero a rapporté que 56% des enfants avaient une surface cutanée brûlée inférieure à 10%.

Tableau XIV : Répartition selon l'étendu moyen

Auteurs	Effectif	Etendu moyen de la brûlure
Dorothy A USA (32)	17237	25%
Franco M A Colombie (40)	2319	26.9%
S. Langer Allemagne(39)	628	11.9%
Messaadi(18)	143	8%
Notre série	20	15 %

L'étendue moyenne trouvée dans notre étude a été moins importante que celle trouvée par Franco et Dorothy et plus importante que celle trouvée par Messaadi et Langer.

3.3. Profondeur de la brûlure :

Dans notre étude on a noté une prédominance des brûlures 2^{ème} degré profond dans 50% des cas, puis des brûlures en mosaïque 2^{ème} degré profond et 3^{ème} degré, ce qui concorde avec la majorité des études qui rapportent une prédominance des brûlures 2^{ème} degré.

Boukind(16), a parlé d'un pourcentage de 63,5% des patients atteints des brûlures 2^{ème} degré.

Hamdaoui(38), a montré que 66% des enfants ont été hospitalisés pour des brûlures 2^{ème} degré.

4. Aspects thérapeutiques :

4.1. Prise en charge initiale

La brûlure est une lésion dynamique dont l'évolution est fortement conditionnée par la qualité de prise en charge initiale, et notamment par les soins initiés sur les lieux de l'accident.

La bonne conduite initiale pré-hospitalière à tenir sur les lieux de l'accident est d'éloigner la victime de l'agent causal (flamme, agent chimique, source électrique) et de le refroidir par l'eau (cooling). Cette conduite est devenue une manœuvre de secourisme classique et a été recommandée par Davies(41).

Dans notre série seulement 30 % des patients ont bénéficié d'un refroidissement à l'eau, cependant l'intérêt du refroidissement est connu depuis plusieurs années(42). Ce geste permet non seulement de limiter la profondeur et la surface de la brûlure, mais également de réduire l'œdème attendu et de calmer la douleur(43). Cette méthode expose cependant aux risques d'hypothermie et d'ischémie par vasoconstriction. Donc, si l'état de l'enfant le permet (brûlure <20 %), le refroidissement des lésions peut être effectué. En cas de brûlure étendue (brûlure >20%), l'enfant doit au contraire être réchauffé et enveloppé dans une couverture isotherme.

Malgré les différences en terme de durée de refroidissement recommandée allant de 2 min à quelques heures suivant les études(44), plusieurs données sur la conduite à tenir ne sont plus remises en question :

- Un refroidissement de la brûlure est nécessaire et doit être réalisé le plus tôt possible dans les 3 heures qui suivent la brûlure (45).
- plus le refroidissement est précoce, plus il est efficace(45).
- le refroidissement peut se compliquer d'hypothermie profonde (<34) et rapide si appliqué à l'ensemble du patient ou si la lésion est très étendue. On déconseille donc de refroidir les patients au-delà de 20 % de SCB, et de limiter le refroidissement exclusivement à la zone brûlée.

Une étude Irlandaise(36), a montré, que seuls 23 % des patients brûlés ont bénéficié des premiers gestes adaptés (refroidissement de 15 minutes).

Tableau XV : Répartition selon le refroidissement

Auteurs	Refroidissement à l'eau	Autres produits
Boukind(16)	47.3%	52,7%
Hamdaoui(38)	23.4%	76.6%
Nguyen	28 %	72%
Messaadi(18)	7.2%	92.8%
Notre série	30 %	70 %

Nous remarquons une grande différence entre les séries concernant le refroidissement, plus important dans la série de Boukind (47,3%) et moins important dans l'étude Messaadi(7.2%).

Ces résultats témoignent d'un manque de connaissances concernant l'importance des gestes des premiers secours en cas d'accident notamment lors d'une brûlure.

Dans notre série 70% des patients ont été initialement pris en charge par des méthodes traditionnelles telles : l'application de dentifrice, des Grains de thé et Grains de café.

Tableau XVI : Répartition selon la prise en charge traditionnelle

Auteurs	Prise en charge traditionnelle et application
Messaadi(18)	58, 5%
Hamdaoui(38)	15 %
Nguyen	39.9%
Notre série	70%

L'application notamment des solutions antiseptiques sur les blessures doit être évitée en raison d'absorption systémique et de la toxicité chez les nourrissons. En outre, les colorants

(violet de gentiane) devraient être évitée car ils provoquent un séchage des plaies et compromettent l'évaluation de l'étendue de la lésion.

Donc après extraction de l'enfant de la source du danger, le refroidissement à l'eau constitue un élément pronostic dans la prise en charge de la brûlure. Aucune tentative de retirer les vêtements brûlés adhérentes à la peau ne devrait être faite, comme cela peut causer un traumatisme et des dommages supplémentaires aux tissus. Pour les brûlures des extrémités, les objets circulaires, comme les anneaux ou bracelets doivent être enlevés pour les empêcher de limiter le flux sanguin distal. En plus il faut toujours penser à soulager la douleur par le paracétamol et acheminé le malade vers l'hôpital.

4.2. Prise en charge en milieu hospitalier :

Les patients brûlés doivent être pris en charge comme les patients victimes de polytraumatisme et abordés de façon systématique :

- Assurer les fonctions vitales :

Masser -ventiler si nécessaire, oxygénothérapie si besoin. Libérer les voies aériennes, si suspicion d'inhalation mettre le patient en position semi-assise sous oxygénothérapie à fort débit.

- Faire un bilan lésionnel complet.
- Abord veineux et remplissage.
- Pansement sous anesthésie générale ou sédation.
- Réchauffement du patient et surveillance.
- Une sonde gastrique est systématiquement mise en place, une vidange gastrique est effectuée, et l'enfant est laissé à jeun.

- La mise en place d'un dispositif de recueil des urines (sonde urinaire ou poche) est indispensable pour la surveillance du remplissage. La pose d'une sonde urinaire s'impose en cas de brûlure périnéale.
- Analgésie efficace.

L'absence de protocoles écrits spécifiques des brûlures chez les enfants explique la différence signalée dans la prise en charge selon les centres de références(46). Autrement la plupart des centres ont pu transférer les patients avec une voie veineuse périphérique, un remplissage et un traitement antalgique à base de paracétamol.

4.3. Prise en charge en milieu spécialisé

a. Abord vasculaire :

Une voie veineuse doit être mise en place. La règle de Demling(52), (voie veineuse périphérique en zone non brûlée > voie veineuse périphérique en zone brûlée > voie veineuse centrale en zone non brûlée > voie veineuse centrale en zone brûlée) devrait être respectée ; elle minimise le risque infectieux.

Si une voie centrale s'avère nécessaire, l'abord fémoral est le plus simple chez l'enfant ; dans tous les cas, on doit s'assurer du bon fonctionnement et de la bonne fixation de la voie veineuse.

