



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

ANNEE 2018

THESE N° 151

# Les brûlures de la main : données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 21/06/2018

PAR

**Mr. Ayoub ABDENNOUR**

Né le 20 Septembre 1990 à Agdez

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS CLES :

Main - Brûlures - Séquelles - Chirurgie réparatrice

JURY

Mme.	<b>S. ETTALBI</b> Professeur de Chirurgie réparatrice et plastique	PRESIDENT
M.	<b>M. D. EL AMRANI</b> Professeur agrégé d'Anatomie	RAPPORTEUR
M.	<b>Y. BENCHAMKHA</b> Professeur agrégé de Chirurgie réparatrice et plastique	} JUGES
M.	<b>M.A. BENHIMA</b> Professeur agrégé de Traumato-orthopédique	
M.	<b>T. SALAMA</b> Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	



# *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.*

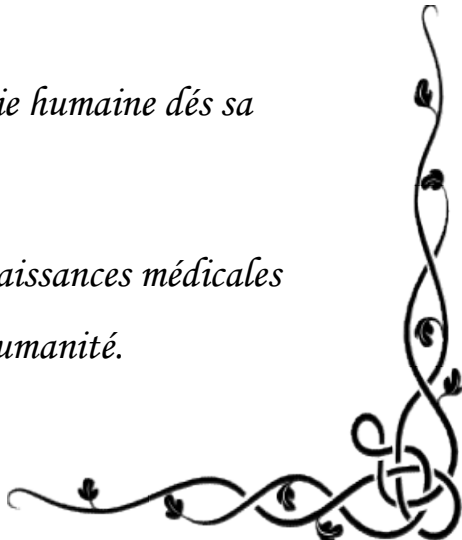
*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*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.*





*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
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie

AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SARF Ismail	Urologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B

EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique		

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- reanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie

ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire péripherique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALJ Soumaya	Radiologie	KHOUCANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophthalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENJILALI Laila	Médecine interne	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation

BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie A	RADA Nouredine	Pédiatrie A
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	RAFIK Redda	Neurologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie A	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZYANI Mohammed	Médecine interne

## Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	Hammoune Nabil	Radiologie
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	JALLAL Hamid	Cardiologie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BABA Hicham	Chirurgie générale	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie

BELARBI Marouane	Néphrologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUCHAMA Rachid	Chirurgie générale	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio - Vasculaire
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHRAA Mohamed	Physiologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-patologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)

ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	TAMZAOURTE Mouna	Gastro – entérologie
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	YASSIR Zakaria	Pneumo- phtisiologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
HAMMI Salah Eddine	Médecine interne	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire



*DEDICACES*

## *Je dédie ce modeste travail...*

*À mes chers parents : Brahim Abdennour et Zineb Aitelcaïd*

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.

Puisse Dieu, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

*À mon cher frère Ilyass, ma chère sœur Amina et son époux Abdellatif, ma chère sœur Karima et son époux Rachid*

Merci pour la joie que vous me procurez, merci infiniment pour votre soutien, votre aide et votre générosité qui ont été pour moi une source de courage et de confiance.

Vous m'avez toujours soutenue tout au long de mon parcours. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens de sang qui nous unissent. Puisse nous rester unies et fidèles à l'éducation que nous avons reçue. Puisse Dieu vous préserver et vous procure le bonheur et la réussite, et vous aide à réaliser vos rêves.

*À les plus tendres et les plus douces des grands-mères Zidkhir et Fatima*

Aucune dédicace ne saurait exprimer ma reconnaissance, mon grand attachement et mon grand amour.

*À mon cher grand-père Hajj Ahmed*

Soyez assurés de ma profonde gratitude. Que dieu vous offre santé et prospérité.

*À mon cher oncle Aziz et chère tante Assia*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre encouragement et affection. Je ne saurais oublier le soutien dont vous m'avez doté.*

*Que ce travail soit le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueuses. Merci pour tous vos efforts et vos sacrifices afin de me soutenir dans mes études. Que Dieu vous accorde joie, santé et bonheur.*

*À mon cher oncle Abdellah*

*Tu as toujours été à mes cotés depuis les premiers jours de mon parcours universitaire, ton charisme et tes compétences font de toi un homme unique de ton genre et un exemple à suivre .Pour tous les moments de folies qu'on a passé ensemble je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*À mon cher oncle Hassan*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de mon indéfectible attachement familial et en reconnaissance de votre soutien et vos encouragements. Je te remercie pour tout ce que tu as fait pour moi*

*À mon cher oncle Mbarek, Mohamed et Mohamed taznakht*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*À mes chers cousins : Anouar, Rachid, Mautassim, Taoufik*

*À mes chers amis Simo et Hicham*

A la mémoire des beaux moments que nous avons passé ensemble. L'amour et la gentillesse dont vous m'avez entouré m'ont permis de surmonter les moments les plus difficiles. Merci pour votre soutien, vos encouragements et votre sourire. Je vous souhaite la réussite dans votre vie avec tout le bonheur qu'il faut pour vous combler.

*À mes amis de toujours : Redone Ait ahmed, Youness Afriad, Jaouad Ngadi*

Vous êtes pour moi plus que des amis. Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je vous porte. Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements, votre aide. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma grande affection et en souvenir des agréables moments passés ensemble.

*À TOUS mes chers ami(e)s et collègues: Youness , Abidin, khalid, Boujmaa, Kamal, Choukri, Ouassim, Soukaina, Khadija, Imane, Fatimzzahra, abdelhakim, Abdessamad, Mustapha,*

Merci pour votre amitié et vos encouragements. Que ce modeste travail soit le témoignage de mon affection.

*À Mr François, Mme Françoise, Mr Azelaarab et l'adorable amie Sarah,*

Merci pour votre participation à la réussite de ce travail

Je vous dédie ce modeste travail en vous souhaitant une vie pleine de santé, et tout le bonheur que vous méritez.

*À mes cousins Abderrahim, Mohamed*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*À mes oncles paternels Ahmed et Hassan*

*À mes tantes lhajja, Rkiaa, Aicha*

*À tous mes cousins et cousines*

*Veillez accepter, à travers ce travail, le témoignage de ma gratitude et mon profond respect.*



*REMERCIEMENTS*

*À Notre Maître et Présidente de thèse Professeur Saloua ETTALBI*

*Chef de service de chirurgie plastique et brûlés au CHU Mohammed VI de  
Marrakech*

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de  
présider notre jury de thèse. Votre culture scientifique, votre compétence et vos  
qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration, faisant de vous un  
exemple à suivre. Veuillez accepter, chère Maître, l'assurance de notre estime et de  
notre profond respect.*

*À Notre Maître et rapporteur de thèse Professeur Moulay Driss EL AMRANI  
Professeur agrégé d'anatomie au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Il m'est impossible de dire en quelques mots ce que je vous dois. Vous m'avez fait le  
grand honneur de me confier ce travail et d'accepter de le diriger en consacrant de  
votre temps précieux pour le parfaire.*

*Merci pour m'avoir guidé tout au long de ce travail. Merci pour l'accueil aimable et  
bienveillant que vous m'avez réservé à chaque fois. Veuillez accepter, cher maître,  
dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect. Vos qualités  
humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre dévouement pour  
votre profession seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette  
honorable mission.*

*À notre Maître et juge de thèse Professeur Yassine BENCHAMKHA  
Professeur agrégé de chirurgie réparatrice et plastique au CHU Mohammed VI  
de Marrakech*

*Nous vous remercions ici sincèrement d'avoir accepté de siéger dans ce jury. Votre  
engagement dans votre travail, l'intelligence par laquelle vous l'exercer et aussi votre  
modestie seront toujours un guide dans notre parcours. Nous vous prions de trouver,  
ici, le témoignage de notre profond respect et de notre haute estime.*

*À Notre Maître et juge de thèse Professeur Mohamed Amine BENHIMA  
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédique au CHU Mohammed VI de  
Marrakech*

Je suis particulièrement touchée par la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail. Votre parcours professionnel, votre compétence incontestable, votre charisme et vos qualités humaines font de vous un grand professeur et m'inspirent une grande admiration.

Permettez-moi, chère maître de vous exprimer mon profond respect et ma haute considération.


*À Notre Maître et juge de thèse Professeur Tarik SALAMA*

*Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique au CHU Mohammed VI de  
Marrakech*

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant aimablement de vous associer à notre jury de thèse. Homme de grandes valeurs, vous nous avez toujours marqué par votre compétence, votre charisme et votre humilité. Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre haute considération et de notre sincère respect.

*À Dr Bhihi, Mme Samira, Mme laila et tout le personnel du service de chirurgie  
plastique, réparatrice, esthétique et brûlés du CHU Mohammed VI de  
Marrakech*

Je vous dédie ce modeste travail en témoignage de ma gratitude et de mes remerciements pour votre collaboration.



*ABBREVIATIONS*

## Liste des abréviations

SCT	:	Surface Cutanée Totale
SCB	:	Surface Cutanée Brulée
PRP	:	Plasma Riche en Plaquettes
BMI	:	Body Mass Index
AVP	:	Accident de la Voie Publique
MCP	:	Méta- Carpo-Phalangienne
IP	:	Inter-Phalangienne
IPP	:	Inter-Phalangienne Proximale
IPD	:	Inter-Phalangienne Distale
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
CHU	:	Centre Hospitalier Universitaire
SFETB	:	Société Française d'Étude et de Traitement des Brûlures



*PLAN*

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>PATIENTS ET METHODES.....</b>	<b>4</b>
I. Patients.....	5
II. Méthodes.....	5
1. Echantillonnage.....	5
2. Collecte des donnée.....	6
3. Analyse statistique .....	7
4. Considérations éthiques.....	7
<b>RESULTATS.....</b>	<b>8</b>
I. Fréquence des brûlures et séquelles des brûlures de la main.....	9
II. Profil épidémiologique.....	9
1. Age.....	9
2. Sexe.....	11
3. Niveau socio-économique .....	11
4. Antécédents.....	11
5. Agent causal .....	12
6. Circonstances de la brûlure .....	14
III. La main brûlée à la phase aigue.....	14
1. Données cliniques.....	14
1.1. Surface cutanée brûlée.....	14
1.2. Zones brûlée de la main.....	15
1.3. Brûlures associées .....	16
1.4. Profondeur .....	18
1.5. Lésions associées à la brûlure.....	18
2. Données thérapeutiques.....	19
2.1. Gestes d'urgences.....	19
2.2. Couvertures cutanées.....	22
2.3. Rééducation et traitement adjuvant.....	25
3. Données évolutives.....	28
3.1. Immédiates .....	28
3.2. A distance .....	28
IV. La main brûlée à la phase séquellaire.....	30
1. Données cliniques.....	30
1.1. Topographie des séquelles.....	30
1.2. Type de séquelles.....	31
1.3. Examen fonctionnel.....	34

1.4. Bilan radiologique.....	36
2. Données thérapeutiques.....	36
2.1. Délai entre la brûlure et la prise en charge des séquelles.....	36
2.2. Moyens chirurgicaux.....	36
2.3. Moyens non chirurgicaux.....	43
3. Données évolutives.....	44
3.1. Immédiates.....	44
3.2. A distance.....	44
V. Cas cliniques.....	46
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>61</b>
I. Rappel et revue de littérature .....	62
1. Rappel anatomo- histologique.....	62
1.1. Histologie de la peau.....	62
1.2. Vascularisation de la peau.....	64
1.3. Spécificité du revêtement cutané de la main.....	67
1.4. Anatomie tégumentaire de la main.....	70
1.5. Anatomie fonctionnelle de la main.....	71
1.6. Anatomie sensorielle de la main.....	73
1.7. Vascularisation de la main.....	75
1.8. Innervation de la main.....	75
1.9. Surface de la main.....	76
2. Brûlure de la main.....	79
2.1. Définition.....	79
2.2. Constitution des lésions. ....	79
2.3. Etiologies.....	80
2.4. Critères de gravité. ....	83
2.5. Variétés anatomo-cliniques.....	88
3. Devenir cicatriciel des mains brûlées.....	89
3.1. Physiopathologie de la cicatrisation des téguments.....	89
3.2. Séquelles liées à l'œdème.....	94
3.3. Séquelles liées aux atteintes de l'appareil ostéoarticulaire.....	94
3.4. Main algodystrophique.....	96
4. Prise en charge des mains brûlées.....	97
4.1. Prise en charge de la phase aigue.....	97
4.2. Prise en charge de la maturation cicatricielle.....	119
4.3. Prise en charge des séquelles.....	130
5. Spécificité de l'enfant.....	134

5.1. Développement psychomoteur chez l'enfant.....	134
5.2. Croissance de la main chez l'enfant.....	135
<b>II. Analyse des résultats de nos patients.....</b>	<b>136</b>
1. Epidémiologie.....	136
1.1. Epidémiologie des brûlures.....	136
1.2. Epidémiologie des brûlures de la main .....	137
1.3. Age .....	139
1.4. Sexe.....	141
1.5. Niveaux socio-économique.....	142
1.6. Antécédents .....	142
1.7. Circonstances de la brûlure.....	142
1.8. Agent causal .....	144
2. Brûlure de la main à la phase aigue.....	145
2.1. Données cliniques.....	145
2.2. Données thérapeutiques.....	150
2.3. Données évolutives.....	154
3. Brûlure de la main à la phase séquellaire.....	154
3.1 Données cliniques.....	155
3.2 Données thérapeutiques.....	156
3.3 Données évolutives.....	162
<b>III . Défis et suggestions.....</b>	<b>162</b>
1. Prise en charge initiale inadéquate des brûlures.....	162
2. Pauvreté.....	163
3. Nombre des centres des brûlés insuffisant.....	163
4. Devenir psychosocial.....	164
5. Prévention .....	165
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>167</b>
<b>RÉSUMÉS.....</b>	<b>171</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>178</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>184</b>



# *INTRODUCTION*

La main est le prolongement du cerveau et l'interface avec le monde qui nous entoure. Elle ne représente que 2,5 % de la surface corporelle mais son rôle social, esthétique, relationnel et professionnel est majeur. L'adage selon lequel «à côté de la vie il y'a des mains» démontre l'importance qui lui est accordée pour accomplir les tâches quotidiennes de la vie normale [1].

Il s'agit d'une zone très exposée du fait de la réaction de défense devant toute agression par un agent vulnérant [2].

Les brûlures de la main sont présentes chez 50 % des patients hospitalisés dans les centres de brûlés [1]. Ce pourcentage peut même atteindre 80% dans les unités de grands brûlés [3].

Les brûlures de la main n'engagent pas le pronostic vital, mais elles sont souvent graves du fait de leur potentiel séquellaire, esthétique et fonctionnel. Elles nécessitent une prise en charge spécialisée, dès la phase aiguë, idéalement dans un centre de brûlés, afin d'obtenir une cicatrisation avec un minimum de séquelles [4].

Le traitement adéquat des mains est souvent négligé dans la phase aiguë en faveur du traitement d'autres parties du corps ou des soins intensifs, mais déjà dans cette phase aiguë, le cours pour une restauration réussie de la fonction de la main est fixé. À la fin des années 1940, les chirurgiens soulignent que le fait de ne pas mobiliser les doigts entraîne des raideurs articulaires précoces et donc une perte de la fonction de la main [5].

Ce travail a pour objectif de :

- Relever les données épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives des brûlures de la main.
- Faire une revue de la littérature traitant des brûlures de la main afin d'en tirer les principales recommandations.

Dans ce but nous avons réalisé une étude rétrospective sur 5 ans, permettant de colliger 192 cas pris en charge au service de chirurgie plastique et des brûlés au Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech.



*PATIENTS  
& METHODES*

## **I. Patients**

Pour décrire le profil épidémioclinique et thérapeutique des mains brûlées au service de chirurgie plastique, réparatrice, esthétique et brûlés du CHU Mohammed VI de Marrakech, nous avons réalisé une étude rétrospective étalée sur 5 ans, de janvier 2013 à décembre 2017.

Durant cette période, nous avons colligé 192 patients porteurs d'une brûlure d'au moins une main, admis dans notre service pour la prise en charge de la brûlure durant la phase aiguë ou la phase des séquelles.

## **II. Méthodes**

### **1. Echantillonnage :**

Cette étude a permis de colliger 192 patients que nous avons classés en deux catégories:

- **Catégorie 1** : 122 est le nombre des patients qui nous ont été adressés pour la prise en charge de la brûlure durant sa phase aiguë.
  - ✓ Critères d'inclusion :
    - Les patients de tout âge.
    - Les patients porteurs d'une brûlure d'au moins une main.
  - ✓ Critères d'exclusion :
    - Grands brûlés décédés les premiers jours après leur admission.
    - Patients avec un dossier incomplet.
  
- **Catégorie 2** : 104 est le nombre des patients traités pour les séquelles des brûlures de la main. 34 parmi eux ont été hospitalisés dans notre service durant la phase aiguë de la brûlure (patients de la catégorie 1) et 70 patients n'ont pas été pris en charge initialement dans notre service.

✓ Critères d'inclusion :

- Les patients de tout âge.
- Les patients porteurs des séquelles sur au moins une main.
- Les patients hospitalisés et traités chirurgicalement pour les séquelles.

✓ Critères d'exclusion :

- Les séquelles tumorales (ulcère de Marjolin...).
- Les patients n'ayant pas bénéficié d'un traitement chirurgical pour les séquelles.
- Les patients avec un dossier incomplet.

## **2. Collecte des données :**

Chez chaque patient, nous avons retenu plusieurs critères recueillis à partir de l'exploitation des dossiers du service et des registres des interventions du bloc. Une fiche d'exploitation préétablie a été élaborée dans ce but englobant des données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques (voir annexes).

Chez Les patients qui se présentent pour le traitement des séquelles et n'ayant pas bénéficié d'un traitement de la brûlure pendant la phase initiale dans notre service; nous n'avons retenu que les éléments recueillies par l'interrogatoire et mentionnés sur les dossiers des malades pour décrire la brûlure dans sa phase aiguë :

- Age au moment de la brûlure.
- Sexe.
- Agent causal.
- Circonstances de la brûlure.
- Délai entre la brûlure et la prise en charge des séquelles.

**3. Analyse statistique :**

La saisie, l'analyse des données, les tableaux des résultats ainsi que les graphiques ont été élaborés sur Excel puis transférés sur Word pour la confection du document final.

**4. Considérations éthiques :**

Le respect de l'anonymat ainsi que la confidentialité ont été pris en considération lors de la collecte des données.



*RESULTATS*

## I. Fréquence des brûlures et séquelles de brûlures de la main :

Dans notre série et durant la période d'étude nous avons colligé 192 cas (tableau 1):

- 259 patients ont été admis dans le service pour la prise en charge des brûlures à la phase initiale (toutes brûlures confondues). Sur ces 259 patients, 122 présentaient des brûlures sur au moins une main, soit 47% des de l'ensemble des brulés.
- 370 patients ont été hospitalisés pour la prise en charge des séquelles de brûlures. Parmi ces patients, 104 présentaient des séquelles au niveau de la main, soit 30% de l'ensemble des cas.

**Tableau I: L'incidence des mains brulées dans notre service à la phase aigue et séquellaire**

Motif d'hospitalisation	Toutes les localisations	Localisation au niveau de la main	Pourcentage %
La prise en charge initiale des brûlures	259	122	47%
la prise en charge des séquelles des brûlures	370	104	30%

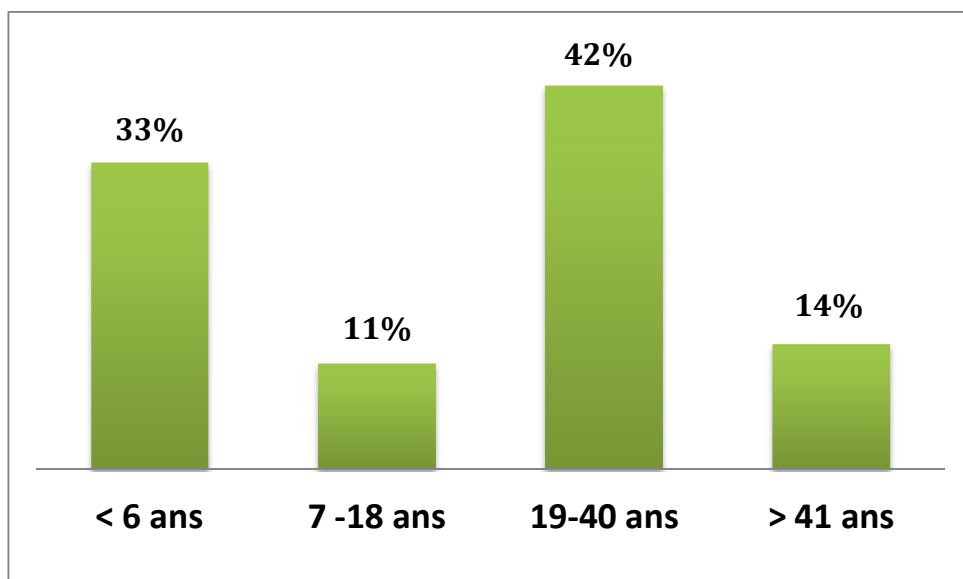
## II. Profil épidémiologique :

### 1. Age :

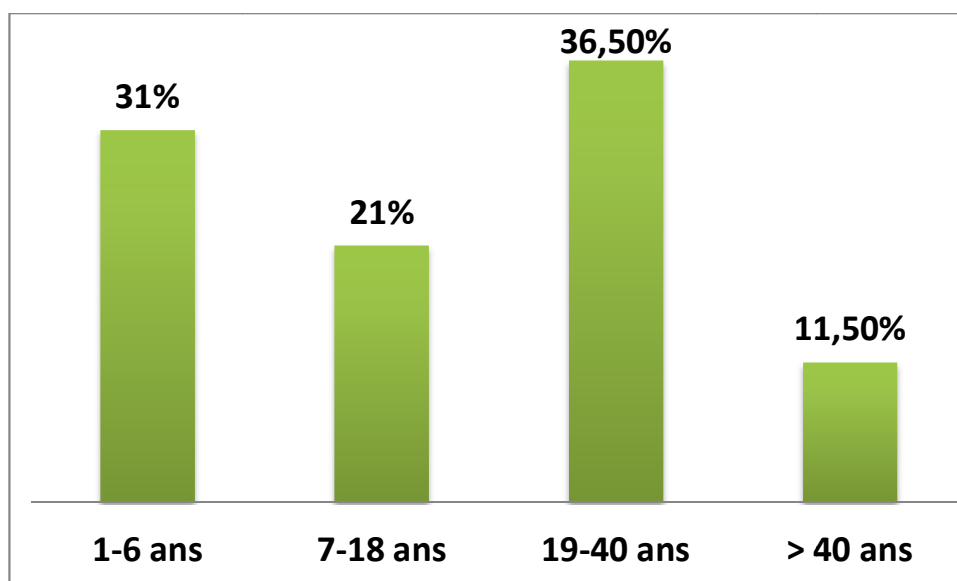
L'âge moyen de nos patients au moment de l'accident était de 21,3 ans avec des extrêmes de 3 mois et 82 ans.