Si l'enfant est d'emblée en choc hypovolémique, la voie intra- osseuse peut être une alternative à la voie veineuse, à condition d'être posée en zone non brûlée(53).

Dans notre série la prise des voies veineuses a été réalisée selon la règle de Demling, avec une prédominance des voies veineuses périphériques dans 80% des cas.

b. L'expansion volémique

C'est la première étape du traitement d'une brûlure étendue. Elle doit être débutée précocement étant donné la rapidité de constitution de l'hypovolémie particulièrement mal

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

tolérée chez l'enfant. Parmi nombreuses formules de la réanimation liquidienne, aucune n'est optimale concernant le volume, la composition, ou la vitesse de perfusion. L'enfant a une surface corporelle rapportée au poids beaucoup plus importante que l'adulte. Les formules de perfusion reposent donc chez l'enfant, sur une estimation des surfaces brûlées.

L'utilisation de formules adaptées à l'adulte (type Evans) basée sur le poids et le pourcentage de surface cutanée brûlée, peut conduire à sous-estimé les besoins du nourrisson. La règle la plus communément utilisée chez l'enfant est la règle de Carvajal(47).

Tableau XVII: Leshéma de Carvajal

Volume à perfuser	Premier jour	Deuxième jour	Jours suivants
Besoins de base par m ² de surface corporelle totale par 24 h (ml/m ² de SCT/24h)	2000 ml /m ²	1500 ml/m ²	2200 ml/m ²
Plus : par m ² de surface cutanée brûlée par 24 h (ml/m ² de SCB/24h)	5000 ml/m ²	4000 ml/m ²	2800 ml/m ²

La moitié des apports du premier jour devrait être administrée dans les 8 premières heures après la brûlure, et la moitié qui reste durant 16 h qui suivent. Cette formule était la base de remplissage de tous nos admis.

La réhydratation est faite essentiellement de cristalloïdes isotoniques (sérum salé0,9%),qui permettent la restitution du capital sodé physiologique(48).ces solutés étaient la base de remplissage de nos patients. Cependant, l'utilisation des cristalloïdes isotoniques présente des inconvénients : importance des volumes perfusés, augmentation des œdèmes au niveau de la brûlure, hypoprotidémie accentuée.

Les solutés d'albumine humaine diluée à 5% sont les plus utilisés notamment chez l'enfant. La déperdition protéique étant maximale dans les huit premières heures, le pouvoir oncotique de ce soluté est transitoire lors de la période initiale(49). Il a été montré de plus une majoration de l'eau intra pulmonaire lorsqu'on associe le Ringer lactate et albumine dans la

réanimation initiale. Enfin, le maintien d'une albuminémie supérieure à $25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ chez l'enfant brûlé n'entraîne ni diminution des volumes perfusés lors de la réanimation initiale, ni amélioration du pronostic global. Pourtant, la plupart des auteurs recommandent son utilisation en association avec les cristalloïdes. Passé le délai des huit premières heures, l'adjonction d'albumine ($1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) entraîne une restauration précoce et durable de l'hémodynamique(50).

La surveillance du bilan hydrique, permet d'évaluer la réponse du patient à la réanimation hydro-électrolytique prescrite, permettant ainsi la compensation des pertes (diurèse et vaporisation). Le poids reflète le bilan des entrées et des sorties. La diurèse doit être maintenue au-dessus de $1 \text{ à } 1,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. La polyurie osmotique est à redouter en cas d'hyperglycémie. La surveillance de la pression veineuse centrale est souhaitable si la brûlure dépasse 40 % de la surface corporelle. Chez l'enfant, elle est un bon reflet des pressions de remplissage(51).

Si malgré une réanimation hydro électrolytique bien conduite, l'état hémodynamique se détériore, il faudra prévoir un bilan des pré-charges et du débit cardiaque, pour guider le remplissage, et en fonction des données introduire ou non des catécholamines.

c. Alimentation :

Les brûlures graves entraînent un hyper métabolisme intense et durable ayant comme conséquences : une dénutrition, une dépression immunitaire et une gêne de la cicatrisation.

Mais avant l'introduction de l'alimentation, un interrogatoire et un examen clinique s'imposent, visant l'évaluation de l'état physique et nutritionnel du patient. La nutrition entérale reste la voie préconisée par rapport à la nutrition parentérale, puisque cette dernière favorise la translocation bactérienne et augmente la mortalité des brûlés. Chez nos patients ce mode d'alimentation entérale était dominant dans 75 % des cas. L'introduction précoce de la nutrition entérale limite l'hypermétabolisme, diminue la translocation et le taux d'infection, et prévient la

survenue de défaillances viscérales. Dans notre série le délai d'introduction de l'alimentation a été de 2,3 jours.

Le régime alimentaire doit être riche en protéines (jusqu'à un maximum de 2 g/kg/jour) et faible en lipides (moins de 20% de l'apport calorique). La surveillance de l'état nutritionnel est difficile chez l'enfant brûlé. Le poids est soumis aux variations du bilan hydrique et n'est utilisable, comme critère de surveillance, qu'à partir du 15^e jour. La balance azotée est de pratique difficile chez le brûlé, les pertes azotées, notamment cutanées, étant peu évaluables (20 à 25% des pertes azotées totales). Les protéines sériques de transport, telle l'albumine, pré-albumine, transferrine, chutent très rapidement après une brûlure et ne peuvent être considérées comme des indices nutritionnels fiables. De ce fait, l'appréciation clinique "subjective" est fondamentale. L'absence d'épidémisation spontanée, l'absence de prise des greffes et la lyse secondaire de l'épiderme après greffe sont des signes de dénutrition probable. Dans certains cas en raison de présence de contres indications à l'alimentation entérale à savoir : Un choc hypovolémique, instabilité et hypo perfusion, intolérance au glucose par voie orale, une maladie intestinale pré-existante, une distension abdominale et une diarrhée profuse. Le mode parentérale d'alimentation est utilisé. (58-59).

Une étude(60), faite à Iran sur 688 patients enfants randomisés en deux groupes : dont le premier a reçu une alimentation entérale précoce, et le 2^{ème} a reçu une alimentation parentérale, a montré que l'alimentation entérale diminue la mortalité et la durée d'hospitalisation.

d. Analgsie :

Les brûlures sont souvent associées à la douleur, cette douleur est plus souvent maltraitée chez l'enfant .

Cette douleur a plusieurs composantes :

- Elle est due à la brûlure elle-même ; c'est une douleur constante, exacerbée par les mouvements. Elle touche les zones brûlées et avoisinantes.
- La douleur due aux actes thérapeutiques (pansements, balnéothérapie, rééducation). Elle est liée à la cicatrisation qui peut s'associer à un prurit intense. La douleur la plus intense est celle entraînée par les actes thérapeutiques. Le traitement inadéquat de la douleur est à l'origine d'anxiété et accroît l'excitation, et diminue l'efficacité des soins des plaies et des actes ultérieurs(61). La douleur insuffisamment traitée a également des conséquences à long terme. Il a été démontré que les nourrissons et les enfants qui ont vécu la douleur en début de vie, ont des changements à long terme dans la perception de la douleur et les comportements liés, également les brûlures graves chez les nourrissons de 6-24 mois pourraient provoquer à long terme des altérations sensorielles dans le seuil de la douleur plus tard dans l'enfance et l'adolescence(62).

La morphine est le médicament de référence dans le traitement de la douleur continue. Elle sera administrée soit dans sa forme IV (20 µg/kg/h avec des bolus de 20µg/kg, quantité qui sera majorée de 50% si l'enfant a besoin de plus de 2 bolus par heure, pour des brûlures de moyenne gravité) soit par voie orale (chlorhydrates de morphine 0,5 à 2 mg/kg/j en 6 prises par 24h pour les petites brûlures). On pourra avoir recours à des morphino-mimétiques majeurs (fentanyl, sufentanil) pour des malades intubés en ventilation artificielle. La dose efficace est obtenue par pallier et selon le principe de titration. Il faut diviser les doses par 2 chez le nouveau-né et le nourrisson de moins de 3 mois. L'association à d'autres médicaments, permet une meilleure qualité d'analgésie et une épargne morphinique, source de diminution des effets secondaires, on parle d'une analgésie multimodale permettant de diminuer les doses de

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

morphine, associée à du paracétamol on obtient une épargne de 20 à 30%, associée aux AINS ce sera de l'ordre de 30 à 60%. (63,64). Le paracétamol, est un adjuvant utile à la dose de 60 mg/kg/j. Les AINS, sont très efficaces notamment pour les brûlures des pieds et des mains, mais doivent être utilisés avec précaution, car ils peuvent être à l'origine de perturbations de l'hémostase primaire et de la perfusion glomérulaire, de plus on ne peut les administrer que si l'on est sûr des conditions d'asepsie, si l'on est sûr que la brûlure n'est pas souillée, car des AINS comme l'ibuprofène sont mis en cause dans l'apparition de cellulites. Par ailleurs, ils sont contre indiqués en cas de brûlures importantes nécessitant des excision-greffes du fait de leurs effets sur l'hémostase. A côté du traitement médical, des mesures non pharmacologiques peuvent aider à diminuer la douleur (65-66).

- L'information de l'enfant adapté à son niveau cognitif sur la cause de sa douleur et les gestes qui vont être réalisés.
- La présence des parents qui rassure l'enfant.
- La distraction de l'enfant.

Pour nos patients on commence par le paracétamol 15 mg/kg/6h seul ou en association au Nalbuphine 0.2mg/kg/6h, ou la morphine en perfusion intraveineuse.

e. Transfusion :

Les trois lignées sanguines et la coagulation subissent des perturbations majeures au cours de l'évolution du brûlé grave. L'hémoconcentration des premières heures avec polyglobulie fait vite place à un état d'anémie. Celle-ci est secondaire à une hémolyse thermique dans les tissus brûlés, aux saignements péri-opératoires, à la baisse de production médullaire par inhibition de l'érythropoïèse liée à l'inflammation systémique, et ce malgré un taux élevés d'érythropoïétine. La phase précoce après brûlure est dominée par une baisse de toutes les lignées du sang avec leurs conséquences cliniques : Anémie, saignement par thrombopénie, hypocoagulabilité. la phase secondaire est marquée par hypercoagulabilité (68).

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

L'étiologie de l'anémie en cas de brûlures grave est multifactorielle, cette anémie qui est trouvée couramment au cours des brûlures avec plus de 10% de la surface corporelle totale nécessite des transfusions pouvant être à la fois source des complications potentielles et des garanties effets.

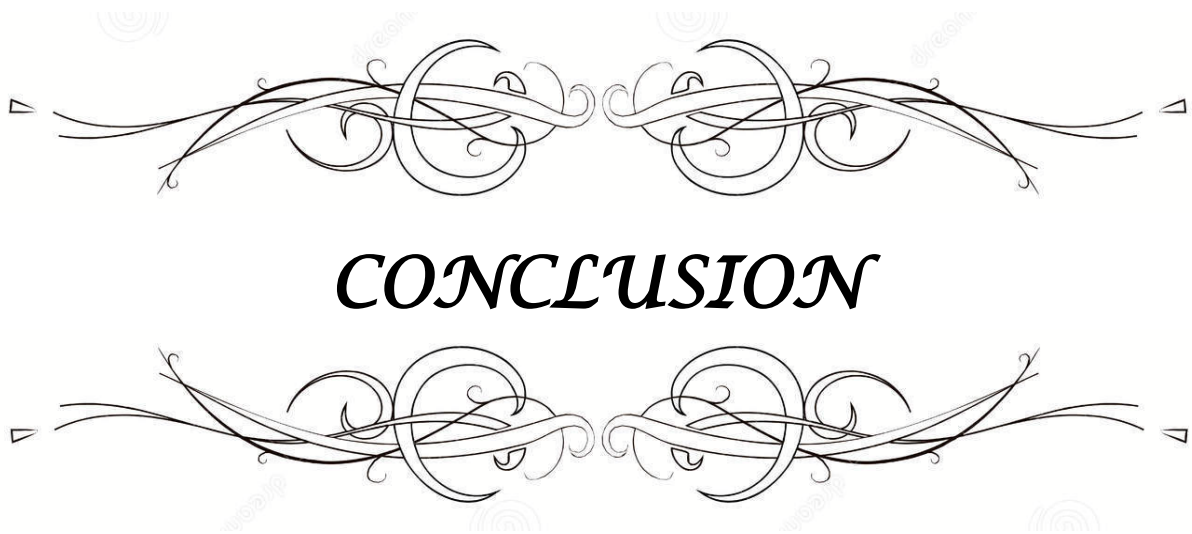
L'indication et le degré d'urgence de la transfusion en culot Globulaire ne peuvent pas être définis uniquement par la baisse des valeurs d'hémoglobine ou l'hématocrite, mais doit être fondée sur une évaluation complète de l'état clinique du patient et la présence possible des mécanismes de compensation de l'anémie.

Une étude faite par Messaadi(69), à propos de l'anémie en milieu de réanimation chez les patients brûlés a montré que La durée moyenne de séjour en réanimation est significativement plus prolongée chez les patients anémiques par rapport aux patients non anémiques

(50,7±40,3 jours vs 14,2±12,1 jours ; p = 0,01). La mortalité observée chez les patients anémiques et non anémiques est respectivement de 16,6% et 5,5%. Elle a été de 18,1% chez les patients transfusés.

Dans notre série la transfusion a été réalisée chez 20 % de nos patients, dont 80% par culots globulaires pour Hémoglobine inférieur à 8 g/dl.

La fréquence de l'anémie chez les patients brûlés et ses conséquences néfaste impose une transfusion sanguine pour la corriger, en autres des mesures préventives telle l'érythropoïétine surtout, et l'administration du fer.



Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

La connaissance des particularités épidémiologique et des facteurs pronostics des brûlures permettra de proposer d'une part des stratégies de prévention, et d'autre part d'améliorer leur pronostic.