La moyenne d'âge pour les patients consultant pour les séquelles était de 19,7 ans avec des extrêmes de 1 an et 57 ans.

Les cas étudiés se répartissent selon les tranches d'âge suivantes (Figure1, 2):



**Figure 1 : Répartition des patients selon l'âge au moment de l'accident.**



**Figure 2 : Répartition des patients selon l'âge des séquelles.**

Les adultes jeunes entre 19 et 40 ans étaient les plus touchés (42% pour l'âge au moment de la brûlure, et 36,50% pour l'âge des séquelles), suivi des enfants de moins de 6 ans (33% pour l'âge au moment de la brûlure et 31% pour l'âge des séquelles).

## **2. Sexe :**

Sur 192 cas observés, un sexe-ratio de 1,2 a été calculé, donc une légère prédominance masculine (Tableau II).

**Tableau II : Répartition selon le sexe.**

	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>
Nombre de cas	105	87
Pourcentage	54,6%	45,4%

## **3. Niveau socio-économique :**

Dans notre série, nous avons constaté que 62,5% des patients vivaient dans des conditions défavorables.

## **4. Antécédents pathologiques :**

Parmi les patients de notre étude 35 avaient des antécédents pathologiques (tableau III) :

**Tableau III : Antécédents pathologiques des patients.**

<b>Antécédents</b>	<b>Nombre de cas</b>
Trouble psychiatrique	13
Epilepsie	10
HTA	5
Diabète	3
Cardiopathie	2
Cécité bilatérale	1
Hypothyroïdie	1

## **5. Agent causal :**

L'origine thermique était incriminée dans 93% des cas. L'atteinte par flamme de butane à elle seule représentait 42% des cas. La brûlure par flamme a concerné surtout les adultes.

Parmi les 64 cas ayant moins de 6 ans, 48 cas (75%) ont été brûlés par contact avec un liquide bouillant ou un objet solide chaud.

Nous avons observé 12 cas de brûlure électrique, deux entre eux ont été victimes d'une électrisation par un courant à haut voltage et 10 par un courant de bas voltage.

Nous avons noté un seul cas de brûlure chimique par l'acide chlorhydrique (tableau IV, figure 3).

**Tableau IV : Répartition selon l'agent causal**

Mécanisme de brûlure			Nombre	Pourcentage %
<b>Thermique</b>	Flamme	Flamme de butane	82	42,7%
		Autres (essence, diluant, bougie, incendie...)	31	16,1%
	Contact	Liquide chaud (eau, thé, huile...)	42	21,8%
		Solide chaud (braise, plastique, barbecue...)	24	12,5%
<b>Electrique</b>	Electrique vraie	8	6,3%	
	Flash électrique	4		
<b>Chimique</b>	Acide chlorhydrique	1	0,5%	

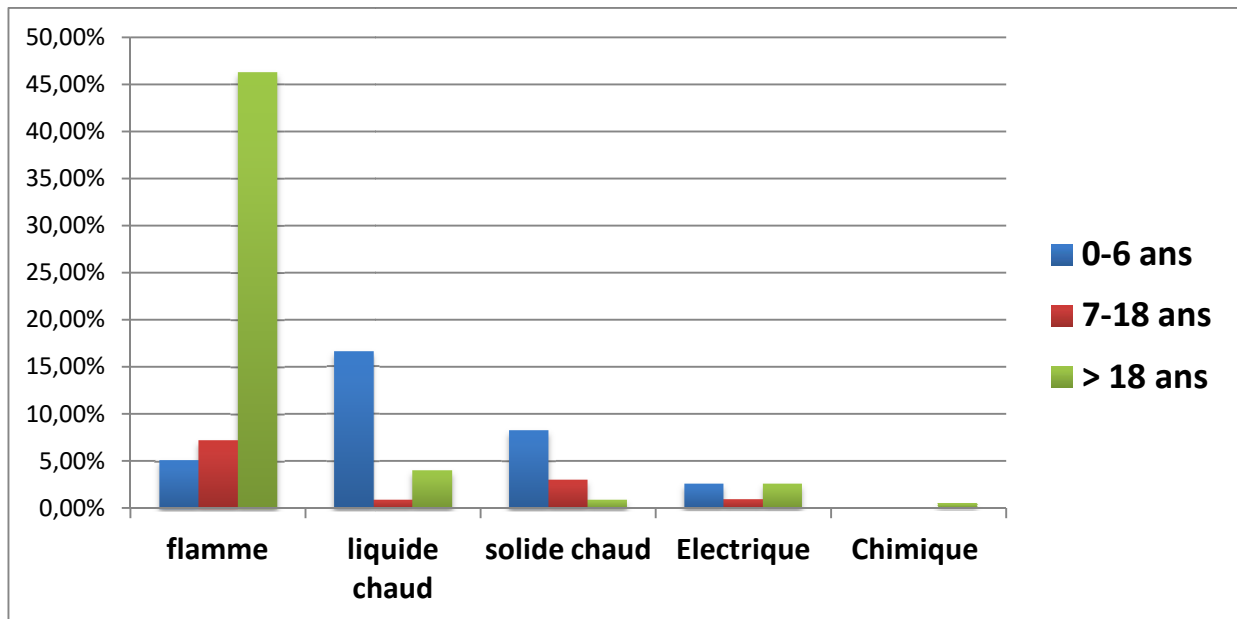


Figure 3: Répartition selon l'âge-agent causal

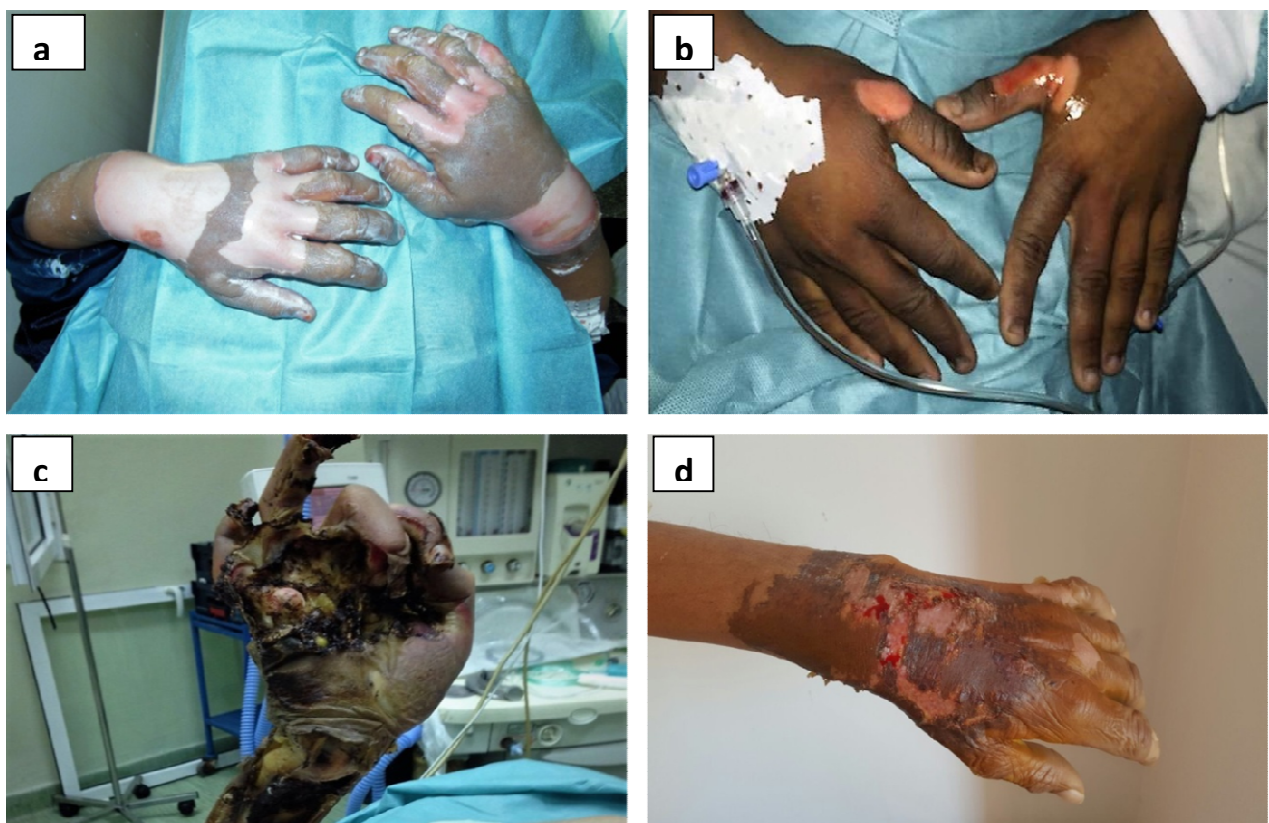


Figure 4: (a) brûlure par flamme, (b) brûlure par flash électrique, (c) brûlure électrique par courant à haut voltage, (d) brûlure chimique par acide chlorhydrique.

## 6. Circonstances :

La brûlure était due à un accident domestique dans 76% des cas. Les brûlures dans les bains sont survenues après des pertes de connaissance ou après une crise convulsive dans la majorité des cas (figure 5).

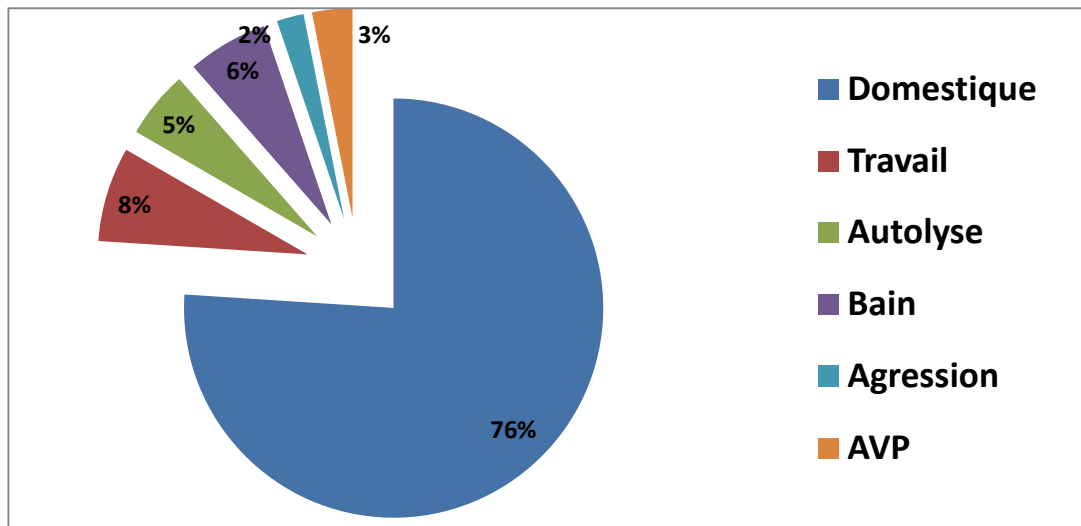


Figure 5 : Répartition selon les circonstances de la brûlure

## III. La main brûlée à la phase aigue :

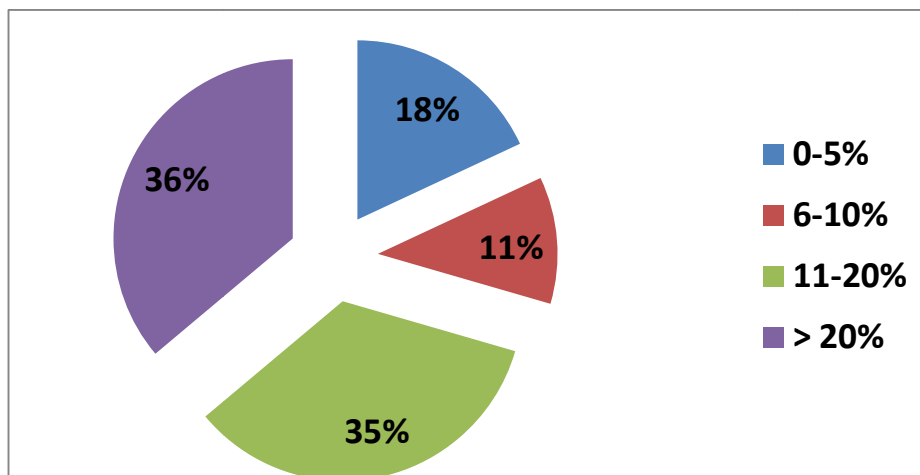
Parmi les 192 cas de notre série 122 patients ont été pris en charge dans notre service durant la phase aigue de la brûlure.

### 1. Données cliniques :

#### 1.1. Surface cutanée brûlée :

Dans notre série, la SCB moyenne était de 21,16%, avec des extrêmes de 1% et 65%.

Nous avons observé que 36% des patients étaient brûlés sur une surface de plus de 20 % de SCT. Une SCB inférieure à 5% a concerné 18% des cas.

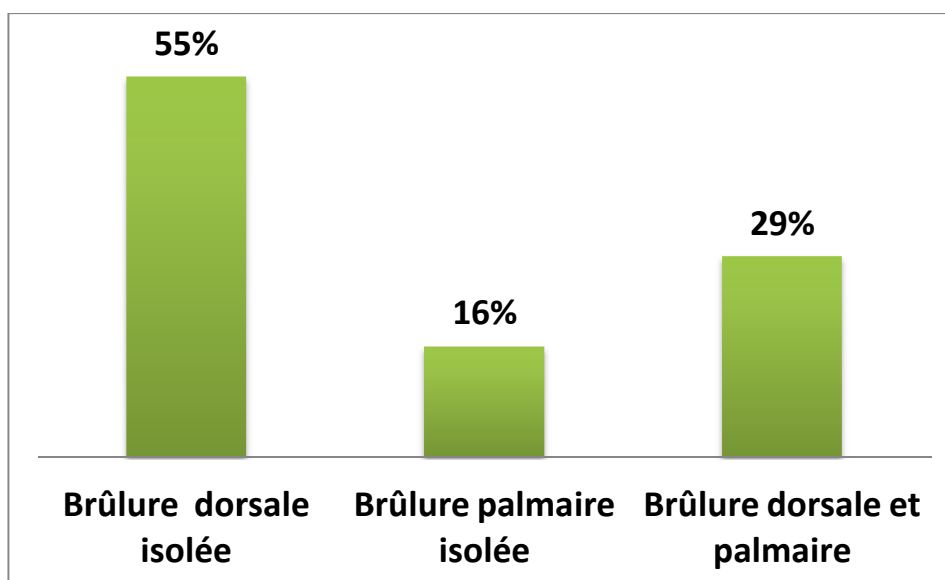


**Figure 6: Répartition selon la surface cutanée brûlée**

**1.2. Zones brûlées de la main :**

Sur les 122 patients, 79 patients présentaient une brûlure des 2 mains (64,7% des patients), 26 patients une brûlure de la main droite (21,3%) et 17 patients une brûlure de la main gauche (13,9%). Notre étude porte donc sur 212 mains brûlées au total.

La face dorsale était la zone la plus touchée par la brûlure (84% des mains brûlées), suivie de la face palmaire (45% des mains brûlées).

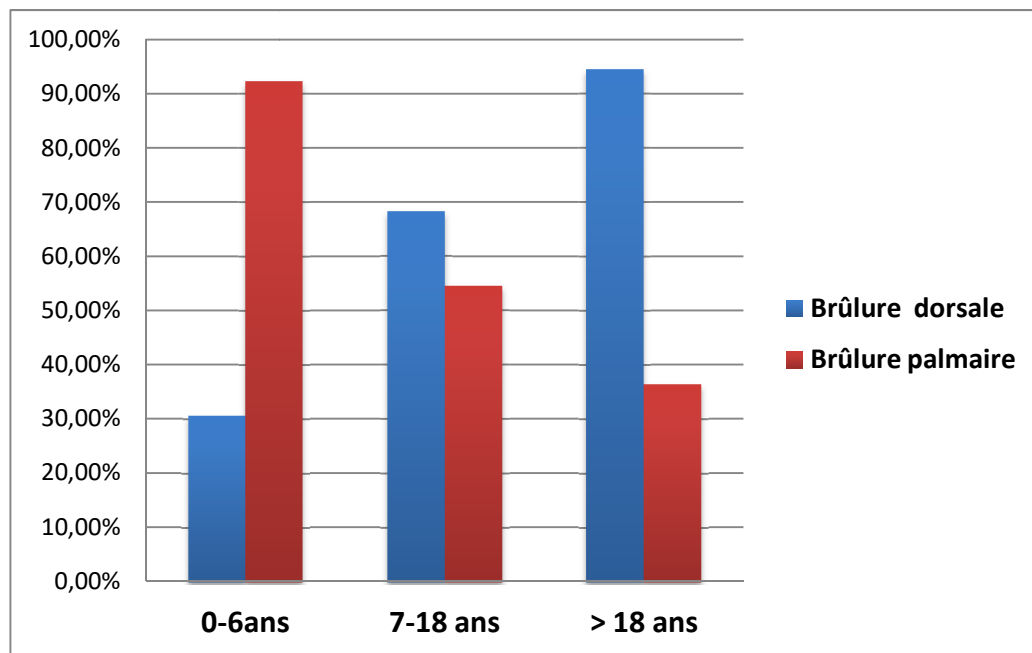


**Figure 7 : Répartition selon les zones brûlées de la main.**

**1.3. Rapport entre l'âge et les zones brûlées de la main :**

Chez les enfants moins de 6 ans, la face palmaire était atteinte dans plus de 92% des mains brûlées, contre 30% pour la face dorsale.

Chez les adultes et les enfants âgés de plus de 6 ans, la brûlure a touché plus fréquemment la face dorsale, avec respectivement 94,5% et 68,2% (Figure 8).



**Figure 8 : Répartition selon l'Age-Zones brûlées.**

**1.4. Brûlures associées :**

Sur les 122 patients (Figure 9) :

- 16 présentaient des brûlures isolées de la main soit 13% des cas.
- La zone la plus fréquemment associée aux brûlures de la main était le visage, on retrouve le syndrome Face-Main chez 56 patients soit 46 % (Figure 10).
- 56 étaient des grands brûlés soit 41% des cas.

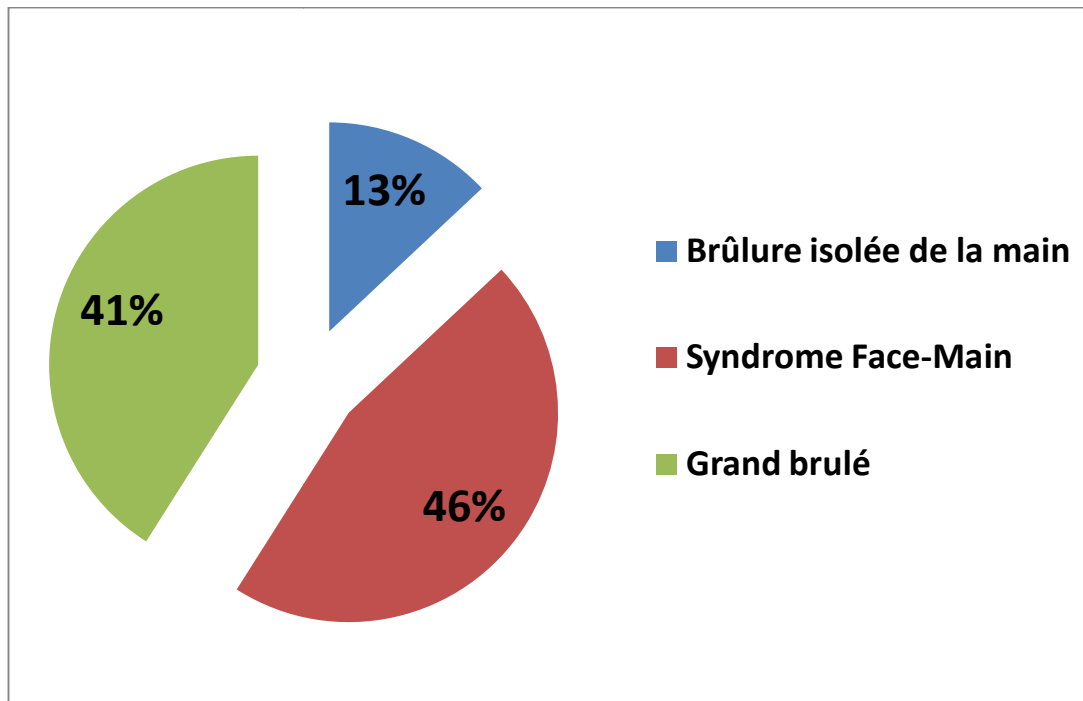


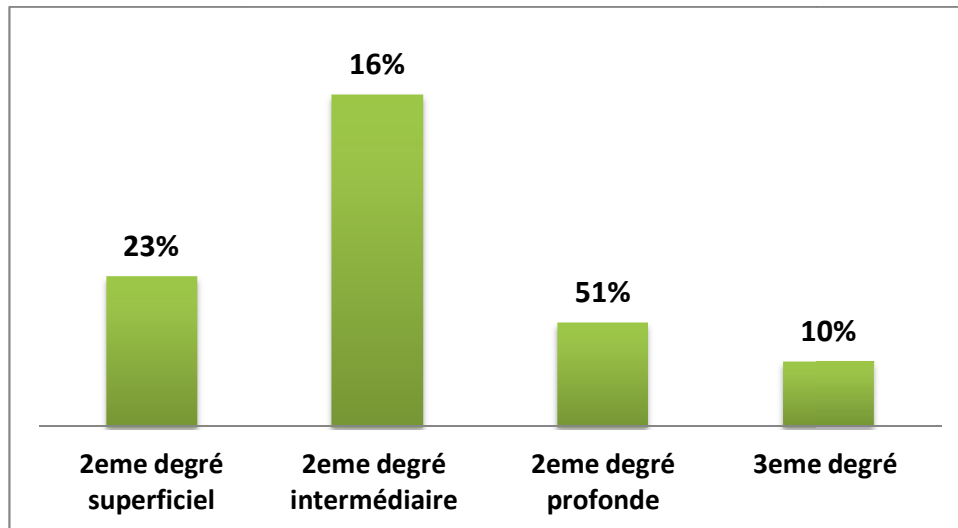
Figure 9 : Répartition selon les brûlures associées.



Figure 10: Syndrome Face-Main associant la brûlure du visage et la face dorsale des deux mains.

**1.5. Profondeur :**

Le premier examen clinique chez nos patients a noté une prédominance des brûlures de 2<sup>ème</sup> degré intermédiaire (51% des cas), suivie des brûlures de 2<sup>ème</sup> degré superficiel (23%) (Figure 11).



**Figure 11: Répartition selon la profondeur des brûlures.**

**1.6. Lésions associées à la brûlure :**

Parmi les lésions associées à la brûlure :

- 6 cas d'intoxication au CO
- 1 cas de main de presse (brûlure associée à l'écrasement de la main).
- 1 cas de traumatisme crânien ouvert avec rhabdomyolyse post traumatique.
- 1 cas de traumatisme crânien avec hématome sous durale aigue.
- 1 cas de traumatisme abdominal.
- 2 cas de fractures.

## **2. Données thérapeutiques :**

La prise en charge varie beaucoup en fonction du délai de consultation. La plupart des patients nous ont été adressés dans les premières heures suivant la brûlure, Il s'agit essentiellement des grands brûlés et des brûlures localisées profondes.

### **2.1. Les gestes d'urgences :**

#### **a. Prise en charge sur les lieux de l'accident :**

Parmi les patients interrogés sur les gestes réalisées sur les lieux de l'accident, 19% ont appliqué le refroidissement par l'eau de robinet, 26 % ont utilisé des produits traditionnels divers et 55% n'ont rien fait.

#### **b. Mesures de réanimation :**

Les 122 patients de notre série étaient vus initialement au niveau des urgences où ils avaient bénéficié d'une voie veineuse périphérique, une réhydratation, un sérum antitétanique, un pansement après une appréciation de leur degré de brûlures et les autres mesures de réanimation en fonction de la gravité de la brûlure. Les patients étaient ensuite adressés au service de chirurgie plastique directement ou après un séjour en déchoquage.

46 patients ont été directement admis dans l'unité de soins intensifs des Brûlés (37%).



**Figure 12: Nourrisson brûlé admis dans l'unité de soins intensifs.**

**c. Premier pansement de la main brûlée :**

Après l'ablation des objets faisant effet garrot (bague, bracelet...), le premier soin a consisté à une mise à plat des phlyctènes, un nettoyage, une détersion puis un rinçage avec du sérum physiologique.

Les malades ont reçu des traitements à visée antalgique. Ils sont administrés par voie orale, ou par voie intra-veineuse.

La réalisation du premier pansement a consisté à une application d'un topique anti-infectieux, à base de sulfadiazine argentique (Flammazine®) dans le but de contrôler l'invasion infectieuse. Ce pansement était épais, occlusif, avec des doigts bien individualisés, commissures écartées posturant la main en position intrinsèque positive.

Finalement la main est surélevée au dessus du niveau du cœur pour limiter l'œdème.



**Figure 13 : Objets faisant effet garrot (bague + bracelet)**

**d. Incisions de décharge:**

Les incisions de décharge ont été réalisées de façon systématique devant les brûlures circulaires de troisième degré.

Devant des brûlures de deuxième degré intermédiaire et profond, la main faisait l'objet d'un examen clinique minutieux qui consistait à la recherche de signes de souffrances distales : sensation de lourdeur, fourmillement des extrémités, un temps de recoloration des doigts supérieur à 3 secondes, absence de pouls capillaire par la prise de la saturation du sang en oxygène, absence de saignement à la piqûre de la pulpe. En présence de ces signes, des incisions de décharge ont été effectuées.

Au niveau de la main, ces incisions ont été réalisées sur la face dorsale. Elles ont été placées de manière radiaire au niveau des vallées intermétacarpiennes, Elles ont été prolongées jusque dans les commissures puis sur les bords latéraux des doigts, au niveau de la jonction peau palmaire – peau dorsale en prenant garde de ne pas léser les pédicules vasculo-nerveux.

La main était par la suite couverte d'un pansement puis le membre est surélevé au dessus du niveau du cœur.

Parmi les 212 mains de notre étude, l'incision de décharge a été réalisée pour 56 mains, soit 26,4% des mains brûlées.

L'aponévrotomie a été réalisé chez 3 patients victimes d'une brûlure électrique suite à un syndrome de loge important.



**Figure 14: Incisions de décharge au bistouri sans aucune anesthésie.**

**e. Amputations :**

7 patients ont subi une amputation. Les hauteurs des amputations se répartissent de très proximal (1 cas désarticulation scapulo-humérale, 2 cas d'amputation en bras, 1 cas d'amputation en avant bras) à très distal (3 cas d'amputations transphalangiennes).



**Figure 15 : Brûlures profondes de la main et les doigts nécessitant des amputations**

**2.2. Couverture cutanée :**

**a. Excision – greffe précoce :**

Un seul patient de notre série a bénéficié d'une excision-greffe précoce à J3 post brûlure. Le patient a bénéficié d'une excision des tissus nécrosés suivi d'une greffe du derme artificiel sur la région dorsale des deux mains et d'une greffe de peau mince sur les doigts (voir cas clinique n°2).

**b. Cicatrisation dirigée :**

A l'exception des 7 patients amputés et le patient qui a bénéficié d'une excision- greffe précoce, toutes les mains brûlées ont été menées en cicatrisation dirigée. Les patients

bénéficiaient alors de pansements quotidiens et d'une kinésithérapie adaptée. L'évolution des brûlures a été réévaluée régulièrement par un médecin.

La cicatrisation dirigée a permis d'obtenir une cicatrisation spontanée chez 78% (89 cas) de ces patients.

**c. Greffe de peau différée :**

25 cas (22%) ont nécessité une greffe de peau mince ou semi épaisse après 3 semaines d'évolution de la brûlure, en raison de l'absence d'épithélialisation, et l'impossibilité d'obtenir une cicatrisation spontanée.

On retient comme règle que toute main non cicatrisée après 21 jours de la brûlure doit être greffée.

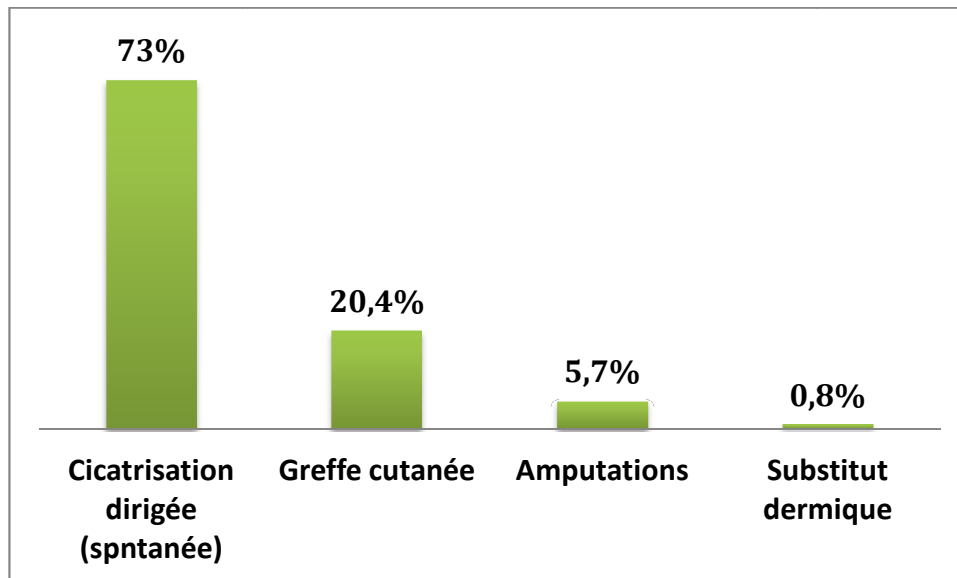
L'acte chirurgical de greffe de peau se déroulait dans notre service comme suivant :

- Mise en place d'un garrot pneumatique à la racine du membre.
- Excision du bourgeon laissant en place un sous-sol sain, sans exposition osseuse ou tendineuse.
- Prélèvement d'un greffon de peau mince ou semi-épaisse au niveau de la cuisse.
- Le greffon est perforé avec une lame afin de laisser s'écouler les saignements et les exsudats, et d'éviter ainsi la constitution d'un hématome qui décollerait la greffe.
- Le greffon est ensuite positionné au niveau de la perte de substance préalablement nettoyée.
- Le greffon est découpé sur mesure et fixé en périphérie à la peau saine soit avec des agrafes, soit avec du fil, main en position de fonction.
- Pansement de la zone donneuse et la zone greffée.
- Immobilisation par attelle positionnant la main en capacité cutanée maximale.

### c. Lambeaux

Aucun lambeau n'a été utilisé durant la phase initiale.

La figure 15 décrit les différentes modalités thérapeutiques utilisées chez nos patients :



**Figure 16 : Les différentes modalités utilisées dans le traitement des mains brûlées à la phase aigue**

### 2.3. Rééducation et traitement adjuvant :

La rééducation a accompagné toutes les phases du traitement chez nos malades :

❖ Main non cicatrisée traitée par cicatrisation dirigée:

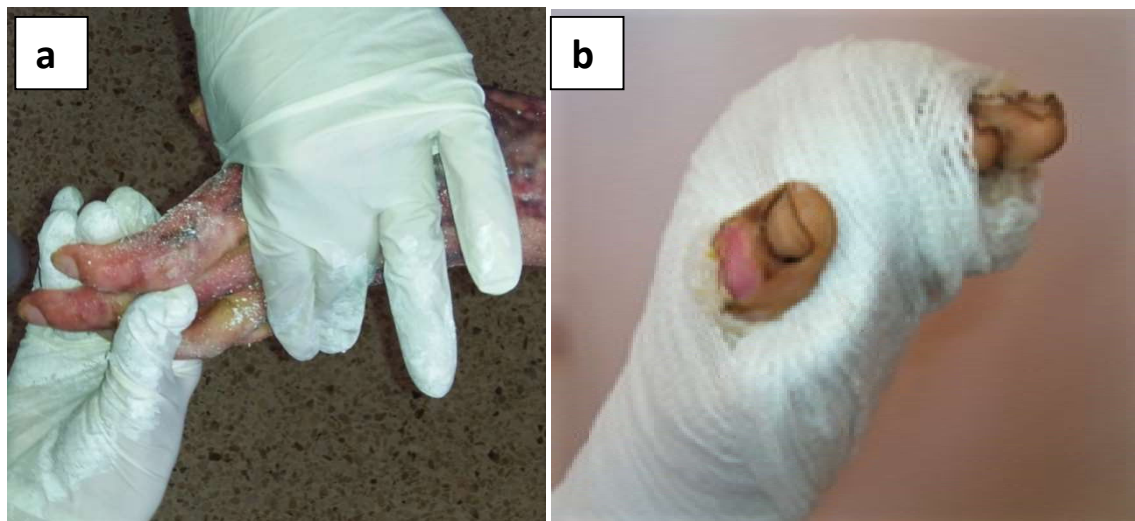
Les mobilisations passives, actives aidées et actives ont été pratiquées chez nos patients par l'équipe de kinésithérapie, elles consistaient en:

- Flexion extension de poignet.
- Inclinaisons latérales.
- Flexion extension des MP.
- Flexion extension des doigts s'il n'y a pas de risque articulaire.

- Ouverture de la première commissure, Opposition pouce et 5ème doigt.

Des postures manuelles entre les séances ont été appliquées en fonctions de localisation des lésions:

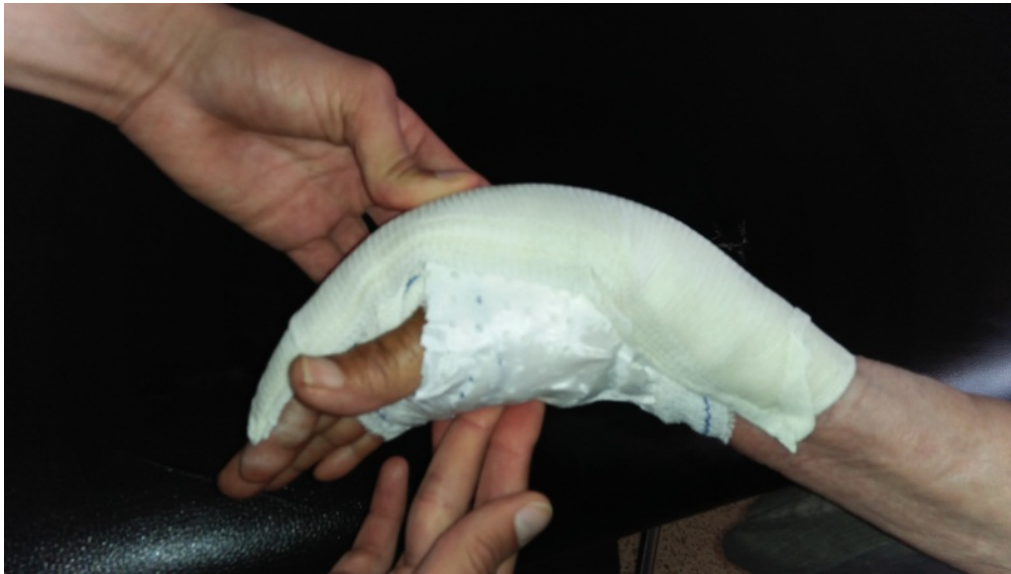
- Dans les brûlures de la face dorsale de la main, nous avons utilisé des attelles palmaire statique avec poignet en légère extension, MP en flexion à 80°, interphalangiennes des doigts longs en extension, premier espace interosseux en ouverture maximale et pouce en légère opposition.
- Dans les brûlures de la face palmaire on avait recours à des attelles palmaires statiques avec hyperextension plus important du poignet, extension des métacarpophalangiennes, extension des interphalangiennes et abduction du 1er et du 5ème doigt.
- En cas de brulure des deux faces: les deux attelles ont été alternées.



**Figure 17 : (a) Séance de kinésithérapie, (b) Attelle de maintien anti rétraction entre les séances en position intrinsèque positive.**

❖ La main greffée :

Les mains sont immobilisées en fin d'intervention chirurgicale sur attelle plâtrée, avec suspension de la rééducation 4 à 5 jours (jusqu'à prise des greffons). La reprise de la mobilisation active débute au 5<sup>ème</sup> jour, avec des attelles de maintien en capacité cutanée maximale entre les séances.



**Figure 18 : Attelles de maintien en capacité cutanée maximale pour une main greffée.**

❖ La main cicatrisée :

A la sortie de l'hôpital une crème hydratante, un écran solaire et un traitement anti-histaminique en cas de prurit ont été prescrits, avec des conseils généraux (éviction scolaire, hydratation...)

Plusieurs méthodes ont été utilisées durant la phase de la maturation cicatricielle, afin d'obtenir de meilleurs résultats fonctionnels. Ces méthodes étaient différentes d'un cas à l'autre : Mobilisation active et passive, stretching, ergothérapie, des orthèses de maintien, massage doux, vêtements compressifs, gel de silicone, douches filiformes...



**Figure 19: gants compressives.**

### **3. Données évolutives :**

Les patients avaient un suivi postopératoire à court terme pendant leur hospitalisation au service et à long terme lors des consultations régulières.

#### **3.1. Immédiates :**

Parmi les complications observées durant le séjour à l'hôpital :

- Les infections étaient observées chez 10 patients, elles étaient rapidement jugulées par des pansements adaptés ou des antibiotiques systémiques après la réalisation des prélèvements.
- L'ischémie distale a été responsable de 7 cas d'amputations. Chez 5 patients l'ischémie était déjà installée à leurs admissions à l'hôpital.
- Lyse partiel du greffon cutané a été observée chez 4 patients.

#### **3.2. A distance :**

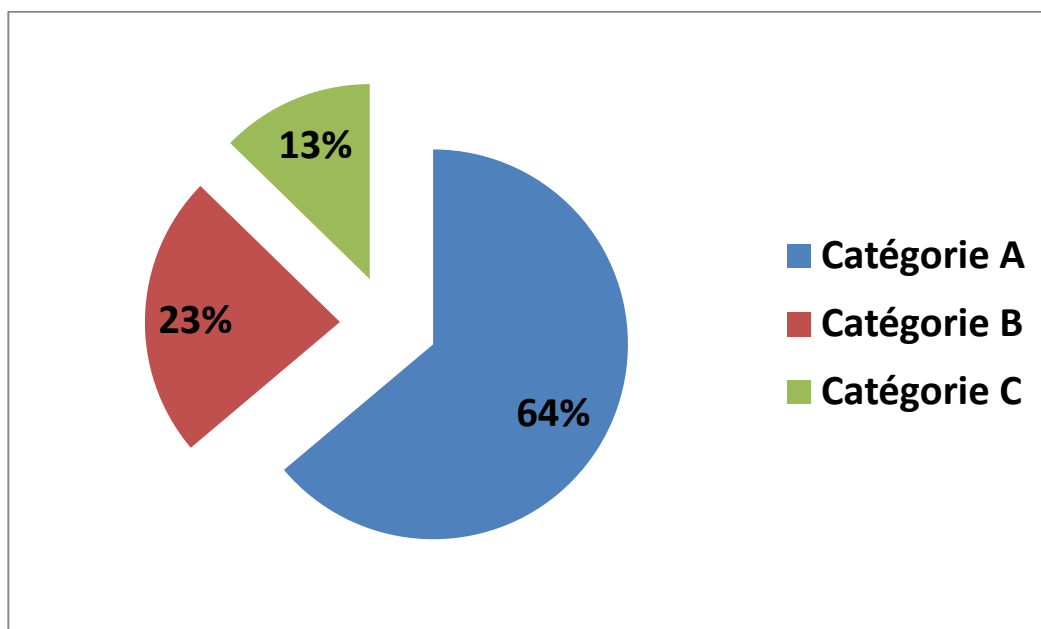
Parmi les 122 patients pris en charge durant la phase aigue, 94 patients ont été vus régulièrement. Un nombre considérable de cas ont été perdus de vue après la sortie de l'hôpital.

Nous avons regroupé en trois catégories les patients en fonction du résultat fonctionnel à distance:

- catégorie A (60 cas) : fonction normale, activité quotidienne non limitée.
- catégorie B (22 cas): fonction limitée par les amplitudes articulaires, activité. quotidienne nécessitant des adaptations techniques ou des équipements spécifiques
- catégorie C (12 cas): fonction anormale, activités quotidiennes impossibles sans l'assistance d'une tierce personne.

Pour la catégorie A, il s'agit essentiellement des patients avec des brûlures superficielles ne nécessitant pas de geste chirurgical, cicatrisées avant 21 jours d'évolution et les patients greffés ayant suivie régulièrement les protocoles de rééducation.

Pour la catégorie B et C, il s'agit essentiellement des patients profondément lésés ou greffés tardivement n'ayant pas bénéficié d'un suivi régulier et n'ayant pas respecté l'observance du traitement. Tous ces malades ont bénéficié d'une prise en charge des séquelles dans notre service (voir chapitre de la prise en charge des séquelles).



**Figure 20 : Evolution des mains brûlées sur le plan fonctionnel.**

#### IV. La main brûlée à la phase des séquelles :

Le nombre des cas colligés était de 104 cas dont 34 cas étaient pris en charge dans notre service durant la phase aigüe de la brûlure.

##### 1. Données cliniques :

###### 1.1. Topographique des séquelles :

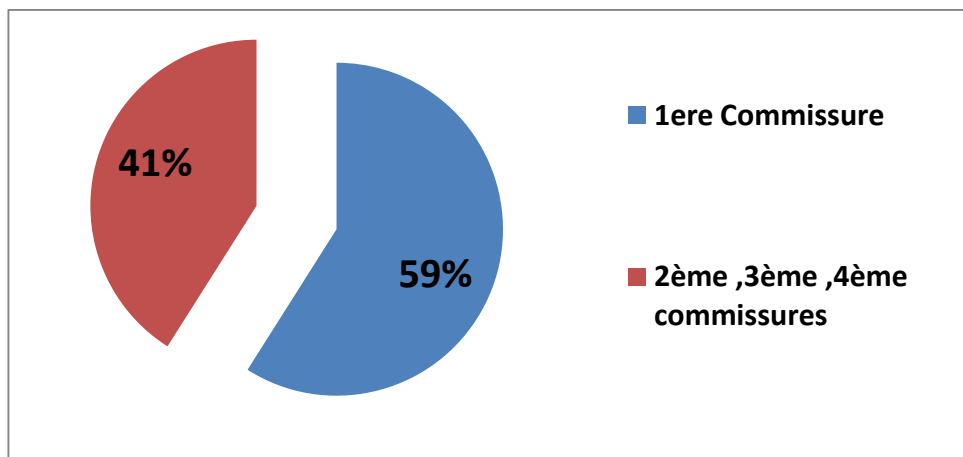
Les séquelles ont été localisées au niveau de la main droite dans 42 cas (40,5%) contre 38 (36,5%) pour la main gauche. 24 patients avaient une localisation bilatérale. Notre étude porte donc sur 128 mains.

L'atteinte des doigts est la plus fréquente comme pourcentage, suivie de commissures, la région dorsale de la main, la région palmaire et enfin le poignet.