Cette étude nos permet de dégager les conclusions suivantes :

- Le miel de THYM est surtout utilisé car il répond à trois critères indispensables pour son emploi médical : la contamination microbienne de ce miel est très faible, il possède une capacité d'inhibition des germes les plus fréquemment rencontrés en milieu hospitalier et il a démontré d'excellents résultats sur la cicatrisation.
- La brûlure de l'enfant est un accident domestique par ignorance, imprudence et inattention de l'adulte.
- La tranche d'âge la plus menacée et celle de 18 mois.
- Les garçons sont plus touchés que les filles.
- Les liquides chauds dominant les accidents.
- La localisation faciale était la plus fréquente dans nos hospitalisations.
- Les brûlures mosaïques 2ème degré / 3ème degré sont les plus fréquentes.
- Une prise en charge initiale bien conduite, notamment le refroidissement améliore le pronostic.
- Les brûlés doivent être aménagés de façon adéquate, et orientés vers les centres spécialisés dans les brefs délais.
- La prise en charge des brûlures doit être adéquate et multidisciplinaire.

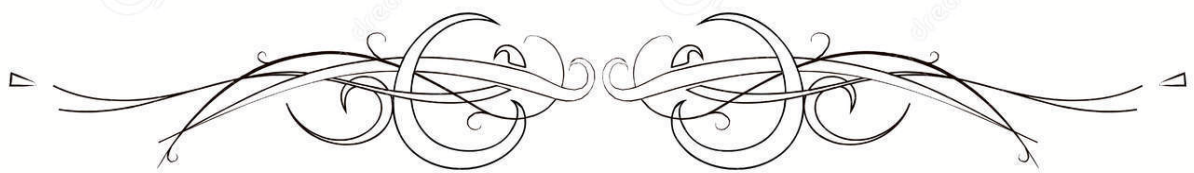
Toutes ces constatations montrent l'intérêt de la prévention primaire via l'information et l'éducation, qui peuvent jouer un rôle important dans la diminution de l'incidence des brûlures.

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

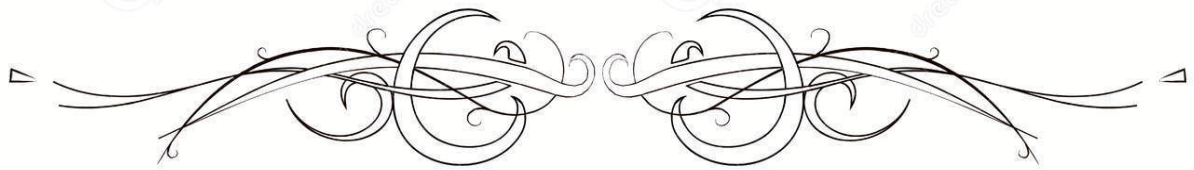
- L'établissement des protocoles à usage familial et professionnel va jouer un rôle important dans la gestion des brûlures dès les lieux de l'accident jusqu'à l'unité des soins spécialisés, évitant ainsi les complications.



Le miel est utilisé depuis la nuit des temps et nous disposons de suffisamment de recul pour pouvoir l'utiliser encore de nombreuses années. Simple, peu coûteux, facile à se procurer, muni de nombreuses qualités, de rare effet secondaire et très bien accepté par les patients et les soignants, le miel n'est plus seulement un aliment mais il est devenu un véritable dispositif Médical afin de répondre à un accroissement de son utilisation au niveau médical.



RESUMES



Résumé

La brûlure reste un accident fréquent chez l'enfant, et constitue un problème de santé public dans le monde, vu ses complications à court, moyen et à long terme. La connaissance des particularités épidémiologiques et des facteurs pronostics permettra de prévenir ces accidents et d'améliorer leur pronostic.

Notre travail est une étude préliminaire rétrospective concernant les enfants brûlés de bas âge qui s'est déroulée sur 2 ans, indiquant l'intérêt du miel de THYM dans la cicatrisation des brûlures chez ces enfants.

Nous avons pu recenser 20 enfants au cours de la période d'étude dont la majorité brûlures avait lieu à domicile (95%), en présence d'un parent dans 88 % des cas. La tranche d'âge la plus touchée est celle entre 6 mois et 18 mois, avec prédominance des garçons (75%), et la majorité des brûlés ont été d'origine urbain (80 %). L'eau chaude a été l'agent le plus incriminé dans 45 % des cas, et parmi nos patients 90 % ont bénéficiés d'une prise en charge initiale, dont 30 % par refroidissement. La surface cutanée brûlée moyenne a été de 15%, la localisation la plus fréquente a été le visage dans 30 % des cas, avec prédominance des brûlures 2 ème degré profond (50%). Sur le plan thérapeutique, tous nos patients ont bénéficiés d'un remplissage selon le schéma de Carvajal, une analgésie surtout à base de paracétamol et nalbuphine, un pansement après application du miel de THYM réalisé par l'équipe de chirurgie plastique et brûlé, et l'alimentation a été surtout entérale dans notre série dans 80 % des cas, introduite dans un délai moyen de 2,3 jours.

L'évolution était excellente sur le plan esthétique ; avec présence de cicatrice dyschromique comme séquelles cutanées.

Abstract

The burn remains a frequent accident in children, and is a health problem public in the world, given its short, medium and long-term complications. epidemiological peculiarities and prognostic factors will prevent these accidents and improve their prognosis.

Our work is a retrospective preliminary study of burned infants over 2 years, indicating the benefit of THYME honey in healing burns in these children.

We were able to identify 20 children during the study period, the majority of which took place at home (95%), in the presence of a parent in 88% of cases.

The most affected age group is between 6 months and 18 months, with predominance of boys (75%), and the majority of burns were of urban origin (80%). Hot water was the most offending agent in 45% of cases, and among our patients 90% benefited from a initial support, of which 30% by cooling. The average burnt skin area has was 15%, the most frequent location was the face in 30% of cases, with predominance of 2nd degree deep burns (50%). Therapeutically, all our patients benefited from filling according to the Carvajal regimen, analgesia especially based on paracetamol and nalbuphine, a dressing after application of honey THYME performed by the plastic surgery team and burned, and the diet was mostly enteral in our series in 80% of cases, introduced within an average of 2.3 days.

The development was aesthetically excellent; with presence of dyschromic scar as cutaneous sequelae.

ملخص

تظل الحروق حادثًا متكررًا عند الأطفال، وتشكل مشكلة صحية عامة في جميع أنحاء العالم، نظرًا لمضاعفاتها على المدى القصير والمتوسط والطويل. ستساعد معرفة الخصائص الوبائية والعوامل التنبؤية على منع هذه الحوادث وتحسين تشخيصها.

عملنا عبارة عن دراسة أولية بأثر رجعي للرضع المحروق دام سنتين، مما يشير إلى فائدة غسل الزعتر في علاج الحروق لدى هؤلاء الأطفال.