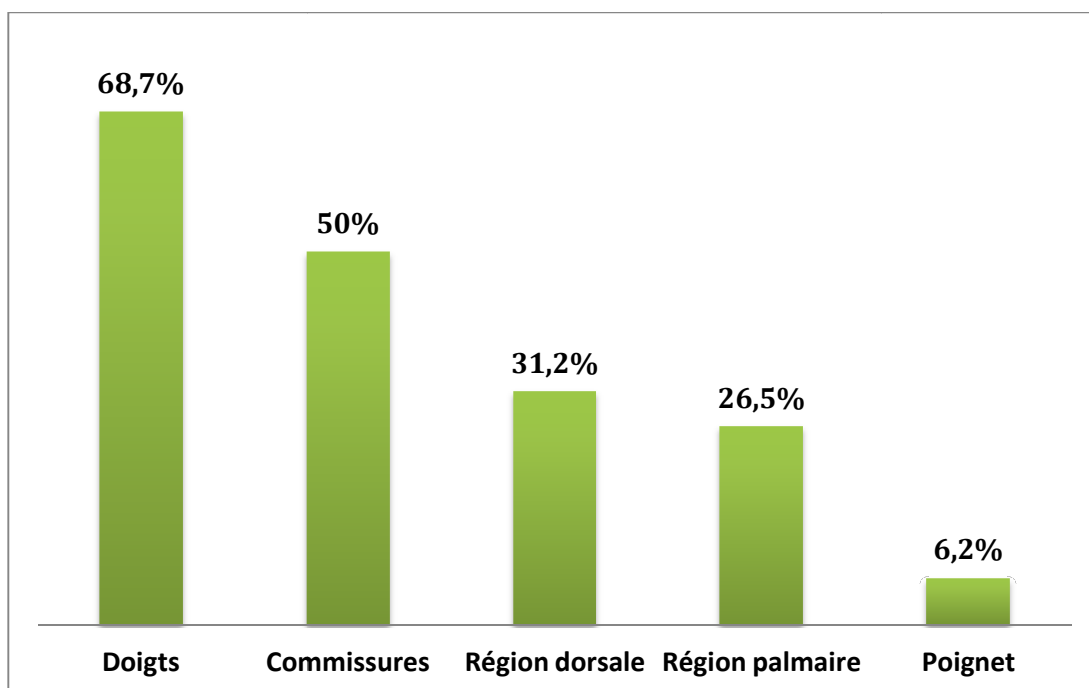
La 1<sup>ère</sup> commissure était la plus touchée (59% pour la 1<sup>ère</sup> commissure contre 41% pour toutes les autres commissures)

**Tableau V : Répartition topographique des séquelles**

Topographie des lésions	Nombre de mains
Main droite	42 (40,5%)
Main gauche	38 (36,5%)
Localisation bilatérale	24 (23%)
Doigts	88 (68,7%)
1 <sup>ère</sup> Commissure	38 (29,6%)
2 <sup>ème</sup> ,3 <sup>ème</sup> ,4 <sup>ème</sup> commissures	26 (20,3%)
Région dorsale	40 (31,2%)
Région palmaire	34 (26,5%)
Poignet	8 (6,2%)



**Figure 21 : Fréquence de l'atteinte de la première commissure par apport au 2ème, 3ème et 4ème commissures**



**Figure 22 : Répartition topographique des séquelles**

**1.2. Type des séquelles observées :**

**a. Les séquelles majeures :**

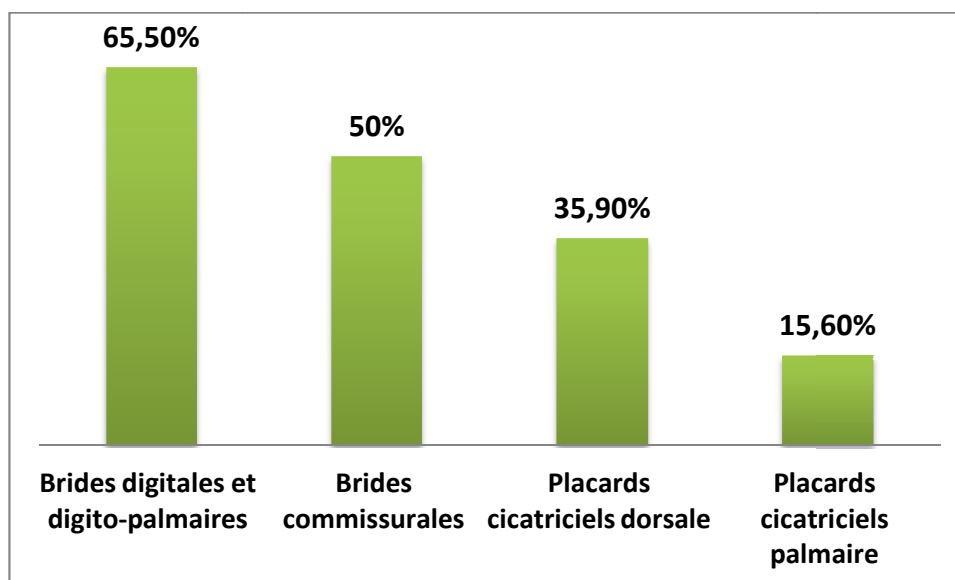
Les brides et les rétractions étaient le motif principal de la consultation, ils sont rencontrés dans plus de 95% des cas.

Les cicatrices pathologiques (cicatrices hypertrophiques vraies et chéloïdes) sont associées aux rétractions dans plus d'un tiers des cas, ils sont présents essentiellement sur la face dorsale des mains.

Les différentes brides et rétractions observées sont regroupées dans le tableau VI :

**Tableau VI: Type des rétractions observées.**

Type de rétraction	Nombre des mains
Brides digitales	44 (34,3%)
Brides digito-palmaires	40 (31,2%)
Placards cicatriciels dorsale	46 (35,9%)
Brides de la 1 <sup>ère</sup> commissure	38 (29,6%)
Bride des autres commissures	26 (20,3%)
Placards cicatriciels palmaire (sans atteinte des doigts)	20 (15,6%)



**Figure 23 : Type des rétractions observées.**

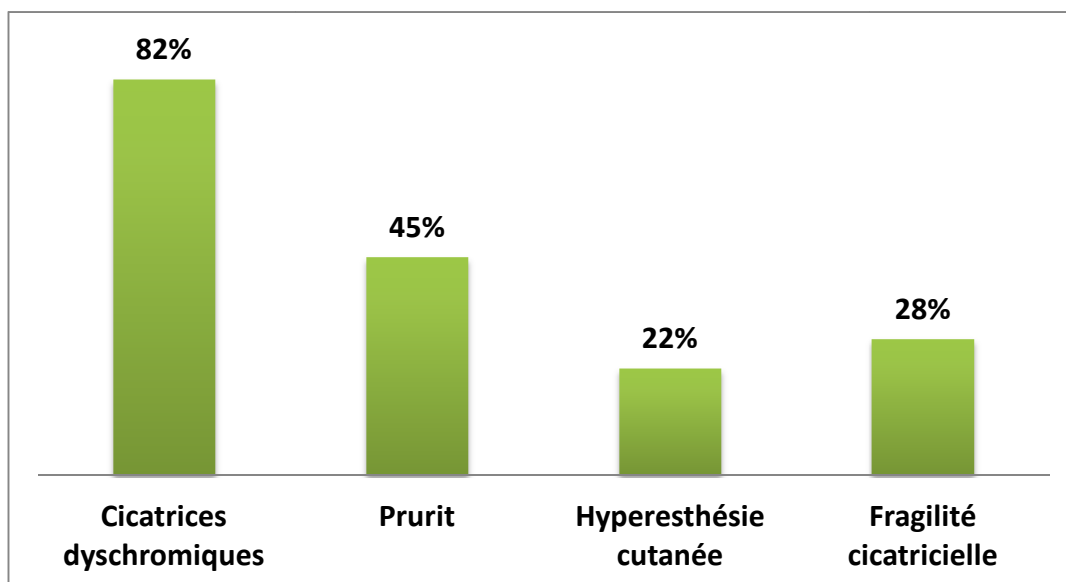


**Figure 24: Cicatrices hypertrophiques**

**b. Les séquelles mineures :**

Les séquelles cutanées mineures étaient associées dans près de deux tiers des cas :

Les cicatrices dyschromiques étaient les plus fréquentes, elles sont retrouvées chez 82% de nos patients au niveau des zones de cicatrisation spontanée et des zones de greffes. Le prurit était présent chez 45% de nos patients. L'hyperesthésie cutanée retrouvée chez 22% des cas, et finalement la fragilité cicatricielle chez 28% des patients.



**Figure 25 : Les séquelles mineures observées.**



**Figure 26: Cicatrices dyschromiques.**

### **1.3. L'examen fonctionnel :**

Un déficit fonctionnel a été noté à l'examen dans plus de deux tiers des mains :

- Doigts en flexion avec limitation d'extension : 78 mains
- Rétraction en extension des articulations MP, avec limitation de la flexion digito-palmaire : 38 mains.
- Limitation d'ouverture des commissures : 55 mains
- Palmures des doigts : 12 mains

Ces rétractions sont souvent responsables ou associées à des séquelles tendineuses et articulaires, elles sont observées dans plus d'un tiers des cas :

- Mains en griffes : 16 mains
- Mains en crochet : 08 mains
- Doigts en boutonnière, col de cygne ou en maillet : 35 mains



- **Figure 27 : Séquelles fonctionnelles majeures perturbant la fonction de la main.**

#### **1.4. Le bilan radiologique :**

La radiographie standard de la main atteinte, pour évaluer l'état de l'os et des articulations a objectivé des luxations ou des subluxations sur les articulations MCP ou les articulations IP chez 14 patients soit 13,5% des cas.



**Figure 28: Radiographie montrant l'aspect d'une main en griffe chez une patiente de 29 ans.**

## **2. Données thérapeutiques :**

### **2.1. Délai entre la brûlure et la prise en charge des séquelles :**

Le délai moyen entre la brûlure et la prise en charge des séquelles était de 57 mois. Avec des extrêmes de 2 mois et 25 ans.

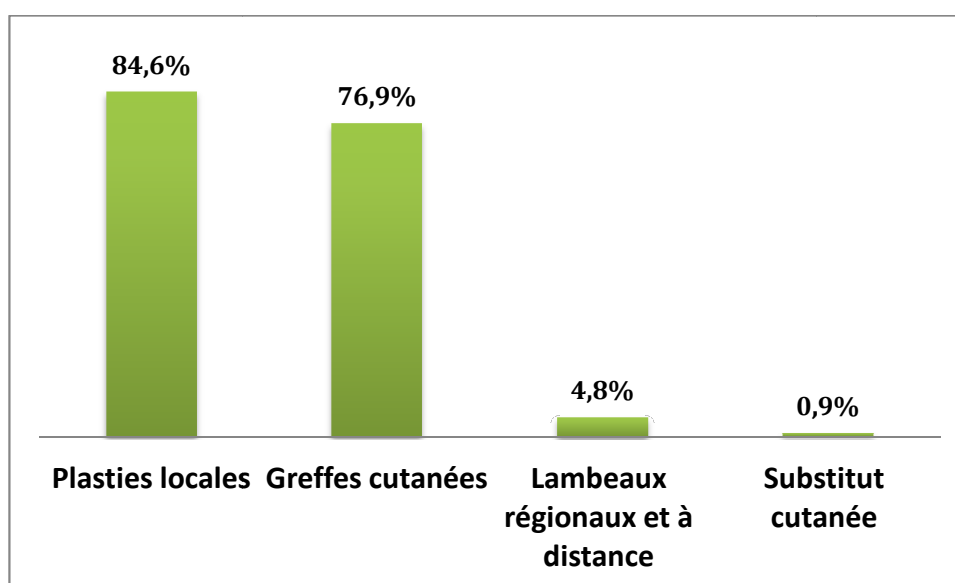
### **2.2. Moyens chirurgicaux :**

La prise en charge thérapeutique a été multidisciplinaire. Les moyens thérapeutiques étaient variés, associant des thérapies médicamenteuses, physiques et chirurgicales. Toutes les

mains incluses dans l'étude ont bénéficié d'une réparation chirurgicale. La chirurgie a essentiellement concerné les rétractions et les brides cutanées.

Plus d'un tiers des rétractions étaient accompagnées des cicatrices hypertrophiques et chéloïdes, La chirurgie a concerné celles résistantes au traitement médical de premier intention. Le geste a consisté à des excisions intra-cicatricielles, suivies d'une suture ou greffe cutanée.

Les différentes modalités thérapeutiques chirurgicales des déformations de la main sont représentées dans La figure 29 :



**Figure 29: Les types d'interventions chirurgicales.**

**a. Greffes cutanées :**

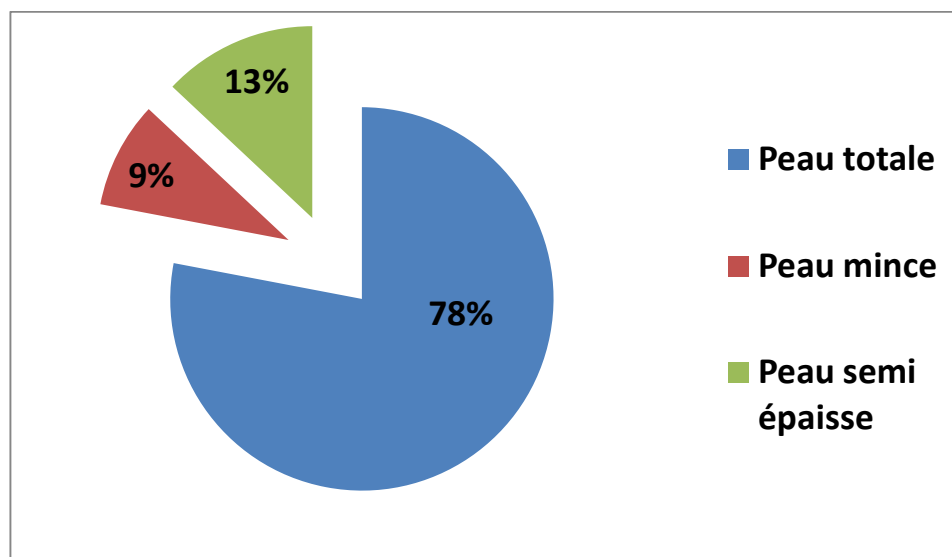
Les excision-greffes consistaient en l'excision de tous les tissus cicatriciels suivie d'une greffe de peau sous forme d'autogreffe de peau totale, de peau mince ou de peau semi épaisse (figure 30).

La greffe de peau a été utilisée dans 76,9% de cas pour tous les types de lésions en proportions variables (Tableau VI). Les sites de prélèvements des greffes de peau mince et semi-

épaisse étaient la cuisse ; et pour les greffes de peau totale, la région inguinale dans la majorité des cas ou la face interne du bras.

La greffe de peau totale était la plus utilisée pour les séquelles de la main (78% des cas), le geste opératoire dans notre service se déroule comme suit :

- Une fois les brides sont libérées, le placard cicatriciel est excisé, on procède à une bonne hémostase.
- Après avoir pris le greffon de peau totale on le dégraisse, puis on le fixe au niveau du site receveur soit par des agrafes soit par du fil.
- Après la fixation de la greffe on procède à l'embrochage des doigts pour certains patients (pré-osseux ou trans-osseux). Le pansement est fait par un bourdonnet et ne sera ouvert qu'au bout de dix jours.
- On met une attelle plâtrée pour maintenir la main en position de capacité cutanée maximale.
- Les patients sont suivis régulièrement et contrôlés par un médecin.



**Figure 30: Type des greffes utilisés dans le traitement des séquelles**



**Figure 31 : Rétractions digito-palmares traitées par greffe de peau totale.**

**b. Plasties locales :**

Les plasties locales utilisées sont à type de plastie de transposition, échange, rotation et autres. Les plus fréquemment utilisées étaient la plastie en « Z » dans 65,5% des cas, et la plastie en « trident » dans 26,5% des cas (Figure 32).

Ces plasties ont été utilisées dans 70,1% pour les brides digitales et digito-palmares et dans 30,7% pour les brides commissurales (tableau VII).

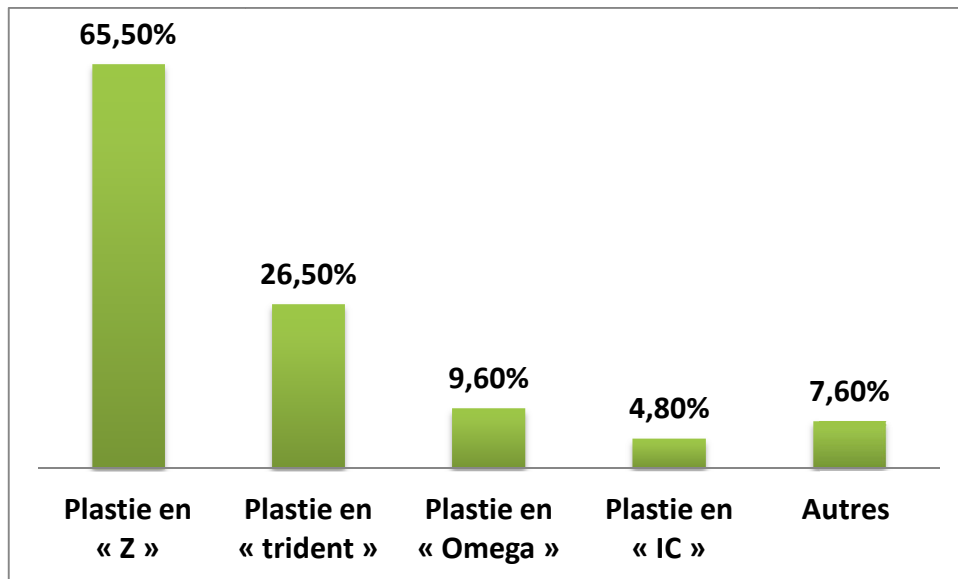


Figure 32 : Répartition selon les différentes plasties utilisées.



Figure 33 : Rétraction de la première commissure traitée par la plastie en « trident ».



**Figure 34 : Rétractions digitales traitées par des plasties en « Z ».**

**c. Lambeaux régionaux et à distance :**

- 1 lambeau inter osseux postérieur.
- 3 lambeaux inguinaux de McGregor (voir cas cliniques n°4 et n°6).
- 1 lambeau-greffe abdominal.



**Figure 35 : Lambeau-greffe abdominal**

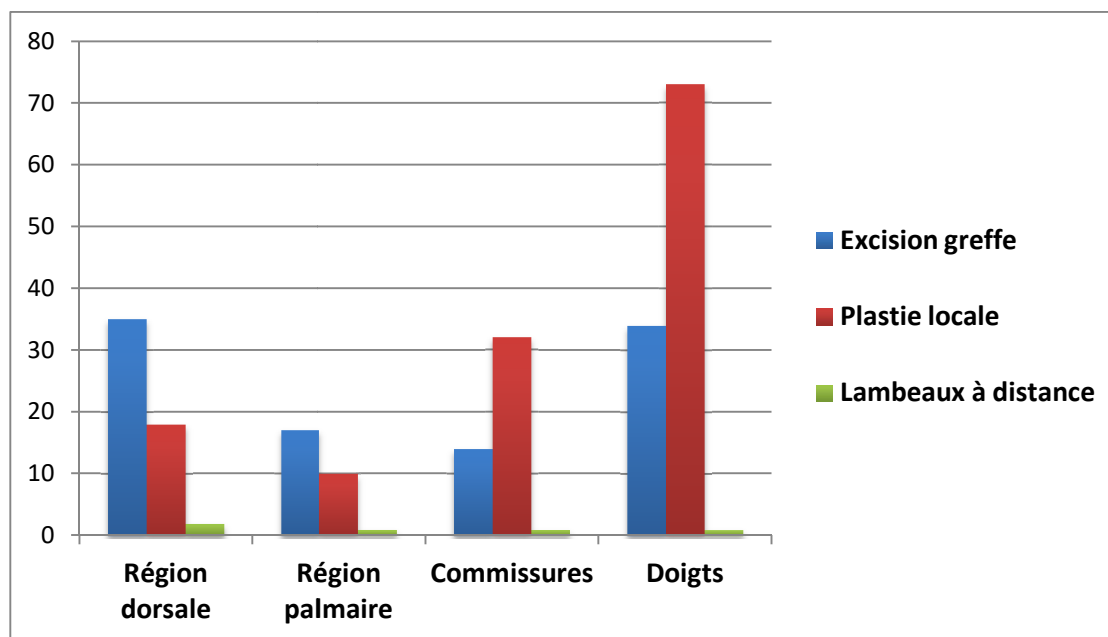
**d. Substituts dermiques :**

Un seul cas a bénéficié de l'utilisation d'Integra® à la phase séquellaire. Il s'agit d'une patiente qui a consulté pour des séquelles invalidantes à type de main en griffe avec participation tendineux, musculaire et articulaire (voir cas clinique n°7).

Le tableau VII et la figure 36 décrit les différentes modalités thérapeutiques chirurgicales des déformations de la main en fonction de la localisation des lésions.

**Tableau VII: Modalités thérapeutiques chirurgicales utilisées dans le traitement des séquelles en fonction de la localisation des lésions**

Type d'intervention	Région dorsale	Région palmaire	commissures	doigts
Excision-greffe	35 (27,3%)	17 (21%)	14 (11%)	34 (26,5%)
Plastie locale	18 (17,3%)	10 (9,6%)	32 (30,7%)	73 (70,1%)
Lambeaux à distance	2 (1,9%)	1 (0,9%)	0%	2 (1,9%)



**Figure 36 : Modalités thérapeutiques chirurgicales utilisées dans le traitement des séquelles en fonction de la localisation des lésions.**

**e. Les gestes associés :**

Au traitement de base ont été associés d'autres gestes chez les patients présentant une participation tendineuse ou articulaire : brochage, ténolyse, arthrodèse, arthrolyse...

Des séances de PRP ont été réalisées chez 10 patients. Parmi ces patients 3 ont bénéficié d'un lipofilling associé.

**2.3. Moyens non chirurgicaux :**

Pour les cicatrices hypertrophiques non opérées ; l'infiltration intra cicatriciel des corticoïdes, la pressothérapie, les massages et la kinésithérapie ont été prescrits.

Tous les patients opérés ont reçu un traitement médicamenteux à base d'antalgiques, et d'antibioprofylaxie après la chirurgie pendant une durée de huit jours.

Les malades ayant bénéficiés des greffes de peau sont mis sous topiques cicatrisants en massage, en plus d'un écran total et éviction solaire. Des vêtements compressifs ont été

également prescrits après cicatrisation de la greffe (associés ou non à des plaques de gel de silicone) pour limiter l'apparition des séquelles hypertrophiques.