تمكنا من تحديد 20 طفلاً خلال فترة الدراسة، معظم الحروق حدث في المنزل (95%)، بحضور أحد الوالدين في 88% من الحالات.

الفئة العمرية الأكثر تضرراً هي ما بين 6 أشهر و 18 شهراً ، مع غلبة الذكور (75%)، وكانت غالبية الحروق من أصل حضري (80%)، وكان الماء الساخن هو العامل الأكثر جرمًا في 45% من الحالات ، ومن بين مرضانا استفاد 90% من العلاج الأولي ، بما في ذلك 30% عن طريق التبريد.

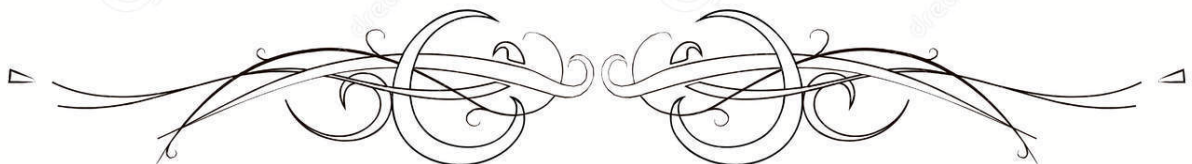
كان متوسط مساحة الجلد المحروق 15%، وكان المكان الأكثر شيوعًا هو الوجه في 30% من الحالات، مع غلبة الحروق العميقة من الدرجة الثانية (50%).

علاجياً، استفاد جميع مرضانا من الحشو وفقاً لمخطط كارفاخال، ومن التسكين يعتمد بشكل أساسي على الباراسيتامول والنالبوفين ومن ضمادة بعد دهن عسل الزعتر، وكان الطعام معويًا بشكل أساسي في سلسلتنا في 80% من الحالات ، تم تقديمه في غضون 2.3 يومًا في المتوسط.

كان التطوير ممتازًا من الناحية الجمالية ؛ مع وجود ندبة خلل اللون كعقاييل جلدية.



ANNEXE



Fiche d'exploitation

1. Identité :

- N° du dossier :
- Téléphone :
- Age :
- Sexe :
- Mutualiste : oui non
- Profession des parents :
- Niveau socio-économique
- Origine :

2 . Antécédents personnels :

- Médicaux:

Diabète :

Immunodépression :

Autres :

- Chirurgicaux:

3 . Accident :

- date de survenue :
- Lieu de survenue : Cuisine ; Salle de bain ; Bain maure ; Jardin ; Chambre ; Quartier.....
- Circonstances de survenue : Accident domestique ; Jeu ; Agression ; Escalade de poteau électrique
- Agent causal :

* Chimique :

* Électrique : haut voltage, bas voltage

* Thermique : flamme, liquide chaud, contact

* Radiations :

– Délai d'admission à l'hôpital :

– Structure de référence :

4. Caractéristiques de la brûlure :

– Localisation :

– La surface cutanée brûlée :

– Profondeur de la brûlure :

5. Aspects thérapeutiques:

– Prise en charge initiale : par le refroidissement ou par d'autres produits traditionnels telles l'application de Haná, miel, dentifrice et des œufs cuits.

– Prise en charge en milieu spécialisé :

– Evolution :

– Durée de séjour:

6. Séquelles cutanées:

□ Topographie :

□ Caractéristiques:

- cicatrices dystrophiques :
- cicatrices dysesthésiques :
- cicatrices dyschromiques :

Le Miel de THYM dans le traitement des brûlures chez les enfants de bas âge :
Etude préliminaire rétrospective

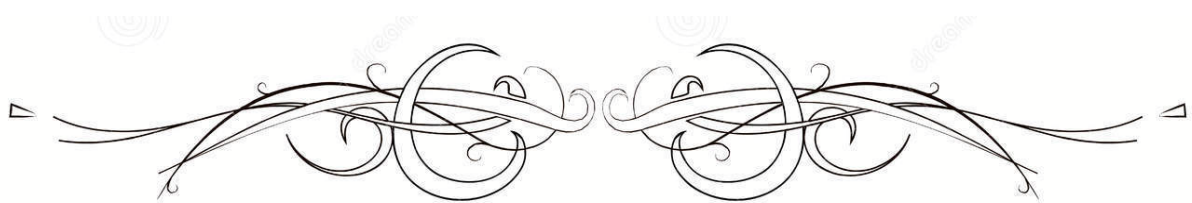
- rétractions et brides :
- Dégénérescence cicatricielle:
- déformation :
- amputation :

– Séquelles des éléments sous-cutanés:

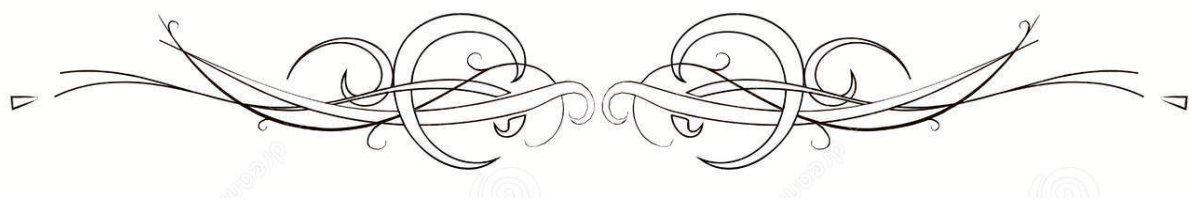
Rétractions tendineuses :

Luxations et subluxations articulaires :

8 . Résultats : fonctionnel et esthétique



BIBLIOGRAPHIE



1. **Moissan H.**
Brûlure :définition, étiologie, physiopathologie, diagnostic.
La conférenceHippocrate 1998; 98: 1-6.
2. **P. Jault, N.Donat, T. Leclerc, A.Cirodde, A. Davy, C. Hoffmann, L. Bargues.**
The first hours after severe burns.
Journal européen des urgences et de réanimation 2012; 24 :138-146.
3. **Rousseym.**
Les brûlures chez l'enfant : Notion générale, bilan clinique, conséquences de la brûlure, traitement. <http://www.med.univer-rennes1.fr/etud/pediatrie/brulures.htm>
4. **C.Mercier, MH Blond.**
Enquête épidémiologique française sur la brulure de l'enfant de 0 à 5 ans.
Ch. Pédiatre 1995; 2:949-956.
5. **Van Rijn OJL, GROl MEC, Bouter LM, Mulder S, Kester.**
AD. incidence of medically treated buns in Netherlands.
Burns 1991; 17 :357-62.
6. **Dufourcq JB, Gall O.**
La brûlure de l'enfant. Quelle prise en charge en pré hospitalier ?.
02_EnsSUPMed_SFMU_LC 2003; 10 :10 - 75.
7. **Weber J, McManus A.**
Infection control in burn patients.
Burns 2004; 30:16-24.
8. **Elisdottir R, Ludvigsson P, Einarsson O, Thorgrimsson S, Haraldsson.A.**
Paediatric burns in Ireland. Hospital admissions 1982-1995.
Burns 1999; 25:149-51.
9. **Zeitlin R, Somppi E, Jarnberg J.**
Paediatric burns in Central Finland Between the 1960s and the 1980s.
Burns1993; 19 :418-22.

10. **Prem N. Sharma, Rameshwar L. Bang, Ahmad N. Al-Fadhli, Promila Sharma, Sarla Bang, Ibrahim E. Ghoneim.**
Paediatric burns in Kuwait : Incidence, causes and mortality.
Burns 2006; 32:104-111.
11. **The global burden of disease: 2004 update [Internet] World Health Organization, Geneva2008.**
http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf, accessed 07.12.10.
12. **Pallua N, Von Bülow S, Behand lung, shonzepetebei, Verbrennungen, Teil II. Technische Aspekte.**
Chirurg 2006; 77:179 -188.
13. **National center for injury prevention and control: web-based injury and statistics query and reporting system (WISQARS™) injury mortality reports, 1981-1998 [Internet]. Centers for Disease Control, Atlanta, GA 2009.**
<http://webappa.cdc.gov/sasweb/ncipc/mortrate9.html>, accessed 09.12.10.
14. **E.H.L.A.S.S. présentation des conclusions de 22 fascicules E.H.L.A.S.S**
Brulures : 1119 cas -année 1997
recueil. http://www.sante.gouv.fr/hm/pointsur/acc_dom/systeme22.htm
15. **E.H. Boukind, N. Chafiki, S. Terrab, F. Alibou, N. Bahechar, N.O. Zerouali.**
Aetiology of burn injuries in childhood in Casablanca, Morocco: epidemiological data and preventive aspects.
16. **Zahid A, Atannaz J, Alaoui M, Rafik A, Ezzoubi M, Diouri M, Chlihi A, Bahechar N, Boukind EH.**
Epidemiological profile of children burns admitted at the National Center for Brules, Morocco.
Ann Burns Fire Disasters 2011; 24:171-4.
17. **Bougassa S.**
La prise en charge des brûlures graves de l'enfant en milieu de Réanimation.
Thèse Doctorat Médecine, Rabat ;2008 ;n 32.

18. **Messaadi A., Bouselmi K., Khorbi A., Chebil M., Oueslati S.**
Etude prospective de l'épidémiologie des brûlures de l'enfant en Tunisie.
Annals of Burns and Fire Disasters 2004; 17:173-178.
19. **Liqiang Zhu, Yanqi Zhang, Ling Liu, Jingcheng Jiang, Yong Liu, Fusheng Shi, Dong Yi.**
Hospitalized Pediatric Burns in North China: A 10-year epidemiologic review.
Burns 2013; 39:1004-1011.
20. **Bickler, Stephen W, DUANDA S, Boto.**
Epidemiology of paediatric surgical admissions to a government referral hospital in the Gambia.
Bull world health organ 2000; 78:1330-1336
21. **Kristine G. William, MD, MPH, Mario Schootman, PhD, Kimberly S, Quayle, MD, Jim Struthers, BA, DAVID M, Jaffe MD.**
Geographic Variation of Pediatric Burn Injuries in a Metropolitan Area.
ACAD EMERG MED July 2003; 10:743-52.
22. **Micheal P Flavin, Suzanne M Dostaler, Kelly Simpson Robert J Brison and William Pickett.**
Stages of development and injury patterns in the early years : a population-based analysis.
BMC Public Health 2006; 6:187-94.
23. **El Badawy A. Amr R.M.**
Epidemiology of childhood burns in the burn unit of Ain Shams University in Cairo, Egypt.
Burns 1998; 24 : 728-32.
24. **Lin TM, Wang KH, Lai CS, Lin SD.**
Epidemiology of pediatric burn in southern Taiwan.
Burns 2005; 31:182-7.
25. **Mukerji G, Chamania S, Patidar GP, Gupta S.**
Epidemiology of paediatric burns in indore, India.
Burns 2001; 27:33-8.

- 26. Van Niekerk A, Rode H, Laflamme L**
Incidence and patterns of childhood burn injuries in the western Cape, South Africa.
Burns 2004; 30:341
- 27. Mzezewa S, Jonsson K, Aberg M, Salemark L.**
A Prospective Study on the epidemiology of burns in patients admitted to the Harare burn units.
Burn 1999; 25: 499-504.
- 28. Guero S.**
Brûlures de l'enfant.
EMC (Elsevier SAS, Paris), Pédiatrie 2000;10 : 4-113.
- 29. Merrcier C, Blond MH.**
Epidemiology survey of childhood burn injuries in France.
Burns 1996; 22:29-34.
- 30. Zamecnikova I, STetinskyJ, Tymonova J, Kadalakmi.**
Burn injurury in children.
Actachirurgiaeplasticae 2005; 47:13-15.
- 31. Géyik MF, ALDEMIR M, HOSOGLU S, TACYILDIZ HI**
Epidemiology of burn unit infections in children.
AM J Infec control 2003; 31:342-6.
- 32. Dorothy AD.**
Kitchen scalds and thermal burns in children five years and younger.
Pediatrics 2005; 115: 10-16.
- 33. Bendaha S.**
Brûlure chez l'enfant.
Thèse Doctorat Médecine, Rabat;2000, n°39.

34. **Hadley K.H. Wesson, Abdulgafoor M. Bachani, Patricia Mtambeka, Dorothy. Schulman, ChiedzaMavengere, Kent A. Stevens, et all.**
Pediatric burn injuries in South Africa: A 15-year analysis of hospital data Injury, *Int. J. Care Injured* 2013; 44:1477-1482.
35. **Bo Zhou, Xiao Zhou, Li-zhiOuyang, Xiao-yuan Huang, Pi-hong Zhang, Ming-hua Zhang, et all.**
An epidemiological analysis of paediatric burns in urban and rural areas in south central China.
Burns 2013; 7: JBUR-4036.
36. **Dewar DG, MAGCON CL, FRASERJF, GRIGHNTONL, KIMBLE RM.**
Hot beverage in Australien children.
The journal of burn care and rehabilitation 2004; 25:224-227.
37. **DragoDA.**
Kitchen scalds and thermal burns in children five years and younger.
Pediatrics 2005; 115:10-16.
38. **A.Hamdaoui**
Profil épidémiologique des brulures chez l'enfant.
Thèse Doctorat Médecine, Fès ;2011,n°82.
39. **Langer S, Hilburg M, Drücke D, Herweg AB, Steinsträsser, Lund Steinau HU.**
Analysis of burn treatment for children at Bochum university hospital.
Journal Der Unfallchirurg 2006; 10:862-866
40. **Franco Ma, Gonzales Nc, Diaz Me, Pardo Sv, Ospina S.**
Epidemiological and clinical profile of burn victims hospital universitario san vicente de paul, medellin, 1994 - 2004.
Burns 2006; 32: 1044 - 51.