Les antihistaminiques ont été indiqués chez les patients présentant un prurit (topiques ou par voie générale en fonction de l'intensité du prurit).

La kinésithérapie et la rééducation ont encadré la chirurgie de ces séquelles de brûlures de la main.

### **3. Données évolutives :**

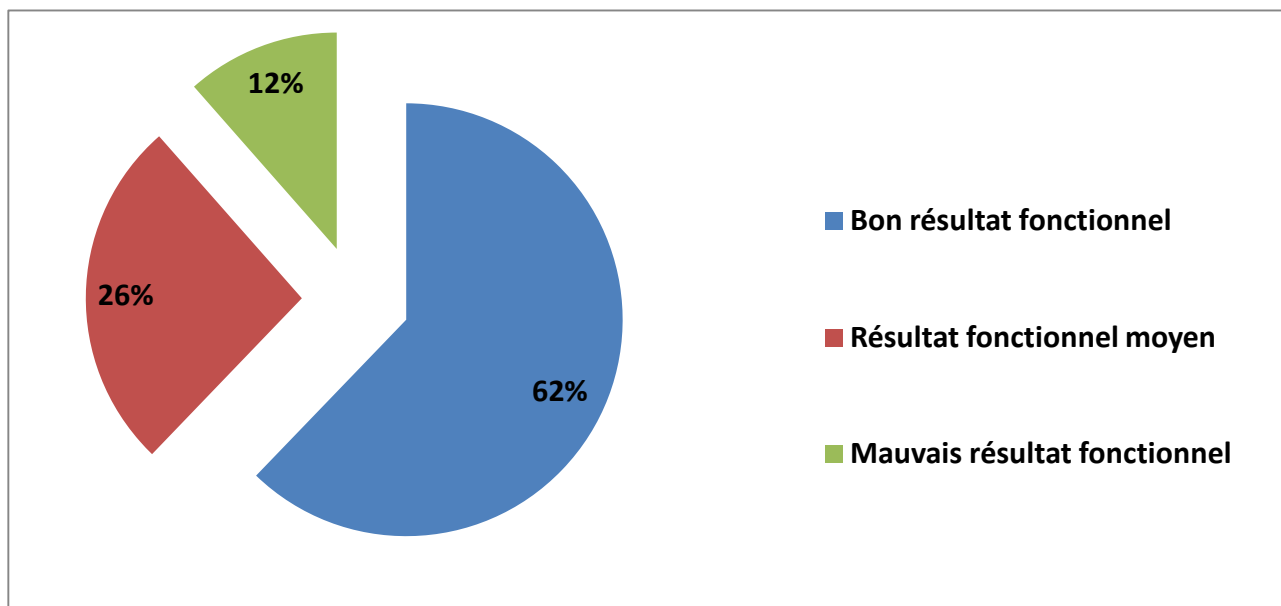
#### **3.1. Immédiates :**

- 6 patients ont présenté une infection de la greffe, rapidement jugulée par des pansements et une antibiothérapie adaptée.
- Les greffes cutanées ont tenu totalement dans la majorité des mains greffées, Les zones où la greffe n'a pas tenu ont été suivies en cicatrisation dirigée, et au bout d'un mois la cicatrisation était complète.

#### **3.2. A distance :**

A la sortie de l'hôpital, parmi les 104 mains ayant bénéficié de la chirurgie, les résultats selon la récupération des amplitudes de la fonction de la main étaient jugés :

- Bons : dans 64 cas (61,5 %) où il y'avait une récupération de la fonction totale de la zone fonctionnelle mise en cause.
- Moyens : dans 27 cas (26 %) où il y'avait une amélioration des lésions par rapport à l'état antérieur mais la fonction de la main est limitée et des gestes complémentaires sont indispensables.
- Mauvais : dans 12 cas (11,5%) qui représentaient un échec du traitement chirurgical avec reconstitution des lésions antérieures.



**Figure 37: Résultats fonctionnels chez les patients opérés pour les séquelles**

## V. Cas cliniques :

### Cas n° 1 :



**Figure 38 :** Patiente de 17 ans victime d'une brûlure thermique par contact prolongé avec écrasement du membre (main de presse) dans le cadre d'un accident de travail. La patiente a été admise 20 heures après l'accident. A l'examen il s'agit d'une nécrose franche intéressant la main et l'avant bras avec attitude en rétraction des doigts et coagulation des vaisseaux au niveau du dos de la main et une mise à nu des muscles de l'avant-bras. L'examen a noté également une absence de sensibilité et de la mobilité du membre ainsi qu'une abolition des pouls périphériques. La patiente a été amputée au niveau du bras gauche.

## Cas n°2 :

Patient de 49 ans, victime d'une brûlure par flamme dans un contexte d'AVP grave, occasionnant chez lui une brûlure de 3<sup>ème</sup> degré des deux mains. Il a bénéficié d'une excision-greffe précoce à J3 post brûlure avec couverture par le derme artificiel Intégrat®.



**Figure 39 :** Incisions de décharge au niveau des 2 mains après la mise en condition (J1 post brûlure).



**Figure 40 :** Excision des tissus brûlés au niveau de la face dorsale, les doigts et les poignets de façon circulaire (J3 post brûlure).



**Figure 41 :** Fixation par des agrafes du derme artificiel (Integra®) au niveau de la face dorsale et les poignets des 2 mains et fixation de la peau mince au niveau des doigts (J3 post brûlure).



**Figure 42:** Greffe de peau semi épaisse au niveau de la face dorsale des deux mains après l'enlèvement de la couche de silicone et mise en place de membrane amniotique au niveau des phalanges pour stimuler le bourgeonnement (J24 post brûlure).



**Figure 43 :** Résultats après cicatrisation des zones greffées par l'Intégrat®.

**Cas n°3 :**

Patient de 50 ans, victime d'une brûlure par flamme de butane, occasionnant chez lui une brûlure circulaire de 2<sup>ème</sup> degré intermédiaire des 2 mains, des incisions de décharge ont été réalisées à l'admission, puis il a été suivi en cicatrisation dirigée. En raison de l'absence de l'épidermisation après 3 semaines d'évolution, une greffe de peau a été indiquée.



**Figure 44:** Bourgeon de bonne qualité rouge homogène



**Figure 45:** Curetage du bourgeon au niveau des 2 mains et les poignets laissant un sous sol sain.



**Figure 46:** Fixation de la peau mince au niveau des pertes de substances par des agrafes, suivie de scarification des greffons pour drainer les hématomes sous la greffe. Après le pansement, deux attelles en position cutanée maximale ont été mises en place.



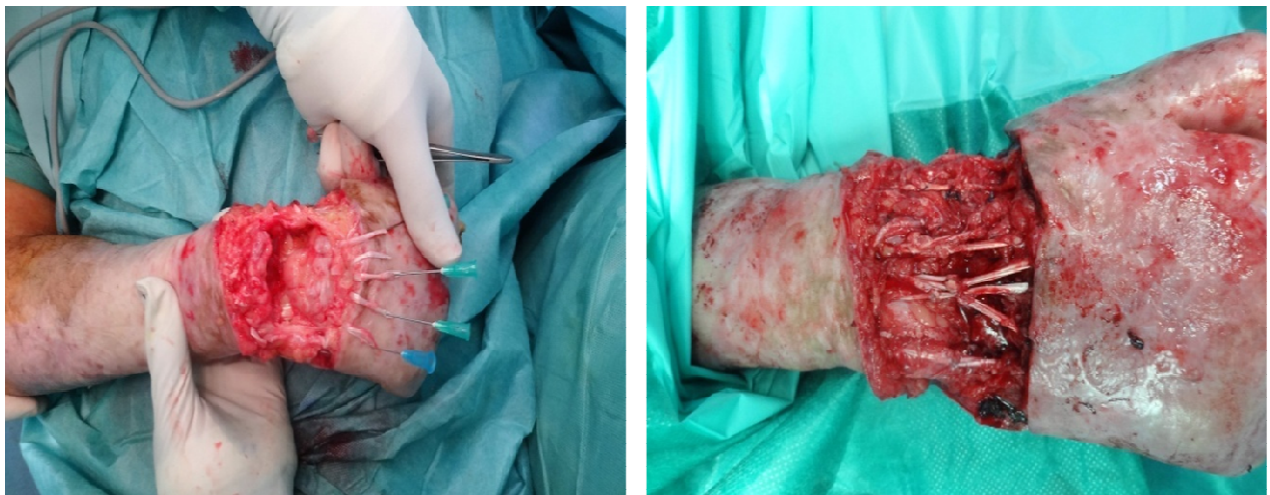
**Figure 47:** Résultat après 4 mois

## **Cas n°4 :**

Patient de 32 ans, victime d'une brûlure suite à une autolyse par flamme d'essence. Se présente après un délai de 24 mois post brûlure pour déformation majeure de la main droite. Il a bénéficié dans notre formation d'une libération + couverture par lambeaux de McGregor.



**Figure 48:** Rétraction du poignet en extension et flexion des métacarpo-phalangiennes.



**Figure 49:** libération de la rétraction, ténotomie des tendons extenseurs, ouverture de la capsule articulaire des os du carpe, ablation de la première rangée du carpe, fermeture des surfaces articulaires puis suture des tendons ténotomisés.



**Figure 50:** Prélèvement du lambeau inguinal tout en faisant attention à ne pas léser le nerf fémoro-cutané externe. La zone donneuse est fermé par du Vicryl puis par des agrafes et la perte de substance est couverte par le lambeau qui est fixé par du Vicryl.



**Figure 51:** Résultat après sevrage du lambeau à J23 post couverture.

## Cas n° 5 :

Patiente de 19 ans, victime à l'âge de 5 mois d'une brûlure par flemme de bougie, consulte pour des séquelles invalidantes de la main droite.



**Figure 52:** (a) Symphyse main-avant bras, (b) Aspect per-opératoire après libération. (c) Aspect per-opératoire après greffe de peau semi-épaisse. (d) Résultat après cicatrisation

## Cas n°6 :

Patient âgé de 18 ans consulte pour des séquelles de brûlure de la main gauche, le patient était victime à l'âge de 4mois d'une brûlure par contact avec barbecue traditionnel (Mjmer). Il n'a jamais bénéficié d'un traitement avant sa consultation, ni à la phase aigue ni à la phase des séquelles. Il a bénéficié dans notre service d'une libération + couverture par McGregor.



**Figure 53:** Déformation majeure de la main à type de coup de vent cubital du poignet, rétraction palmaire des doigts limitant l'extension et rétraction majeure de pouce avec soudure de celui-ci avec la peau palmaire.



**Figure 54:** Prélèvement d'un lambeau inguinal de 20 cm de longueur et 10 cm de largeur.



**Figure 55:** libération des rétractions, fixation des articulations, suture de la zone donneuse puis couverture de la perte de substance par le lambeau.



**Figure 56:** Résultat après sevrage du lambeau

## Cas n° 7 :

Patiente de 28 ans, victime d'une brûlure par flamme de butane occasionnant chez elle une brûlure intermédiaire du visage et les deux mains, la femme était enceinte à 2 mois au moment de l'accident. Elle a bénéficié de soins locaux puis elle a été perdue de vue. Après l'accouchement, la patiente a été revue avec des séquelles bilatérales très invalidantes sur le plan fonctionnel et esthétique. Elle a bénéficié d'une libération et une couverture par le derme artificiel.



**Figure 57:** Aspect de main en griffe associée à un placard hypertrophique très épais avec une participation cutanée, tendineuse, musculaire et articulaire secondaire.



**Figure 58:** Exérèse totale des placards cicatriciels



**Figure 59:** Fixation du derme artificiel (Integra®) bicouche sur la perte de substance en une seule unité par des agrafes, pansement puis mise en place d'une attelle en capacité cutanée maximale.



**Figure 60** : Ablation de couche de silicone suivie d'une greffe de peau mince après 11 jours de pose d'Integra®.



**Figure 61** : Résultat après cicatrisation.



**Figure 62 :** Résultat après 18 mois.



*DISCUSSION*

## I. Rappel et revue de littérature

### 1. Rappel anatomo-histologique

#### 1.1. Histologie de la peau :

Barrière entre le milieu extérieur et intérieur de notre corps, la peau est un organe complexe dont le fonctionnement a deux finalités : la première, assurer la communication entre notre propre organisme et le milieu environnant ; la deuxième, protéger notre organisme des agressions extérieures. Chez l'homme, elle est un des organes les plus importants du corps en regard de sa surface et de sa masse avec environ 2 m<sup>2</sup> pour 5 kilos de poids. La structure cutanée est une structure hétérogène composée de trois tissus superposés, de la superficie vers la profondeur : l'épiderme, le derme et l'hypoderme [6].

#### ❖ L'épiderme :

L'épiderme est la couche la plus superficielle de la peau dont l'épaisseur est variable, maximale pour les régions palmoplantaires (1,5 mm), minimale au niveau des paupières (0,05 mm). C'est un épithélium malpighien pavimenteux pluristratifié kératinisé, non vascularisé, sa surface comporte des orifices pilosébacés, des pores et des dépressions plus ou moins importantes (réseau micro-dépressionnaire, empreintes digitales, rides, plis).

L'épiderme est constitué, selon sa localisation, de quatre (peau fine) ou cinq (peau épaisse) couches cellulaires dans lesquelles on trouve quatre types cellulaires : Les Kératinocytes représentent 80% de l'ensemble des cellules épidermiques, les 20% d'autres cellules sont dispersées entre les Kératinocytes. Ce sont les Mélanocytes, les cellules de Langerhans et les cellules de Merkel. Les kératinocytes se différencient en permanence de la profondeur à la surface afin de produire de la kératine. C'est ainsi que, de l'intérieur vers l'extérieur, on trouve :

- La couche basale (ou germinative).
- Le stratum spinosum.
- Le stratum granulosum.

- Le stratum lucidum.
- Le stratum corneum.

❖ **Le derme:**

Il est représenté par deux couches différentes:

Le stratum papillaire ou derme papillaire qui est rattaché à la couche basale de l'épiderme par les papilles conjonctives où siègent les vaisseaux capillaires lymphatiques, les thermorécepteurs et les mécanorécepteurs, et renferme différentes cellules constitutives du derme telles les fibroblastes, mastocytes, lymphocytes, macrophages, monocytes et polynucléaires éosinophiles.

Le stratum réticulaire ou derme réticulaire est moins cellulaire, mais se caractérise par un réseau dense de fibres de collagène et d'élastine orientées parallèlement aux lignes de tension cutanée (lignes de moindre extensibilité cutanée).

❖ **L'Hypoderme :**

Il est fait de lobules graisseux entre lesquels passent des septums fibreux rattachant le derme réticulaire aux fascias sous-jacents. Le tissu adipeux représente, chez un individu normal de poids moyen, 15 à 20 % du poids corporel, ce qui correspond à 50 à 80 milliards de cellules adipeuses ou adipocytes. La graisse sous-cutanée est variable selon la topographie et la profondeur et constitue soit :

- Une graisse de structure: non mobilisable assurant la protection mécanique et thermique.
- Une graisse de dépôt: mobilisable jouant le rôle de stock des triglycérides.

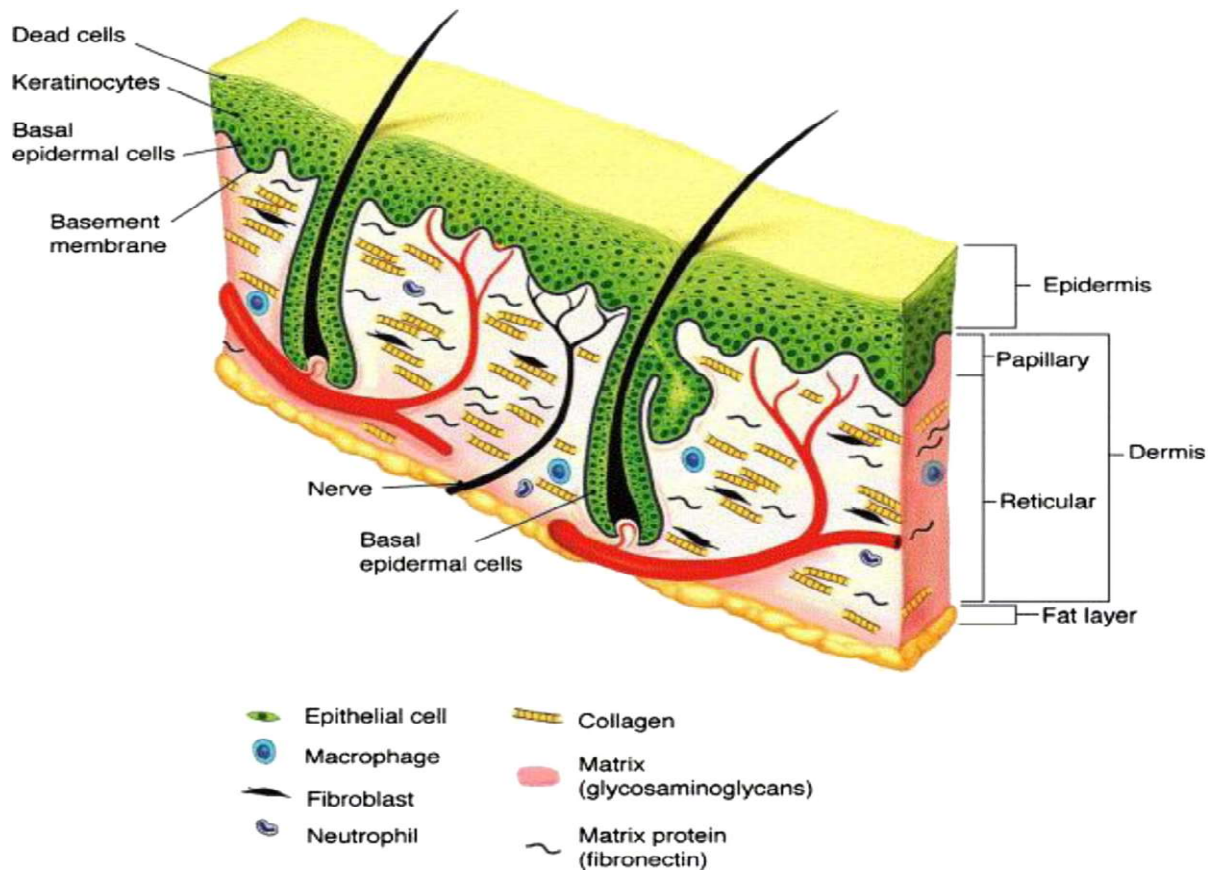


Figure 62: Structure de la peau [2]

### 1.2. Vascularisation de la peau :

#### a. Vascularisation artérielle :

L'épiderme est totalement avasculaire et se nourrit par imbibition. C'est le derme qui est la structure nourricière essentielle de la peau. Il contient les vaisseaux sous forme de plexus plus ou moins denses : un plexus dermique profond, dit sous dermique, à la face profonde du derme, à mailles larges et variables selon la localisation et un plexus dermique superficiel, sous papillaire, dit intradermique, à mailles serrées, alimentant les papilles par des vaisseaux ascendants, lui même alimenté par le réseau sous dermique (figure 63).

Dans le derme, des collatérales partent en direction des follicules pilo-sébacés ou des glandes sudoripares. De ce plexus superficiel, naissent perpendiculairement à la surface cutanée les anses capillaires destinées aux papilles dermiques.

La pression qui règne dans ces réseaux superficiels (dermiques) est variable mais toujours faible, de l'ordre de 1 à 2 mm de mercure, expliquant la possibilité de nécrose cutanée par simple pression extérieure (mécanisme habituel des escarres), ainsi que la souffrance voire, la nécrose d'un lambeau cutané après une manipulation intempestive.

Les plexus sous et intra-dermiques ne sont qu'un réseau distributeur chargé de répartir dans la peau une vascularisation qui provient de plusieurs types d'artères, plus ou moins richement anastomosées entre elles selon les régions :

- Les artères cutanées directes : sont des artères principales de la vascularisation cutanée provenant d'un axe artériel principal.
- Les artères cutanées indirectes : constituent la vascularisation secondaire de la peau.

Inexistantes dans les régions où les muscles glissent sous la peau, elles sont retrouvées dans les régions où la peau est fixe au plan profond. Elles émergent alors du fascia profond sous forme de branches terminales d'artères initialement destinées aux muscles ou aux autres tissus (artères musculo-cutanées, septo ou fascio-cutanées, neuro-cutanées), elles sont à l'origine des lambeaux musculo-cutanés, fascio-cutanés et neuro-cutanés.

**b. Le retour veineux :**

La systématisation veineuse semble plus inconstante que celle des artères, néanmoins, on peut les répartir en deux groupes :

- Les veines superficielles : immédiatement sous le derme au niveau du fascia superficialis, pouvant accompagner une artère superficielle cutanée directe située au dessus du plan aponévrotique.
- Les veines profondes : qui accompagnent par deux les artères de petite et moyenne taille, anastomosées entre elles par de courtes branches transversales.

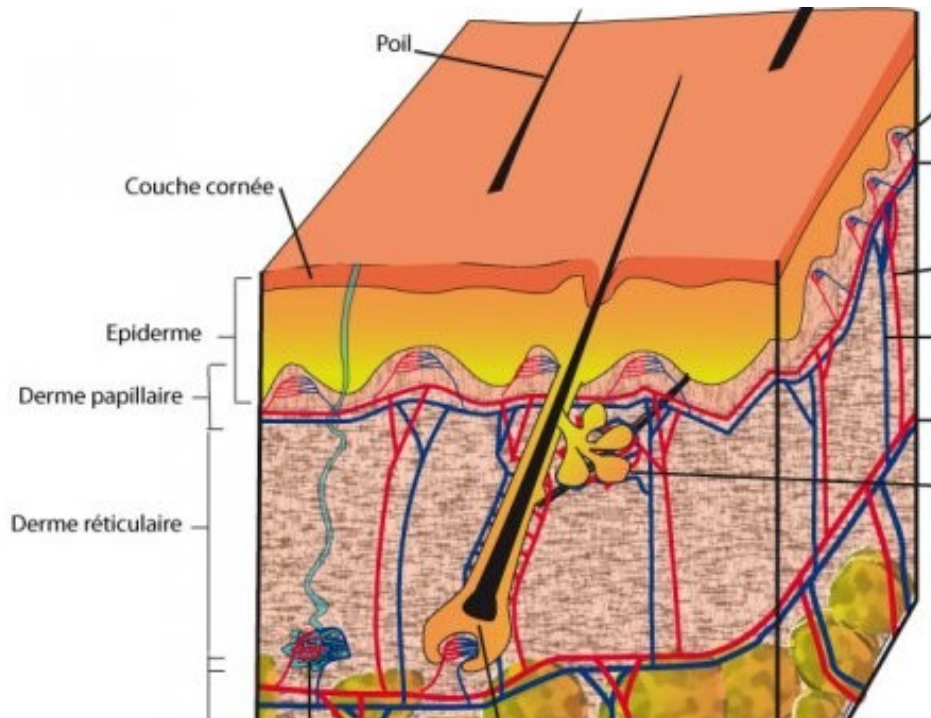
On schématise globalement de la surface vers la profondeur :

- Un réseau hypodermique superficiel, se drainant dans les veines segmentaires superficielles de direction plus ou moins verticale.
- Un réseau hypodermique moyen anastomotique.
- Un réseau hypodermique profond, représenté par des veines segmentaires profondes se drainant dans des grandes veines superficielles de passage ou dans des veines à destinée profonde.
- Un plexus péri-fascial à deux étages, plus riche en anastomoses péri-aponévrotiques qui se drainent dans des veines comittantes (musculo-cutanées, fascio-cutanées et septo-cutanées).

**c. Les lymphatiques :**

Parallèlement à la vascularisation sanguine, il existe dans la peau une vascularisation lymphatique. On retrouve alors des capillaires lymphatiques se rejoignant pour former des vaisseaux lymphatiques conduisant la lymphe aux ganglions lymphatiques. Comme pour les vaisseaux sanguins, on trouve des plexus lymphatiques dans le derme superficiel et dans le derme profond. La répartition des vaisseaux lymphatiques est très inégale.

Leur importance réside, au cours de la taille d'un lambeau, dans le fait que sa base doit être orientée dans le sens du flux lymphatique pour prévenir un lymphoedème.



**Figure 63: Représentation schématique de l'organisation de la microcirculation cutanée [7].**

### **1.3. Spécificité du revêtement cutané de la main [8,9]**

Au niveau des mains, la peau dorsale s'oppose à la peau palmaire, elles ont une organisation histologique différente et sont deux structures indépendantes. Chacune est dédiée à une fonction spécifique.

#### **a. La peau palmaire :**

La peau de la paume de la main est particulièrement épaisse. Elle possède la couche cornée de l'épiderme la plus épaisse avec la plante des pieds. Cette épaisseur d'environ 1.4 mm en moyenne confère à la peau palmaire une résistance remarquable. Cette épaisseur varie entre 0.5 et 2 mm en fonction de l'âge, du sexe et des activités manuelles. La zone en regard de l'éminence thénar est un peu plus fine et fragile, se rapprochant davantage de la peau de la face dorsale.

L'épiderme palmaire est caractérisé par une assise cellulaire supplémentaire particulière aux paumes et aux plantes : le stratum lucidum. Il est situé entre la couche granuleuse et la couche cornée.

L'épaisseur toute particulière des téguments palmaires constitue pour cette zone une protection efficace contre les brûlures.

Au niveau du poignet, à l'inverse de la face dorsale, la peau devient plus fine. Ceci explique que l'on rencontre souvent, en cas de brûlures profondes, des lésions plus prononcées à la face dorsale de la main et à la face antérieure du poignet, et des atteintes moins sévères de la face palmaire et de la face dorsale du poignet.

Le système sudoripare y est particulièrement développé. Il permet de maintenir l'hydratation de la couche cornée de l'épiderme, et d'en entretenir la souplesse. La peau palmaire est à l'opposé dépourvue de tout système pilo-sébacé.

Le derme est lui aussi tout à fait spécifique avec de profonds sillons au niveau des crêtes papillaires qui dessinent les empreintes digitales. Celles-ci se reforment à l'identique en cas de brûlures superficielles alors qu'elles sont définitivement détruites en cas de brûlures profondes.

Le tissu graisseux sous-cutané est cloisonné par de multiples faisceaux fibreux tendus entre la face profonde du derme et l'aponévrose palmaire superficielle. Cette aponévrose sépare les téguments des structures anatomiques plus profondes : tendons, os et pédicules vasculo-nerveux.

**b. La peau dorsale :**

La peau de la face dorsale est très fine et très souple. Il existe de plus des excédents cutanés en regard des faces dorsales des articulations métacarpo-phalangiennes et des articulations inter-phalangiennes. Cet excès offre un gain cutané indispensable au cours de mouvements d'enroulement de la main et des doigts. Au niveau du poignet, la peau devient plus épaisse et plus ferme.

Cette zone est très exposée aux traumatismes. Elle est la zone la plus fréquemment atteinte chez les patients brûlés des mains. Le tissu sous-cutané est très lâche et fin. Il est parcouru par un réseau veineux dense. Sous ce tissu sous-cutané se trouve le fascia dorsal qui sépare les téguments des tendons extenseurs et des structures anatomiques profondes.

La finesse de la peau et la faible épaisseur du tissu sous-cutané font de la face dorsale de la main une zone vulnérable où les brûlures sont rapidement profondes et peuvent donc engager le pronostic fonctionnel. Les veines du tissu sous-cutané sont fréquemment thrombosées en cas de brûlures profondes. Le fascia dorsal constitue un support possible pour accueillir les greffes de peau mais aussi les substituts dermiques.

**c. Le cloisonnement dorso-palmar :**

Ces deux revêtements cutanés si différents sont indépendants grâce à des adhérences qui les fixent au niveau de leur frontière commune au plan profond sous-jacent. Cet amarrage est net sur le bord cubital de la paume, sur les bords latéraux des doigts.

**d. Les phanères :**

Les phanères sont représentés par les poils et les ongles.

Les poils sont absents au niveau de la face palmaire de la main, tant au niveau de la paume que de la face palmaire des doigts. Ils sont également absents en regard de la face dorsale des articulations métacarpophalangiennes et interphalangiennes.

On les retrouve donc sur la face dorsale de la main et sur les faces dorsales des phalanges. Implantés profondément dans le derme, souvent jusqu'à l'hypoderme, ils ont une musculature, une vascularisation et une innervation propres et ont souvent pour annexe des glandes sébacées. Par leur innervation propre, ils sont sensibles aux stimuli mécaniques et thermiques et participent ainsi à la sensibilité.

Lors d'une brûlure, la facilité que l'on a à arracher ces poils peut témoigner d'une brûlure profonde. Tapissés de cellules épidermiques et d'une couche basale, ils permettent donc, dans les brûlures profondes, de voir émerger des îlots d'épidermisation.

L'ongle est une annexe kératinisée de l'extrémité du doigt. L'ongle est produit par la matrice unguéale germinative, siégeant sur le périoste dorsal de la dernière phalange de chaque doigt, juste en dessous de l'insertion distale du tendon extenseur. La repousse complète d'un ongle met entre 120 et 160 jours (environ 0.1 mm par jour).

L'ongle a une fonction importante au niveau de doigts. Il permet grâce à sa rigidité d'accomplir des gestes nécessitant beaucoup de dextérité et participe aussi à la fonction du toucher. En effet, en cas d'avulsion unguéale, la sensibilité pulpaire est altérée. Il protège aussi les extrémités digitales des traumatismes récurrents. Il a aussi un rôle esthétique certain.

L'atteinte de l'appareil unguéal par une brûlure n'est donc pas à négliger. Une brûlure profonde peut provoquer une avulsion unguéale. En cas de brûlure est très profonde, l'ongle peut ne pas repousser. Il s'agit alors souvent d'une carbonisation de la phalange distale nécessitant une amputation.

#### **1.4. Anatomie tégumentaire [10,11] :**

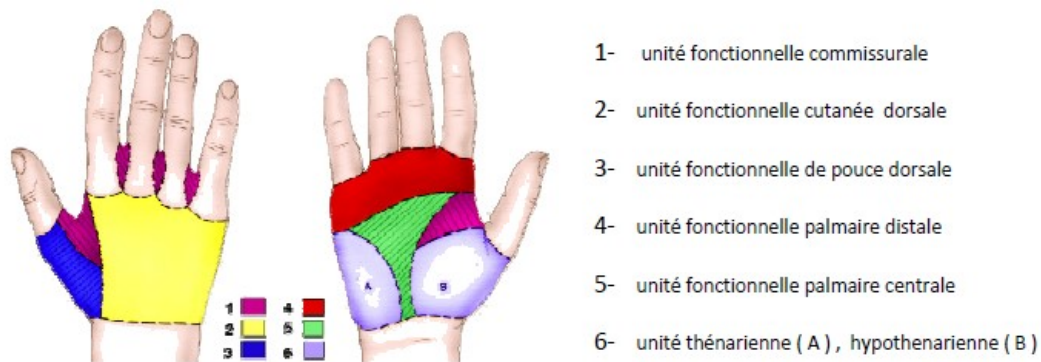
Michon divise la surface de la main en zones ou unités fonctionnelles (figure 64) qui doivent être prises en compte lors des problèmes de couverture : chaque unité est soumise à un ou plusieurs axes de tension dynamique, et toute incision menée suivant un axe de tension risque une cicatrisation hypertrophique et rétractile, surtout si elle coupe perpendiculairement ou à angle aigu un pli articulaire.

Les tracés préférentiels des incisions doivent siéger à la frontière des unités fonctionnelles, dont les limites inertes échappent aux tensions lors des mouvements. Dans l'obligation de traverser la jonction entre deux unités fonctionnelles, on aura recours à une incision brisée ou à une plastie en Z.

La peau palmaire ne présente qu'une zone à deux axes de traction en regard de l'articulation radiocarpienne.

Pour la peau dorsale, les zones à deux axes de tension correspondent à la face dorsale des articulations métacarpophalangiennes et interphalangiennes proximales, ainsi qu'au dos de l'articulation radiocarpienne. La disposition à la fois longitudinale et transversale des lignes de tension au niveau de la face dorsale de la main explique que les rétractions se font de façon longitudinale et transversale. Dans les brûlures traitées de façon spontanée, elles sont responsables de séquelles historiques rendant la main inutilisable.

Enfin, les commissures sont soumises à deux axes de tension, ce qui explique le risque important de bride et impose les plasties locales.



**Figure 64: Les unités fonctionnelles de la surface de la main**

### **1.5. Anatomie fonctionnelle de la main [8]**

Tubiana [12] distingue trois zones fonctionnelles à la main :

- le pouce : doigt maître de la main, élément prépondérant valorisant tous les autres doigts.
- l'index et le majeur : mobiles et indépendants, participant à la pince pollici-digitale à deux ou trois doigts pour les prises fines. Ils ont un rôle dynamique.

- L'annulaire et l'auriculaire : agissant généralement de concert, ils assurent les prises de force à pleine main. Ils ont plutôt un rôle statique.

La main dispose de huit tendons extenseurs (deux pour le pouce, l'index et l'auriculaire et un seul pour l'annulaire et le majeur). Ces tendons extenseurs ne possèdent pas de gaine synoviale individualisée au-delà du poignet. Ces tendons sont très superficiels puisque les téguments dorsaux sont très fins. Le risque est donc grand, au cours de l'excision de brûlures profondes, d'exposer ces structures tendineuses, surtout au niveau des doigts.

Les tendons fléchisseurs, situés à la face palmaire, sont au nombre de huit pour les doigts longs : ils cheminent par paires (superficiel et profond) dans leur gaine synoviale. Au niveau de l'éminence thénar chemine le tendon du muscle long fléchisseur du pouce, entre le muscle court fléchisseur et le muscle court abducteur du pouce. Les tendons fléchisseurs, par leur position palmaire et profondeur, sont protégés et rarement atteints directement par la brûlure.

Tous ces tendons possèdent une riche vascularisation provenant essentiellement des mésotendons. De leur bonne trophicité dépend leur compétence fonctionnelle.

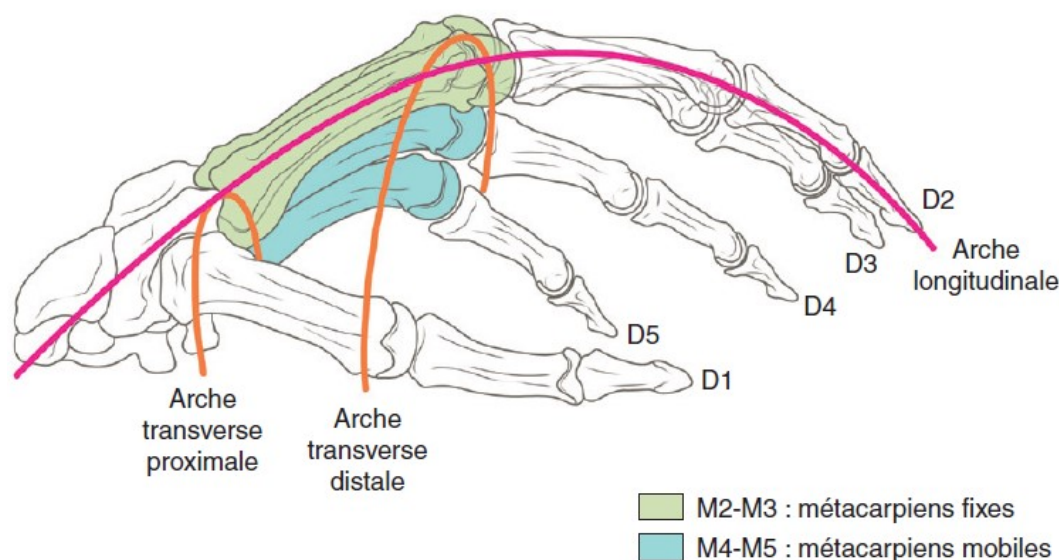
Le squelette de la main décrit habituellement deux arches transversales, carpiennes et métacarpiennes, et une arche longitudinale (figure 65). Ces arches ont un rôle physiologique fondamental. Leur déformation à la suite d'une brûlure entraîne des séquelles fonctionnelles importantes limitant la qualité de la préhension.

L'arche carpienne est constituée de deux rangées d'os : la première rangée proximale est mobile par rapport au radius et à la rangée distale ; la rangée distale est par contre plus fixe.

L'arche métacarpienne est douée d'une grande capacité d'adaptation grâce à la mobilité des métacarpiens périphériques.

L'appareil ostéoarticulaire est très sensible à la réaction inflammatoire engendrée par la brûlure. La fibrose cicatricielle, qui s'étend souvent au-delà de la zone brûlée, peut toucher les

capsules articulaires et les structures musculotendineuses. L'œdème provoqué par la brûlure peut aussi engendrer des situations d'ischémie musculaire puisque la musculature intrinsèque est située dans des espaces aponévrotiques inextensibles, créant ainsi des petits syndromes des loges. Des brûlures de deuxième degré peuvent donc retentir sur les structures profondes de la main.



**Figure 65: Les arches transversales et longitudinales de la main [13]**

Le brûlé de la main a une position vicieuse antalgique : pouce en adduction, les articulations interphalangiennes en flexion modérée (45°), les articulations métacarpophalangiennes en hyperextension et le poignet en légère flexion. Il est donc nécessaire de réaliser des mobilisations précoces et d'immobiliser les mains dans des attelles lors des périodes de repos.

#### **1.6. Anatomie sensorielle [8] :**

La main est un véritable organe sensoriel. C'est l'outil principal du sens du toucher. La main est la partie du corps la plus dense en récepteurs sensitifs. Les pulpes des doigts en particulier, qui sont des coussinets cutanéograsseux situés à la face palmaire de la dernière phalange des doigts, sont des zones où le nombre de terminaisons nerveuses est très important.

Les séquelles sensorielles des brûlures des mains sont liées à la destruction de ces récepteurs sensitifs et rarement à l'atteinte directe des nerfs. Ces derniers sont en effet profondément situés en région palmaire. Les nerfs les plus vulnérables sont les nerfs collatéraux (et en particulier le nerf collatéral interne du 5<sup>e</sup> doigt) mais là encore, leur position palmaire et latérale leur offre la protection d'une peau épaisse et d'un tissu cellulograisieux dense. Leur atteinte signe donc généralement des atteintes très profondes compromettant la sauvegarde du doigt.

Il existe de nombreux récepteurs sensitifs au niveau de la peau.

Au niveau de l'épiderme, on retrouve :

- Les terminaisons nerveuses libres participant à la sensibilité tactile et nociceptive.
- Les terminaisons hérédiformes des corpuscules de Merkel, très nombreuses dans la région pulpaire, jouant le rôle de mécanorécepteurs (rôle important dans le tact).

Au niveau du derme, on retrouve :

- Les corpuscules de Meissner qui, localisés essentiellement au niveau des papilles dermiques, auraient un rôle de régulateurs de la sensibilité (participant ainsi au tact) et de récepteurs nociceptifs.
- Les corpuscules de Krause, que l'on retrouve uniquement au niveau de la face palmaire de la main ainsi que sur le revêtement muqueux des organes génitaux, et les corpuscules de Ruffini, qui participeraient à la sensibilité chaud/froid.
- Les corpuscules de Vater-Pacini, très nombreux au niveau pulpaire, qui seraient des récepteurs de pression.

Au niveau sous-cutané, il existe des récepteurs proprioceptifs sensibles aux variations de pression et de tension (corpuscules de Pacini, organe de Golgi). On peut les retrouver aussi plus en profondeur au niveau des aponévroses et des tendons.

C'est au niveau des pulpes que la sensibilité tactile est la plus précise (tissu riche en corpuscules de Pacini et de Meissner) : en effet, la sensibilité discriminative entre deux points y est de 2 mm.

Cette anatomie explique les douleurs importantes provoquées par des brûlures superficielles. L'œdème des loges musculaires créé par la brûlure peut aussi retentir directement sur les structures nerveuses (branches des nerfs médians et ulnaires) et entraîner des douleurs à distance des zones brûlées.

Les brûlures profondes peuvent détruire les terminaisons nerveuses cutanées et entraîner de graves séquelles sensorielles, faisant du patient brûlé un véritable « aveugle sensoriel ».

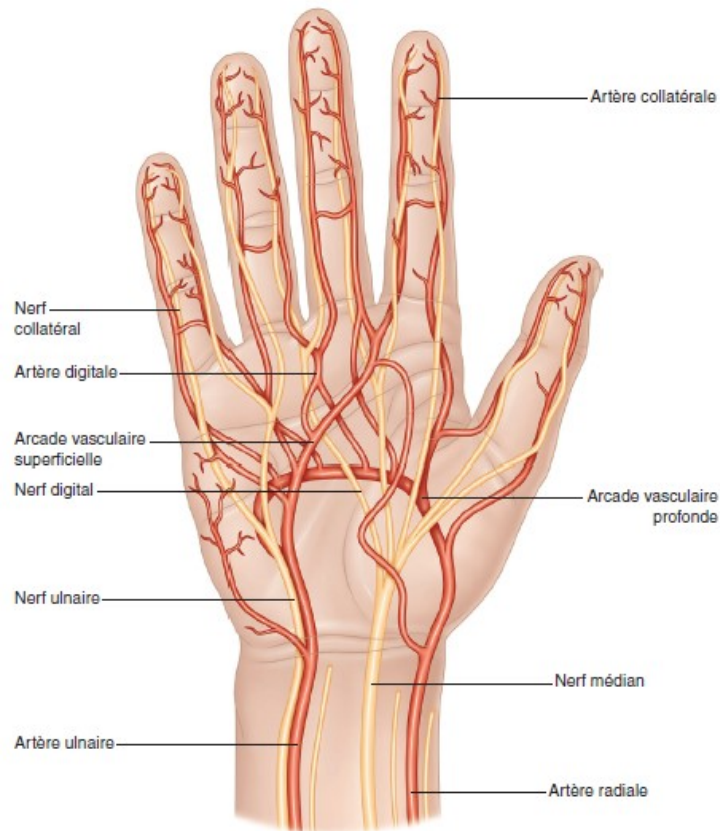
Le handicap causé par une brûlure de la main peut donc être double : moteur et sensoriel. A ces deux types de séquelles se rajoute la rançon cicatricielle qui engendre des séquelles esthétiques.

#### **1.7. Vascularisation de la main [13] :**

Au niveau du coude, l'artère brachiale se divise en deux artères principales, l'artère radiale et l'artère cubitale. Ces deux artères vont se connecter dans la paume de la main pour former une arcade vasculaire superficielle issue de l'artère cubitale et une arcade vasculaire profonde issue de l'artère radiale. C'est de ces arcades que sont issues les artères digitales. Ce système artériel est doublé d'un système veineux « veines comittantes » qui rejoint le réseau veineux dorsal de la main, drainé par les veines céphalique et basilique (figure 66).

#### **1.8. Innervation de la main [13] :**

Elle est assurée par le nerf médian, le nerf cubital et le nerf radial. Il s'agit de nerfs mixtes qui comprennent à la fois des fibres à destinée musculaire et des fibres sensitives. Le nerf médian est surtout le nerf de la sensibilité des trois premiers doigts. Il est classique de dire qu'une main présentant une paralysie du nerf médian est aveugle. Le nerf cubital est celui de la force. Le nerf radial est le nerf de l'extension du poignet et des doigts (figure 66).



**Figure 66: Vascularisation artérielle et innervation de la main [13]**

### **1.9. Surface de la main [8,16]**

Les données générales de la littérature rapportent que la main représente environ 2% de la SCT, soit 1% pour la face dorsale et 1% pour la face palmaire. Les brûlures isolées de la main n'engagent pas le pronostic vital puisque leur surface reste limitée, mais c'est l'importance fonctionnelle de la brûlure qui en fait sa gravité.

La main du brûlé sert de référence pour évaluer l'étendue de sa brûlure. Il est donc primordial d'avoir des estimations précises de la surface de la main et de la face palmaire de la main en pourcentage de surface corporelle pour éviter les erreurs de mesures.

Les premiers travaux de mesures de la surface de la main en pourcentage de surface corporelle totale ont été réalisés par Du Bois et Du Bois en 1916 en utilisant du plâtre ou du papier. La surface de la main était alors évaluée entre 1,85 et 3,5% de SCT.

Les travaux qui ont suivi de Berkow en 1924 puis de Lund et Browder en 1944 ont précisé cette valeur, l'estimant respectivement à 2,25% et 2,50%.