41. **Davies J.**
Prompt cooling of burned areas : A review of benefits and the effector mechanisms.
Burns 1982; 9:1-6.
42. **Nguyen NI, Gunrt, Sparnenal, Ryan P.**
The importance of immediat cooling –a case of series of childhood burns in vitnam.
Burns 2002; 28:173-176.
43. **Demeya, BiarentDB, YANDenen D.**
Brûlures : conduite à tenir en pré-hospitalier.
Archives de pédiatrie 1999; 6:303-304.
44. **Valérie Guicheteau.**
Les brûlures de l'enfant aux urgences pédiatrique de Nantes : bilan d'une année, quels moyens de prévention.
Thèse Doctorat Médecine, Nante;2006,n°40.
45. **Langer S, Hilburg M, Drücke D, Herweg AB, Steinsträsser, Lund Steinau HU.**
Analysis of burn treatment for children at Bochum university hospital.
Journal Der Unfallchirurg 2006; 10:862-866.
46. **AlbayrakYavuzI, AlbayrakAyse, YildizAbdullah, AyluBelkiz.**
Clinical and démographic features of pediatric burns in the easternprovinces of Turkey.
Journal of trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2011; 3T193T:6.
47. **Carvajal HF.**
Fluid resuscitation of pediatric burn victims : A critical appraisal.
PediatrNephrol 1994; 8:357- 66.
48. **Le Bever H, Carsin H.**
Le Reveillé R. Besoins hydroélectrolytiques chez le brûlé grave pendant la première semaine.
Masson 1993; 451- 67.

49. **Goodwin CW, Dorethy J, Pruitt B.** Randomized trial of efficacy of cristalloid and colloid resuscitation on hemodynamic response and lung water following thermal injury.
Ann Surg 1983; 197:520- 31
50. **Demling HR.**
Fluid replacement in burned patient.
SurgClinNorth Am 1987; 67:15- 30.
51. **JB Dufourcq, P Marsol, F Gaba, M Granados.** Brûlures graves de l'enfant. Conférences d'actualisation 1997, p. 429-44.
http://www.sfar.org/acta/dossier/archives/ca97/html/ca97_029/97_29.htm.
52. **Demling RH, Lalonde C.**
Burn trauma. In: Blaisdell FW, Trunkey DD.
New York: Thieme Medical 1989; 4:55-6.
53. **Vialet R, Paut O, Dubouloz F, Camboulines J.**
La voie intra- osseuse : primum non différé.
La Revue des SAMU 1996; 1:18- 22.
54. **Reynolds EM, Ryan DP, Doody DP.**
Mortality and respiratory failure in a pediatric burn population.
J PediatrSurg 1993; 28:1326-30.
55. **Scannell G, Waxman K, Tominaga GT.**
Respiratory distress in traumatized and burned children.J.
PediatrSurg 1995; 30:612-4.
56. **Barillo DJ, Gonde R, Esch V.**
Cyanide poisoning in victims of fire : analysis of 364 cases and review of the literature.
Burn Care Rehabil 1994; 15:46-57.

57. **Demling RH, Chen C.**
Pulmonary function in the burn patient. Semin.
Nephrol 1993; 13:371-81.
58. **McDonald WS, Sharp CW Jr, Deitch EA.**
Immediate enteral feeding in burn patients is safe and effective.
Ann Surg 1991; 213:177- 83.
59. **Carsin H, Dutertre G, Le Bever H, Ainaud P, Le Reveille R, Rives JM.**
Le brûlé polyagressé.
CahAnesthésiol 1994; 42:595- 600.
60. **Enayatollah NematKhorasani, Fariba Mansouri.**
Effect of early enteral nutrition on morbidity and mortality in children with burns.
Burns 2010; 36:1067-1071.
61. **Weisman, S.J, Bernstein, B, Schechter, N.L.**
Consequences of inadequate analgesia during painful procedures in children.
Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine 1998 ; 152: 147-149.
62. **Thurber CA, Martin-Heiz, Patterson DR.**
Psychological principales of burn wound pain in children : theoretical framework.
Burn care Rehabil 2000; 21:376-87.
63. **Alette E.E. de Jong, Marco Bremer, Rob van Komen Leonard Vanbrabant, Marieke Schuurmans, Esther Middelkoop, Nancy van Loey.**
Pain in Young children with burns: Extent, course and influencing factors.
Burns 2013; 10:JBUR-4164.
64. **Mersch JM, Carsin H.**
Réanimation des brûlures thermiques étendues de l'enfant.
Arch Fr Pédiatr 1989; 46:531-40.

65. **Choiniere M, Grenier R, Paquette C.**
Patient- controlled analgesia: a doubleblind study in burn patients.
Anaesthesia 1992; 47:467-72.
66. **Lyons B, Casey W, Doherty P, McHugh M, Moore KP.**
Pain relief with low dose intravenous clonidine in a child with severe burns.
Intensive Care Med 1996; 22:249-51.
67. **Maldini B.**
Ketamine anesthesia in children with acute burns and scalds.
Acta Anaesthesiol Scand 1996; 40:1108-11.
68. **L.Bargues, T.Leclerc, NDonat, P.Jault.**
Conséquences systémiques des brûlures étendues.
Réanimation 2009; 18:687-693.
69. **K Brini; A Mokline; I Rahmani; H Oueslati ; J Haddad ; K Abdellatif ; K Bousselmi ; R Ghanem ; AA Messadi..**
Qu'en est-il de la transfusion sanguine chez le brûlé ?.
.5T <http://www.srlf.org/data/ModuleMiseEnLigne/Generation/Html/Web/evenements/6/p/programmes/20/resumes/3876.html>
70. **Bloemsma, G.C., Dokter, J., Boxma, H., Oen, I.M.M.H.**
Mortality and causes of death in a burn centre.
Burns 2008; 34:1103-1107.
71. **Vern TZ, Kowal-vern A, latenser BA, chakrin A**
Haemophilus influenzae contributes to morbidity but not mortality in severely burned Patients.
Burns 2006; 32:458-62.
72. **Ergun O, Celik A, ERGUN G, OZOK G.**
Prophylactic antibiotic use in pediatric burn units.
Eur J Pédiatre Surg 2004; 14: 422-6.