Les travaux de Livingston et Lee en 2000 mettaient en évidence de grandes variations de cette surface en fonction du Body Mass Index (BMI) (2% pour un BMI < 29 contre 1,3% pour un BMI > 40). De son côté, Tikuisis montraient des différences significatives en fonction du sexe (2,975% chez l'homme contre 2,31% chez la femme).

Les derniers travaux de Yu [14] en 2008 utilisent des systèmes de mesure précis grâce à des scannings corporels en 3D associés à des logiciels de calculs adaptés. Cette étude, réalisée sur une cohorte importante (270 sujets significatifs de la distribution anthropométrique) retrouvait une surface moyenne de main à 2,29%, plus particulièrement de 2,39% chez l'homme et 2,18% chez la femme. Il ne retrouvait pas de différences significatives en fonction de la taille. Il existait par contre une différence significative en fonction du BMI : plus le BMI augmente, plus le pourcentage diminue. On pourra reprocher à cette étude de n'être réalisée que sur des patients d'origine taïwanaise.

On retiendra que la surface moyenne de la main est d'environ 2,25% de SCT, qu'elle est plus importante chez l'homme que chez la femme, et qu'elle diminue plus le BMI augmente.

Les mesures précises de la surface de la face palmaire de la main en pourcentage de surface corporelle totale sont relativement récentes.

Il est important de noter cette estimation est à l'origine de nombreuses erreurs dans les mesures de surface corporelle, en particulier dans la brûlure. En effet, s'il est communément admis que cette surface est proche de 1%, il est nécessaire de préciser qu'elle comprend toute la zone de projection de la main, c'est-à-dire la paume de la main mais aussi la face palmaire des

doigts. La projection de la paume de la main seule équivaut à environ 0,5% de SCT. Cette erreur couramment rencontrée conduit à des surévaluations des surfaces brûlées [15].

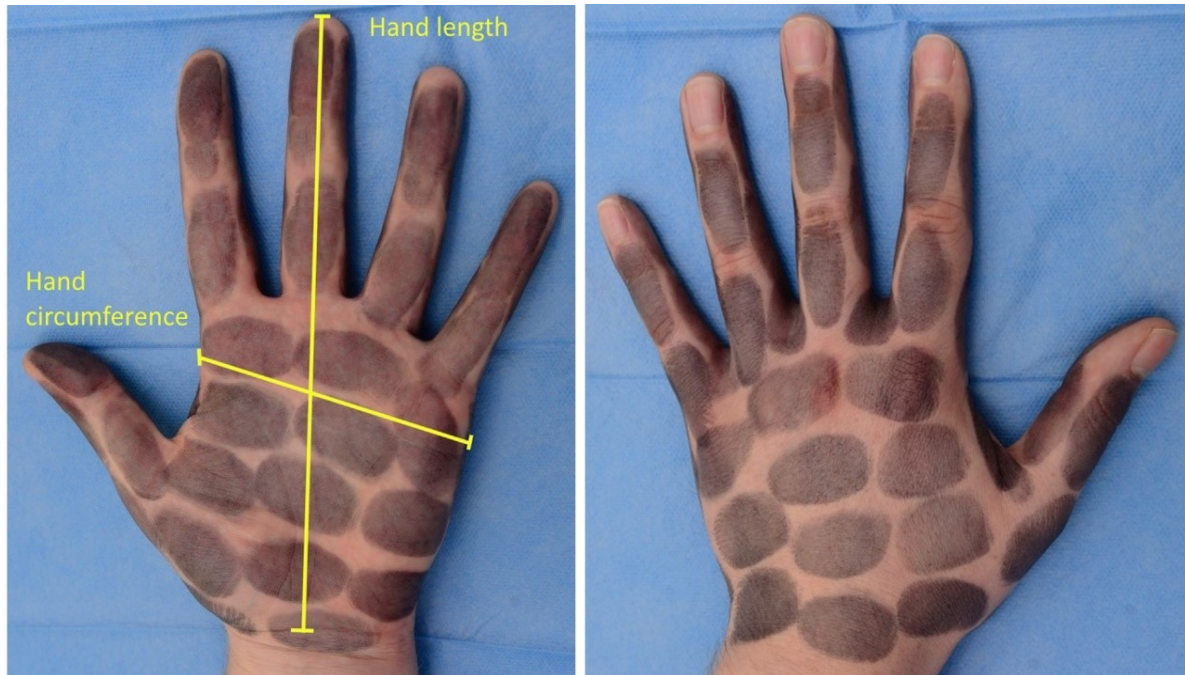
Les mesures les plus anciennes ont été réalisées par Lund et Browder et ils l'estimaient déjà alors à 1%.

Les travaux de Rossiter en 1996 estimaient cette surface à 0,81% chez l'homme et 0,67% chez la femme. En 2001, Berry mettaient en évidence que cette surface diminuait plus le BMI augmentait. Les évaluations de Jose en 2006 ne mettaient pas en évidence de différence significative entre les types caucasiens, orientaux et asiatiques.

Les travaux les plus précis de Yu et al. mesuraient cette surface à 0,92% chez l'homme et 0,87% chez la femme. L'augmentation du BMI faisait diminuer ces valeurs. La taille n'influçait pas significativement ces valeurs [15].

On retiendra donc que la surface palmaire de la main, qui correspond à la projection de la face palmaire de la main (paume et doigts compris), vaut environ 0,9%, qu'elle est plus importante chez l'homme que chez la femme et qu'elle diminue plus le BMI augmente. La paume de la main seule vaut environ 0,5%.

Le travail le plus récent traitant le sujet est celui de D. Dargan publié en février 2018 [16]. Il a utilisé les empreintes du pouce pour évaluer la surface la main. Il a démontré que c'est une méthode simple, rapide, objective, standardisée et accessible pour évaluer la surface brûlée de la main. Ainsi chaque main possède en moyenne 80 empreintes de pouce, incluant la face palmaire, dorsale, radiale et cubitale, et chaque empreinte représente 0,0333% de la SCT (figure 67).



**Figure 67 : Un exemple de la méthode d'estimation de la surface de la main par les empreintes digitales utilisée par D. Dargan [16].**

## **2. Brûlure de la main :**

### **2.1. Définition :**

La brûlure se définit comme la destruction du revêtement cutané, parfois même des structures sous-jacentes, par un agent thermique, chimique, électrique ou par des radiations ionisantes.

### **2.2. Constitution de la lésion :**

Les brûlures thermiques sont les plus fréquentes (90 %) et sont causées par un transfert d'énergie entre une source de chaleur et la main par phénomène de conduction thermique et de radiation. Le point critique est de 44°, en dessous duquel on n'observe pas de lésions et en dessus duquel on note l'apparition en quelques minutes de lésions épidermiques et ce, d'autant que la température se rapproche de 60°. Au-delà de 60°, la coagulation des protéines est immédiate [17].

### **2.3. Etiologies :**

On retrouve chacune des étiologies dans les causes des brûlures de la main. Chacune pose un problème thérapeutique particulier.

#### **a. Les brûlures thermiques :**

Ce sont les plus fréquentes. Elles représentent un peu plus de 90 % des brûlures [17]. On les divise en brûlures par contact, brûlures par flamme et brûlures par rayonnement.

On distingue :

##### ➤ Les brûlures par flamme :

Les plus fréquentes, elles sont représentées dans notre contexte marocain essentiellement par l'explosion de la petite bouteille à gaz (3Kg). Elles peuvent être occasionnées aussi par l'explosion d'un réchaud ou par la manipulation de liquide hautement inflammable.

L'exposition à la chaleur de durée extrêmement courte est cependant suffisante pour altérer la peau fine du dos de la main. Les brûlures sont alors généralement superficielles ou intermédiaires et souvent associées une atteinte de la face réalisant un syndrome « face-main », et peuvent être responsables de brûlures familiales.

Les autres causes de brûlures par flamme sont volontiers responsables de brûlures profondes en raison de l'atteinte habituelle des vêtements que le patient essaie d'éteindre avec ses mains. Dans ce cas, les paumes peuvent être atteintes, les pulpes carbonisées.

##### ➤ Les brûlures par immersion ou contact avec un liquide bouillant

Elles sont aussi fréquentes que les précédentes dans notre contexte, touchant le plus souvent les enfants. Elles sont en général superficielles si le liquide est fluide (eau) ou profondes s'il est visqueux (huile, paraffine, colle, sucre caramélisé).

➤ Les brûlures par contact avec un solide chaud

Elles touchent souvent les enfants. Les accidents sont domestiques ou professionnels (plats brûlants, fer à repasser, presse chauffante). Les atteintes sont limitées en superficie, mais généralement profondes pouvant aller jusqu'à la carbonisation.

➤ Les brûlures par rayonnement

Elles sont essentiellement dues aux rayons ultraviolets du soleil et parfois aggravées par des agents photo-sensibilisants. Elles sont souvent très étendues, peu profondes et nécessitent parfois quelques heures de réhydratation.

**b. Les brûlures électriques :**

Les mains sont une localisation privilégiée pour les brûlures électriques. Il s'agit le plus souvent d'accidents domestiques (appareils électroménagers, contact avec fils dénudés) et d'accidents du travail. On distinguera les brûlures dues au courant domestique de celles dues au courant industriel. Le courant domestique peut donner différents types de lésions : de la simple phlyctène pulpaire à la profonde escarre exposant l'os sous-jacent et associée à des lésions des pédicules vasculo-nerveux, le long desquels se diffuse le courant électrique. Les lésions vasculaires (thromboses) peuvent aggraver la brûlure secondairement.

Les lésions dues au courant industriel (de 350 à 25.000 volts) sont rares mais beaucoup plus graves, occasionnant des destructions délabrantes [18].

Il est indispensable de distinguer les différents phénomènes électriques qui n'ont pas tous la même gravité [19,20].

- Brûlure électrique vraie correspond à l'ensemble des manifestations créées par le passage du courant électrique dans l'organisme. Les lésions observées sont alors liées à deux phénomènes. Tout d'abord, le passage du courant dans l'organisme développe par effet Joule une chaleur proportionnelle à la résistance des tissus traversés (ordre croissant de résistance : nerf < vaisseau < muscle < peau < tendon < graisse < os), au temps de

passage et au carré de l'intensité ( $Q = RI^2t$ ). Ensuite, le courant électrique, par le phénomène de dépolarisation, a un effet direct au niveau de certains organes sensibles à l'électricité (myocarde, système nerveux). L'intensité du courant conditionne alors la réaction de l'organisme : simple secousse électrique (1 à 10 mA), tétanisation avec contraction musculaire (10 à 30 mA), état de mort apparente avec fibrillation ventriculaire (de 70 à 90 mA). Les pédicules vasculaires sont souvent atteints, entraînant des nécroses tissulaires profondes.

- Le flash électrique est l'amorçage d'un arc entre un conducteur sous tension et un sujet se trouvant à proximité. Il n'y a pas de contact direct avec le matériel électrique et donc pas de passage du courant électrique. Il provoque donc des lésions plus superficielles (lésions thermiques dues à l'électricité) et des lésions visuelles dues à l'éclair du flash.
- L'électrocution est le décès consécutif à l'arrêt cardiaque provoqué par la dépolarisation brutale du myocarde.
- Le foudroiement désigne les effets de la foudre sur l'organisme.

**a. Les brûlures chimiques :**

Elles sont rares et résultent des accidents domestiques ou industriels. Les brûlures par acide sont souvent assez limitées en étendue et de moyenne profondeur si l'on a pris la précaution de laver la lésion précocement. Les brûlures par base sont d'emblée profondes, évolutives et plus graves que les brûlures par acide. La gravité de la brûlure dépend du produit en cause [21]. Certains produits peuvent aussi avoir une toxicité générale (ex : acide fluorhydrique).

**b. Les brûlures par agent radioactif :**

Elles se voient lors de la radiothérapie notamment et devraient se voir de moins en moins depuis les progrès de la dosimétrie. Elles peuvent être dues également aux expositions professionnelles (techniciens de radiologie).

**2.4. Critères de gravité des mains brûlées :**

L'étendue des brûlures de la main ne menace pas le pronostic vital puisque la brûlure complète des deux mains ne dépasse pas 4 à 5%. Le pronostic lié à l'étendue des brûlures de la main est donc fonctionnel. Le bilan de gravité doit être évalué au cours du premier examen clinique. On distingue :

**a. Localisation de la brûlure :**

L'atteinte d'une main reste un critère de gravité à lui seul du fait du retentissement esthétique et fonctionnel malgré la faible surface cutanée qu'elle représente [1].

La localisation des brûlures de la main chez l'adulte est le plus souvent dorsale. C'est cette zone qui est touchée préférentiellement dans près de 90% des brûlures de la main de l'adulte. Typiquement, les brûlures graves des mains touchent toute la face dorsale de la main et des doigts avec des extensions en palmaire sur les régions thénariennes et hypothénariennes et épargnent la face palmaire des doigts, la zone de la gouttière palmaire et la zone palmaire transverse [22].

Il est indispensable de rechercher un caractère circulaire qui, en cas de brûlure profonde, pourra provoquer des ischémies distales, et en particulier digitales. Elles nécessiteront alors la réalisation d'incisions de décharges.

**b. Profondeur de la brûlure :**

Établir la profondeur d'une brûlure dès le premier jour, ou dans les 24 heures qui suivent, est très difficile ; c'est pour cela qu'il faut être prudent avant d'établir le diagnostic, dont va dépendre le traitement. Si la classification de la profondeur repose sur des critères d'atteinte histologique, le diagnostic est clinique et reste difficile. Il n'existe aucune méthode scientifique validée pour apprécier la profondeur d'une brûlure [23].

L'une des premières classifications des brûlures a été établie par le baron Dupuytren au XIX<sup>e</sup> siècle, en se basant sur leur aspect clinique [24]. Converse et Robb-Smith sont les premiers

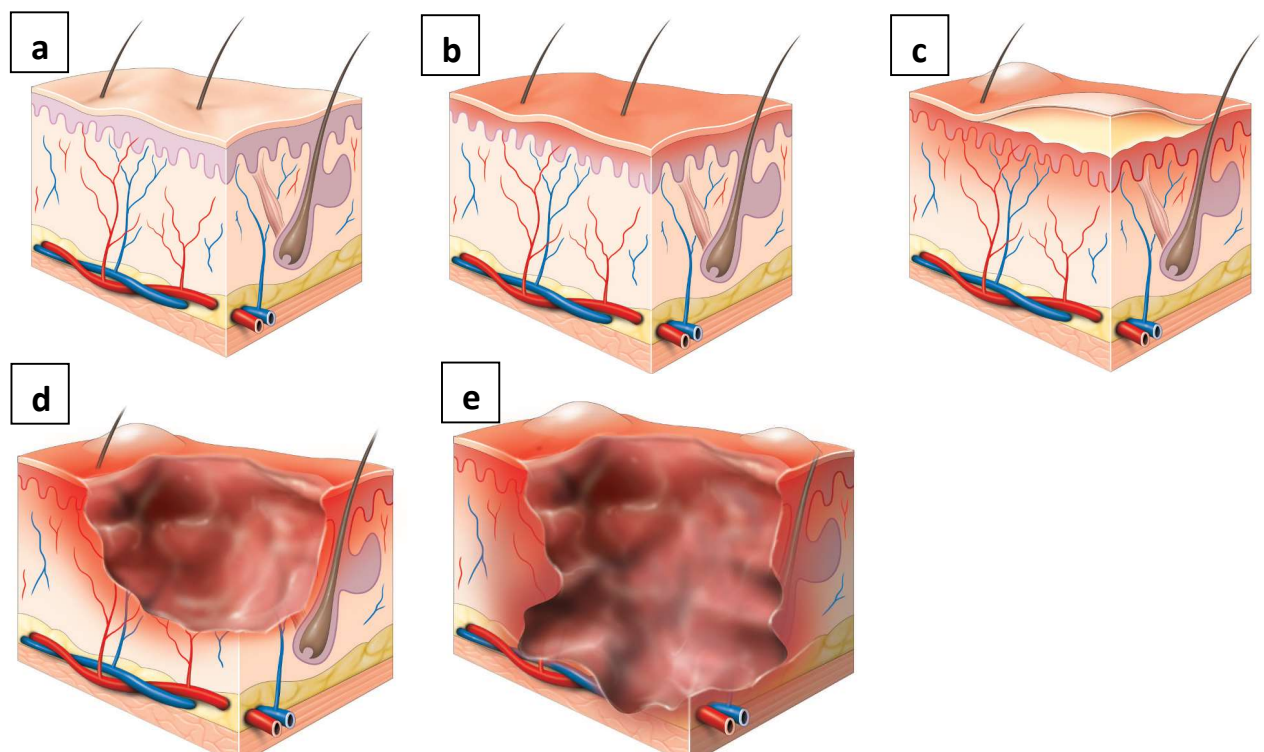
à avoir établi une classification anatomo-clinique en prenant en compte les corrélations entre la clinique, l'histologie et l'évolution des brûlures [25].

Actuellement les cliniciens utilisent une classification en trois degrés (Figure 68) :

- Le 1<sup>er</sup> degré : correspond à la classique lésion appelée « coup de soleil » qui est un érythème réactionnel douloureux des couches superficielles de l'épiderme et qui guérit en quatre jours en laissant parfois un intense prurit pendant plusieurs semaines.
- Le 2<sup>ème</sup> degré se subdivise en 2 niveaux :
  - le deuxième superficiel est une lésion de l'épiderme sur toute sa hauteur jusqu'à la couche basale qui seule permet la régénérescence de l'épiderme. Des plans de clivage apparaissent dans l'épaisseur de l'épiderme donnant naissance à des phlyctènes. Sous la pellicule de la phlyctène qu'il faut retirer, la peau est saine, de couleur rose, mais hyperalgique du fait de la richesse des terminaisons nerveuses. L'épidémisation est obtenue, sans laisser de séquelles, en moins de dix jours.
  - le deuxième profond est une lésion dermo-épidermique concernant plus ou moins la couche basale et, donc, la capacité de régénération de l'épiderme. La lésion est rouge brunâtre, suintante, douloureuse et saigne à la scarification, traduisant le maintien du réseau vasculaire superficiel, la phlyctène est inconstante. L'épidémisation est obtenue en plus de quinze jours avec souvent des séquelles esthétiques et, ce, d'autant plus que la cicatrisation est longue à obtenir.
- Le 3<sup>ème</sup> degré : est une lésion de l'épiderme, de la totalité de la couche basale et d'une importante partie du derme avec atteinte des annexes pilo-sébacés. Le réseau vasculaire et l'innervation sont atteints. La lésion est cartonnée, cireuse ou blanche, ne saigne pas à la scarification et reste insensible. Elle ne peut guérir seule ou seulement à partir des bords de la lésion, ce qui réclame plusieurs semaines, voire des mois. Elle doit donc toujours être greffée sauf si la zone concernée est de petite taille et enfin, elle laisse toujours une cicatrice inesthétique.

En pratique, on ne tient jamais compte du premier degré. Quant on parle de brûlure superficielle, on ne parle que de brûlure de deuxième superficielle. Par ailleurs, la peau brûlée est rarement uniformément atteinte, on peut trouver des zones confluentes de degrés différents sur la même zone anatomique, rendant l'estimation difficile.

La profondeur n'est pas toujours évidente à évaluer d'emblée, même pour le clinicien expérimenté. Ce diagnostic est clinique et doit différencier les brûlures superficielles, qui cicatrisent seules en moins de 14 jours sans séquelles fonctionnelles ou esthétiques, des brûlures profondes, cicatrisant en plus de 21 jours et laissant des séquelles cicatricielles. Face aux brûlures de deuxième degré, le clinicien est fréquemment embarrassé pour déterminer l'aspect superficiel ou profond des brûlures. On parle alors de brûlures intermédiaires pour lesquelles seule l'évolution déterminera la profondeur.

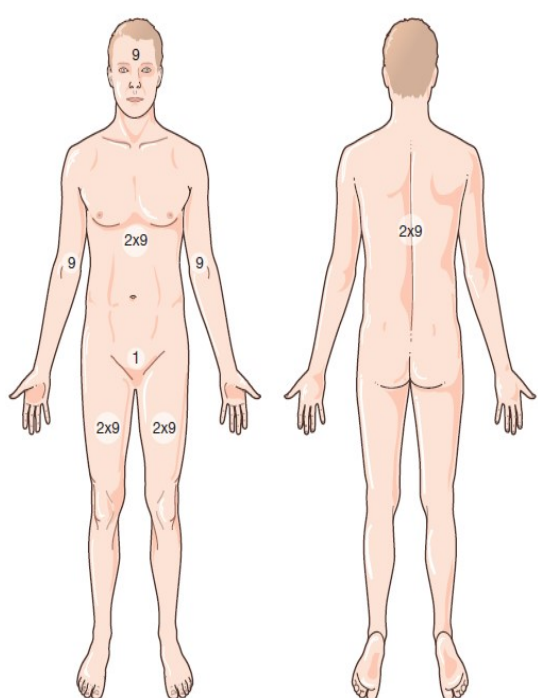


**Figure 68 : Profondeur des brûlures en fonction de l'atteinte des différentes couches de la peau (a) normale. (b) premier degré. (c) deuxième degré superficiel, (d) deuxième degré profond. (e) troisième degré [26].**

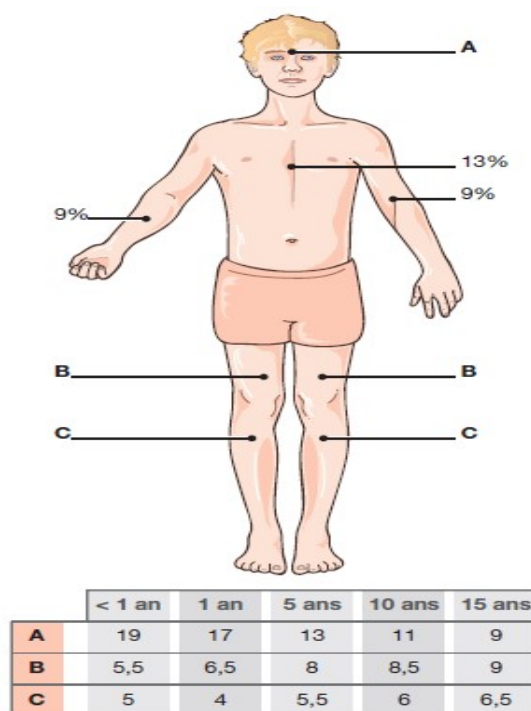
**c. Surface cutanée brûlée :**

L'évaluation de l'étendue des lésions est faite habituellement chez l'adulte par « la règle des 9 » de Wallace (Figure 69).