73. **Greenhalgh DG, SaffleJR, Holmes 4th JH, GAmelliRL, PalmieriTL, HortonJW, et al.**
Americain burn association consensus conference to defenie sepsis and infection in
burns.
Jburn care RES 2007; 28:776-90.
74. **Laura SchultzSandraA.N.Walkera, Marion ElligsenScottE.Walkera, Andrew Simor,
Samira Mubareka, Nick Daneman.**
Identification of predictors of early infection in acute burn patient.
Burns 2013; 39:1355-1366.
75. **Tredget EE, Shankowsky HA, Rennie R, Burrell RE, Logsetty.**
S. Pseudomonas infections in the thermally injured patient.
Burns 2004; 30:3-26.
76. **H. Benziane,R. Karfo, S. Siah, et J. Taoufik.**
Analyse Pharmaceutique de la prescription des antibiotiques au service des brûlés et
chirurgie plastique de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Maroc.
Annals of Burns and Fire Disasters 2011; 30:124-126.
77. **Carsin H. Mersch J.M.**
Réanimation des brûlures thermiques étendues de l'enfant.
ArchFr Pediatr1989; 46:531-40.
78. **Recommandations relatives à l'utilisation des antibiotiques chez le brûlé à la Phase
aiguë- Table ronde intitulée «infection chez le brûlé »,
17 Congrès de la SFETB, Juin 2007.**
79. **Carsin H, Le Béver H, Bargues L, Stéphanazzi J.**
Brûlure.
EMC, Médecine d'urgence 2007; 25-30-40.
80. **Razik H., Benyaich H., Chaouki O., Chbani A., Louahlia S.**
Brûlures domestiques mortelles : A propos de 28 cas.
Annals of Burns and Fire Disasters 2002; 15:3.

81. **Annabel Rigou, Bertrand Thélot.** Institut de veille sanitaire (InVS), Unité Traumatismes, Saint-Maurice, Hospitalisations pour brûlures à partir des données du Programme de médicalisation des systèmes d'information France Métropolitaine 2008.
Institut de veille sanitaire 2010 ; 32. <http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Maladies-chroniques-et-traumatismes/2011/Hospitalisations-pour-brulures-a-partir-des-donnees-du-Programme-de-medicalisation-des-systemes-d-information-France-metropolitaine-2009>.
82. **Maghsoudi H, Pourzand A, Azarmi G.**
Etiology and outcome of burns in Tabriz, Iran. An analysis of 2963 cases.
Scand J Surg 2005; 94:77-81.
83. **Chien WC, Pai L, Lin cc, Chen HC.**
Epidemiology of hospitalized burns patients in Taiwan.
Burns 2003; 29:582-8.
84. **N. Bodak, C. Bodemer, Y. De Prost,**
Cosmétologie du nourrisson, Encyclopédie.
Médico-Chirurgicale 2010; 50-220
85. **Sheridan RL, Remensnyder JP, Schnitzer JJ, Schulz JT, Ryan CM, Tompkins RG.**
Current expectations for survival in pediatric burns.
Arch Pediatr Adolesc Med 2000; 154:245-9.
86. **Ray JG.**
Burns in Young children : a study of the mechanism of burns in Children aged 5 years and under in the Hamilton. Ontario Burn Unit.
Burns 1995; 21:463-6.
87. **Sheridan R, Remensnyder J, Prelack K, Petras L, Lydon M. Treatment.**
Of the seriously burned infant.
J Burn Care Rehabil 1998; 19:115-8.

88. **Janzekovic Z.**
The burn wound from the surgical point of view.
J Trauma 1975; 15:42-62.
89. **Bacayoko.A.**
Thèse Doctorat Médecine,
Mali;2007,n°17.
90. **J-P. Chavoïn, D. Gangloff.**
Chirurgie plastique et esthétique,
2009, Pages 13-33. Chapitre 2- Greffes, lambeaux et expansion.
91. **M. Mokni, S. Addelhak.**
Dermatologie infectieuse,
2014, Pages 1-4. Flore cutanée, microbiote et microbiome.
92. **C. Philandrianos, N. Kerfant, C. Jaloux.**
Annales de Chirurgie Plastique Esthétique, Volume 61, Issue 2, April 2016, Pages 128-135. *Les cicatrices chéloïdes (première partie) : une pathologie de la cicatrisation cutanée.*
93. **C. Jaloux, B. Bertrand, N. Degardin.**
Annales de Chirurgie Plastique Esthétique,
Volume 62, Issue 1, February 2017, Pa
94. **H.Clément.**
Le guide des miels : 50 miels à découvrir.
Rustica éditions, 2015.
95. **H.Jaffré-Pasquie.**
Les produits de la ruche : origine, composition, vertus, usages.
Jouvence éditions,2016

96. **Assie, B. Descottes**
Le miel comme agent cicatrisant. 115 p.
Thèse d'exercice : Médecine. Toulouse III : 2004.
97. **A. Oryan, E. Alemzadeh, A. Moshiri.**
Journal of Tissue Viability (2016) 25, 98–118. Biological properties and therapeutic activities of honey in wound healing:
A narrative review and meta-analysis.
98. **J. Boateng, K. Nso Diunase. Molecules 2015, 20, 16068–16084.**
Comparing the Antibacterial and Functional Properties of Cameroonian and Manuka Honeys for Potential Wound Healing—Have We Come Full Cycle in Dealing with Antibiotic Resistance?
99. **Z Saad B. Almasaudi, Alaa A.M. Al-Nahari, El Sayed M. Abd El-Ghany.**
Saudi Journal of Biological Sciences. Antimicrobial effect of different types of honey on *Staphylococcus aureus*.
100. **ABUHARFEI N., AI-ORAN R., ABO-SHEHADA M.**
The effect of bee honey on the proliferative activity of human Band T lymphocyte and the activity of phagocytes.
Food Agric Immunol, 1999, 11:169–77
101. **BENGSCHE E.**
Connaissance du miel Apithérapie,
1997, 14–16 des oligo-éléments pour la santé, UNAF, n°spécial
102. **BENGSCHE E.**
Le miel exceptionnel aliment d'énergie vitale..., UNAF,
n°spécial Apithérapie, 1997, 17–18
103. **COOPER R.A., MOIAN P.C, KRISHNAMOORTHY L., HARDING K.G.**
Manuka honey used to heal a recalcitrant surgical wound.
Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2001,(20), 758–9

104. FOUASNON A.

Le miel: rôle nutritionnel et diététique, actions thérapeutiques et utilisations.

Thèse, Faculté de pharmacie d'Angers, 1985

105. MOLAN P.c.

The antibacterial activity of honey.

Bee World, 1992, 73, 5-28

106. OBASEIKI-EBOR E.E., AFONYA T.C.A.

In vitro evaluation of the anticandidiasis activity of honey distillate (IHY-1) compared to that of some antimycotic agents.

J. Pharm. Pharmacol., 1984, 36,283-4

107. RICORDEL J., BONMATIN J.M.

Honey's virtues in theriacs.

Rev Hist Pharm (Paris), 2003,51 (337), 21-8

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب

والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

أطروحة رقم 152

سنة 2021

عسل الزعتر في علاج الحروق عند الأطفال الصغار: دراسة أولية بأثر رجعي

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 07/07/2021

من طرف

الآنسة كوثر الرجراجي

المزودة في 07 أكتوبر 1995 بلكادير

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

حرق - طفل - عسل - التئام الجراح

اللجنة

الرئيس

ي. العيساوي

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

المشرف

خ. ترابي

السيد

أستاذ مبرز في الجراحة التقيومية و التجميلية

م. الكويشمي

السيد

أستاذ مبرز في جراحة الوجه والفكين

الحكام

أ. بلحاج

السيد

أستاذ مبرز في طب التخدير والإنعاش