Chez l'enfant cette règle ne s'applique pas en raison de l'importance du segment céphalique, la surface corporelle brûlée sera précisée au mieux par l'utilisation des tables de Lund et Browder (figure 69).



**Figure 69 : Règle des 9 de A.B. Wallace.[1]**



**Figure 70: Évaluation de la profondeur chez l'enfant : les tables de Lund et Browder [1]**

La gravité d'une brûlure est directement liée à la SCB. Lorsque la surface corporelle est brûlée à plus de 20% chez l'adulte en bonne santé, 10% chez l'enfant et la personne âgée, et 5% chez le nourrisson le risque est d'abord vital.

Les brûlures isolées des mains, ne mettent pas en jeu le pronostic vital, ce qui permet toutes les possibilités thérapeutiques. Cependant, elles sont souvent graves sur le plan fonctionnel.

**d. Age :**

L'âge du patient est un élément déterminant du pronostic : la mortalité des brûlures graves est significativement accrue avant 5 ans et après 65 ans.

**c. Autres facteurs :**

Parmi le bilan de gravité, il faut répertorier les lésions associées (inhalation de fumée, phénomène de blast, intoxication au monoxyde de carbone, polytraumatisme...). Elles vont participer à l'orientation de la prise en charge. Les brûlures étendues seront grevées de plus lourdes séquelles fonctionnelles (difficulté de rééducation, interventions chirurgicales multiples...). Le terrain du patient est fondamental car les tares physiologiques associées (terrain d'immunodépression, insuffisance cardio- respiratoire) engendrent une surmortalité. La localisation des brûlures (face, main, régions orificielles) peut donner un caractère grave à la brûlure par les séquelles fonctionnelles et esthétiques qu'elles engendrent.

Ces éléments permettent de réaliser des scores pronostiques [21,27] :

Le score le plus simple d'utilisation est la règle de Baux. C'est la somme de la SCB et de l'âge. Un score inférieur à 50 offre des chances de vie proches de 100% alors que lorsqu'il dépasse 100, ces chances sont inférieures à 10%.

Le score unité de brûlure standard (UBS) est la somme de la surface cutanée brûlée et de trois fois la surface corporelle brûlée en troisième degré. Un score UBS est grave entre 100 et 150 et théoriquement létal au-delà de 150.

Il existe d'autres scores plus complexes (table de Bull, score Abbreviated Burn Severity Index) mais pas toujours plus prédictifs.

**2.5. Les variétés anatomo-cliniques :**

**a. Variétés en fonction des lésions associées :**

Les brûlures de la main peuvent être associées ou non à d'autres zones brûlées. On peut schématiquement distinguer :

- Les brûlures isolées des mains : elles constituent le cas idéal où toutes les possibilités thérapeutiques sont offertes pour sauver le membre et sa fonction.
- Le syndrome face-mains : il associe le plus souvent des brûlures du dos des mains à celles du visage et du cou. Il correspond au réflexe de protection du visage et des yeux. Des lésions des voies respiratoires supérieures peuvent donc y être associées et compliquent la prise en charge, nécessitant parfois un passage en réanimation. Les choix thérapeutiques ne doivent donc négliger ni la main ni le visage.
- La brûlure de la main chez le grand brûlé : le problème est différent dès que les brûlures dépassent 20% de SCT chez l'adulte et 10% chez l'enfant. Le risque est d'abord vital et le souci fonctionnel passe donc au second plan. C'est cet aspect vital qui conditionnera les choix thérapeutiques et leur chronologie. Les excisions précoces sont souvent différées au profit des avulsions cutanées plus larges sur le reste de la surface corporelle. De plus, les sites de prise de greffe peuvent être limités, obligeant alors à réaliser des greffes expansées. Ces limites thérapeutiques expliquent aussi que les plus graves séquelles au niveau des mains soient observées chez les grands brûlés [28].

**b. Les variétés en fonction du contexte :**

Les brûlures de la main peuvent aussi être associées à des lésions traumatiques.

On retrouve ici le cas particulier des brûlures de main par presse chauffante. Ces brûlures surviennent généralement au cours d'accidents du travail. Elles associent deux phénomènes : l'effet thermique et l'effet presse. La profondeur de la brûlure dépend du temps de contact et de

la température de la presse. La gravité des lésions profondes dépend de la pression exercée par la presse chauffante. La cicatrisation fait souvent appel à la réalisation de lambeaux.

Ce type de traumatisme laisse des séquelles fonctionnelles avec des taux d'incapacité permanente partielle variables. La reprise du travail est souvent retardée. Les brûlures par presse chauffante deviennent plus rares grâce à la progression de la prévention et de la sécurisation des machines sur les lieux de travail [28].

### **3. Devenir cicatriciel des mains brûlées : [8]**

La cicatrisation de la main brûlée pose un double problème : celui de la cicatrisation d'une brûlure d'un côté, et d'un autre côté le fait que ce processus touche l'anatomie complexe de la main.

La cicatrisation dirigée d'une brûlure profonde de la main conduira à la formation de brides, de rétractions, de déformations et de raideurs [29].

#### **3.1. Physiopathologie de la cicatrisation des téguments.**

##### **a. Le remaniement cicatriciel : le mécanisme H.A.R.A.**

La brûlure profonde équivaut à une perte de substance cutanée virtuelle. La grande majorité des séquelles des brûlures est liée à la rétraction cutanée, conséquence directe de cette perte de substance. Il est établi cliniquement que plus le derme a été profondément lésé initialement, puis sollicité par la cicatrisation dirigée ou par la chirurgie, plus les risques cicatriciels fonctionnels ou esthétiques sont importants.

Le mécanisme physiopathologique de la maturation du derme post-brûlure est un schéma global de fermeture autour du concept du H.A.R.A (Hypertrophie, Adhérence, Rétraction et Attraction). Ce mécanisme est la réponse de l'organisme à la perte de substance cutanée créée par la brûlure.

L'hypertrophie est une augmentation en épaisseur de la couche dermique cicatricielle. Elle est due à la réaction inflammatoire intense où la synthèse conjonctive est importante et

anarchique (dépôts de collagène en amas). Ce processus peut continuer à évoluer pendant six mois.

Lors de l'emballement de la synthèse conjonctive et en l'absence de mobilités locorégionales, la fibrose gagne les espaces de glissement sous-dermiques et aggrave progressivement les adhérences physiologiques sur les plans sous-cutanés (aponévroses et fascias). A un stade plus évolué, la restriction de mobilité de la couche sous-dermique peut conduire à la constitution d'un véritable ancrage, point d'appui pathologique autour duquel se réorganisent les lignes de force corporelles.

Les rétractions sont caractérisées par une myofibrose intradermique. En effet, les myofibroblastes, résultat physiologique de la différenciation des fibroblastes au cours de la cicatrisation, ont pour effets une contraction des berges de la plaie. Cependant, ces myofibroblastes, qui devraient rentrer en apoptose à la fin du processus de cicatrisation, persistent dans le derme pathologique des cicatrices de brûlures. La persistance de ces cellules explique le phénomène de contracture des cicatrices de brûlures [30, 31]. La contracture s'exprime par une diminution du placard cicatriciel. Le mécanisme de contracture a été décrit dès 1973 par DL Larson et al. [32].

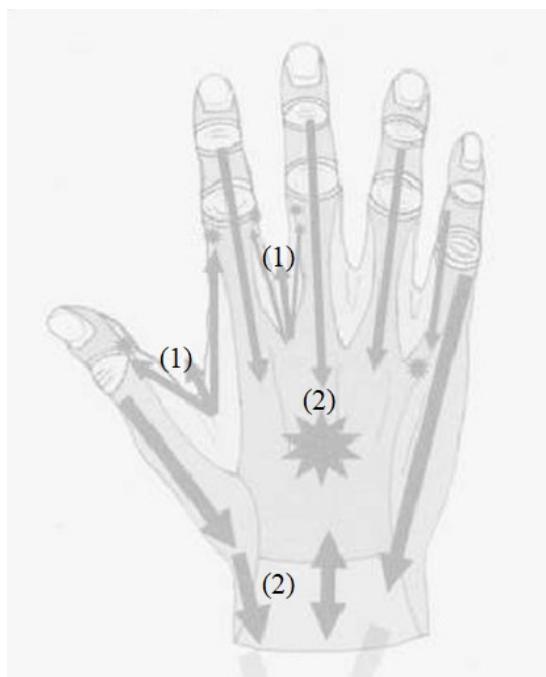
Les attractions sont des adaptations cicatricielles caractérisées cliniquement par le développement de lignes de tension pathologiques le long des maillons de l'enveloppe en remaniement.

Ces phénomènes physiopathologiques entraînent des déformations en corde d'arc (« bride ») au niveau des reliefs corporels concaves. Au niveau des reliefs corporels convexes, les lignes d'attraction cutanées convergent et accroissent leur tension par « effet pente ».

**b. Les rétractions de la face dorsale :**

On peut y observer deux types de mécanismes rétractiles (Figure 71) :

- Le schéma intrinsèque des rétractions : il s'agit d'un schéma commissural globalement triangulaire et centrifuge, les zones sources se situant sur les aires latérodigitales. Le jeu des vecteurs rétractiles conduit à un phénomène d'échappement dorsal distal du plan commissural, en corde d'arc. Le relief des commissures comporte une pente douce d'environ  $45^\circ$  ; la fermeture de cet angle signe une progression de la déformation cicatricielle. Ce schéma est dit intrinsèque dans la mesure où les vecteurs rétractiles déforment directement l'unité fonctionnelle commissurale porteuse des zones sources. On observe alors la classique palmure interdigitale dorsale.
- Le schéma extrinsèque des rétractions : ces mécanismes sont dits extrinsèques car les vecteurs rétractiles, propagés à partir des zones sources situées en amont, suivent des lignes rétractiles déformant les unités fonctionnelles parcourues. Au niveau de la face dorsale, on retient une zone clé dans le contrôle du plan cicatriciel : la région médio-dorsale centrée sur la zone dorso-tendineuse en regard du plan tendineux des extenseurs. Les schémas rétractiles sont alors linéaires, diagonaux ou diagono-spiroïdes, à propagation proximale. Au niveau du bord hypothénarien, ces rétractions aboutissent à la classique déformation rétractile en « adductum-spinatum » du 5<sup>e</sup> doigt rayon, fréquemment associée à une pseudo-boutonnière.



**Figure 71 : Schéma des rétractions intrinsèques (1) et extrinsèques (2) dorsales [8]**

Ces mécanismes rétractiles du dos de la main peuvent conduire au maximum à la création d'une main en griffe : poignet en flexion, métacarpophalangiennes en hyperextension, interphalangiennes proximales en flexion, interphalangiennes distales en extension et perte de l'arche transverse de la main, ainsi que des palmures interdigitales dorsales et une fermeture de la première commissure. A l'extrême et en l'absence complète de prise en charge, peuvent se constituer des mains « monstrueuses », avec luxations articulaires, surtout chez l'enfant en raison des phénomènes de croissance qui aggravent la rétraction.

**c. Les rétractions de la face palmaire :**

Les unités fonctionnelles palmaires sont généralement intéressées par des schémas rétractiles de type extrinsèque. Les schémas intrinsèques de rétraction commissurale conduisant à la formation d'une palmure palmaire sont en effet peu fréquents.

Des vectorisations extrinsèques en Y peuvent être développées à partir de la zone palmaire transversale pour les doigts longs, à partir de la zone de la première commissure palmaire pour le pouce. Ces vecteurs extrinsèques sont très fréquents dans les suites des

brûlures palmaires profondes et difficiles à prendre en charge compte tenu de la concavité locale naturelle.

La zone clé est constituée par la gouttière palmaire, dont l'intégrité est indispensable à l'étalement cutané multidirectionnel, compatible avec la fonction d'ouverture du grill métacarpien.

Ces schémas rétractiles linéaires et centripètes possèdent aussi une composante spiroïdale plus marquée dans les régions thénarienne et hypothénarienne, fréquemment raccordées à un schéma proximal au niveau de la zone charnière carpienne palmaire.

Ces mécanismes rétractiles de la face palmaire peuvent donc aboutir à la formation de brides palmaires longitudinales, limitant l'extension des doigts, et transversale (véritable bride thénaro-hypothénarienne), limitant l'étalement du grill métacarpien (Figure 72).



**Figure 72 : Schéma des rétractions extrinsèques palmaires [8]**

**3.2. Séquelles liées à l'œdème :**

Les brûlures de la main, même superficielles, provoquent un œdème local. Cet œdème local peut infiltrer les structures les plus profondes, dont la musculature intrinsèque de la main. L'infiltration œdémateuse des muscles interosseux, situés dans des loges aponévrotiques inextensibles, provoque une augmentation de la pression pouvant engendrer un déficit circulatoire au niveau de ces muscles. L'ischémie musculaire résultante peut être apparentée à un véritable syndrome des loges (ou syndrome de Wolkman) et aboutit à des nécroses musculaires. Celles-ci ont déjà été mises en évidence lors d'autopsies réalisées sur des mains brûlées : l'examen histologique mettait en évidence des nécroses musculaires pouvant aller de quelques nécroses punctiformes à des nécroses musculaires complètes [33].

Suite à l'ischémie, les fibres musculaires s'atrophient et sont remplacées par un tissu fibreux cicatriciel rétractile. Le muscle interosseux rétracté tire alors sur sa bandelette latérale intrinsèque, ce qui a pour effet d'étendre les articulations IPP et IPD. Si la rétraction musculaire s'accroît, la dossière de l'interosseux est également mise en tension, ce qui a pour effet de fléchir l'articulation MCP, les articulations IPP et IPD restant en extension. Il se constitue alors une déformation intrinsèque plus du doigt, pouvant évoluer vers une déformation en col de cygne.

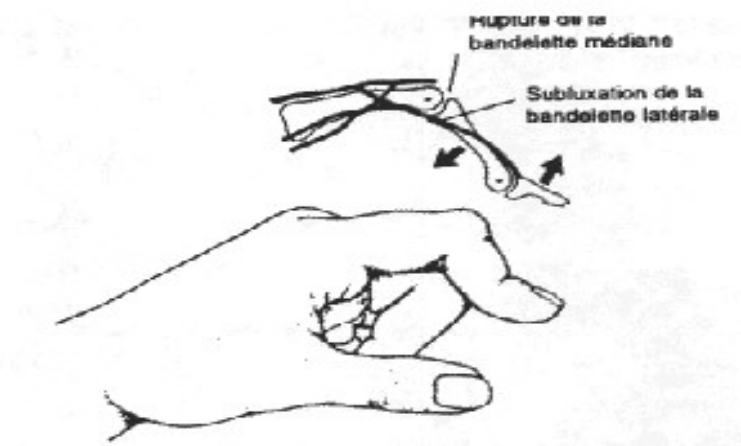
Les muscles lombricaux ne sont pas atteints par ce phénomène puisqu'ils ne sont pas situés dans des loges inextensibles

**3.3. Séquelles liées aux atteintes de l'appareil ostéoarticulaire :**

Les atteintes tendineuses peuvent être dues soit à des destructions directes par des brûlures profondes, soit par les adhérences fibreuses primitives ou secondaires liées aux attitudes vicieuses.

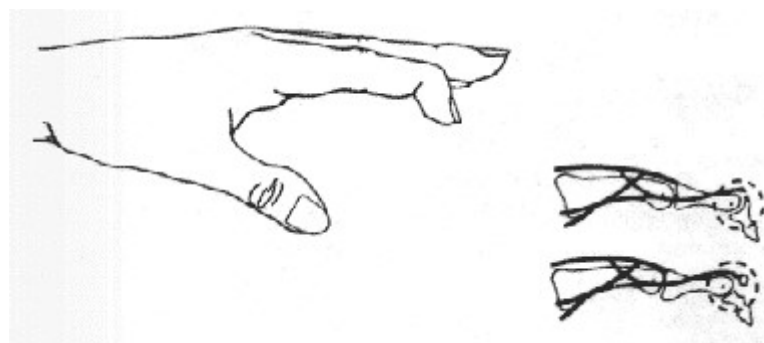
Les atteintes directes ou indirectes de l'appareil extenseur provoquent différents types de malformations [34] :

- La déformation en boutonnière par lésion du tendon extenseur moyen, en regard de la face dorsale de l'IPP. Elle se manifeste par une hyperextension de la MCP et de l'IPD, et une flexion de l'IPP. Les bandelettes latérales de l'extenseur ont alors luxées en ventral et participent à la flexion de l'IPP (Figure 73).



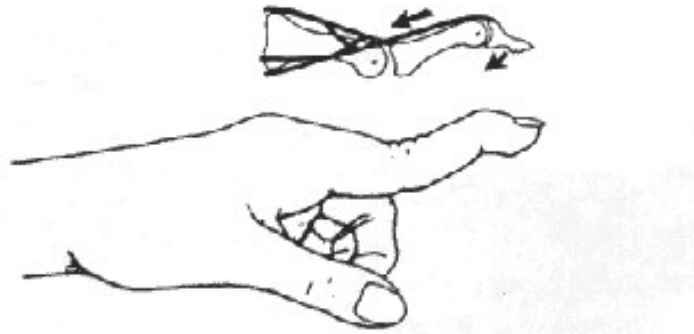
**Figure 73: Déformation en boutonnière [35]**

- La déformation en maillet par lésion du tendon extenseur avant son insertion sur la partie dorsale et proximale de la dernière phalange, le plus souvent en regard de la face dorsale de l'IPD. Elle désigne une chute en flexion de la phalange distale du doigt (Figure 74).



**Figure 74: Doigt en maillet ou mallet finger [35]**

- La déformation en col de cygne, due à une lésion renforçant l'action de l'appareil extenseur sur la base de la phalange moyenne (rupture distale du tendon extenseur, section du tendon fléchisseur superficiel, subluxation antérieure de la base de la première phalange, flessum du poignet). Elle associe hyperextension de l'IPP et flexion de l'IPD (Figure 75).



**Figure 75 : Déformation en col de cygne [35]**

Les atteintes articulaires sont le fait, soit d'ouverture primitive par la brûlure, soit d'infections secondaires, soit de rétractions cutanées (atteignant alors principalement IPP et IPD). Elles sont responsables de raideurs articulaires.

Enfin, les brûlures provoquant des destructions profondes peuvent conduire à des amputations digitales (distales ou totales emportant alors la tête métacarpienne) ou encore plus proximales.

#### **3.4. La main algodystrophique :**

Il faut signaler la possibilité de survenue des mains algodystrophiques (ou mains physiopathiques décrites par Colson). Elles ne sont pas spécifiques aux brûlures et peuvent faire suite à des brûlures superficielles. Elles associent douleur, atrophie cutanée, œdème, troubles vasomoteurs, impotence fonctionnelle due à des doigts figés, et, à la radiographie, une ostéoporose.

Les mécanismes de cette algodystrophie sont encore mal connus. Il s'agirait probablement d'un dérèglement neurovégétatif.

#### **4. Prise en charge des brûlures de la main :**

Un traitement optimal de la brûlure de la main ne peut être assuré que par une étroite collaboration interdisciplinaire entre chirurgiens, physiothérapeutes, ergothérapeutes, psychologues et personnel de santé motivé. Le traitement médical, chirurgical et rééducatif est à mettre en route le plus rapidement possible afin d'obtenir la cicatrisation la plus précoce et la plus optimale possible.

##### **4.1. Prise en charge de la phase aiguë [8] :**

###### **a. Les gestes d'urgences**

###### **❖ Prise en charge sur le lieu de l'accident :**

La prise en charge de la brûlure débute immédiatement après l'accident par la réalisation de gestes simples et faciles à la portée de tout le monde, non spécifiques aux brûlures de la main.

Sur le lieu même de l'accident, parmi les gestes préconisés avant le transport dans un centre spécialisé, l'intérêt du refroidissement par l'eau fait l'unanimité. Le « cooling » des brûlures date des travaux de Ofeigson [36] puis de ceux de Davies [37]. Il permet de limiter l'approfondissement de la brûlure en « extrayant » la chaleur des tissus, de diminuer la libération d'histamine et de kinines et d'améliorer la micro-circulation locale. Le refroidissement immédiat joue ainsi un rôle d'arrêt et peut minimiser les conséquences de la brûlure.

Ce geste simple du refroidissement des brûlures doit être connu de la population. Il est du devoir des pouvoirs publics de réaliser cette prévention active par des campagnes d'information.

###### **❖ Premier pansement de la main brûlée :**

Le premier soin de brûlures de la main doit être réalisé dans les conditions adaptées. Le premier temps de détergence est un geste douloureux nécessitant un environnement adapté au soin.

Ce soin consiste en un nettoyage, une déterision et une désinfection des plaies par un antiseptique puis un rinçage avec du sérum physiologique.

Jusqu'à récemment, certains auteurs recommandaient de préserver les phlyctènes, pensant que celles-ci équivalaient à un pansement biologique protégeant la brûlure des infections. Les études récentes montrent que les phlyctènes doivent être excisées [38]. Celles-ci contiennent en effet un sérum riche en cytokines et prostaglandines pro-inflammatoires retardant le processus de cicatrisation.

La réalisation du premier pansement se fait par soit par un pansement gras pendant 24-48 heures, soit d'emblée par l'application d'un topique anti-infectieux dans le but de contrôler l'invasion infectieuse : de nombreux produits sont utilisés, le plus employé à l'heure actuelle étant la sulfadiazine argentique.

Le premier pansement est généralement épais afin de pouvoir absorber l'exsudat important des 48 premières heures. Cependant, il est indispensable de bien individualiser chaque doigt dans le pansement. Ce pansement doit être occlusif. Il faut bien évidemment éviter de faire un pansement trop serré, et d'être à l'origine d'une ischémie iatrogène. Certaines équipes préconisent le « gant-sac » de sulfadiazine argentique. S'il ne permet pas de séparer les doigts, il limite le risque de faire un pansement compressif, laisse une plus grande liberté de mouvements au patient et est de réalisée plus rapide.

Pour le « petit » brûlé, ce soin se fait généralement en consultation ou dans un service d'urgences. Il est alors indispensable d'entourer le geste par une analgésie adaptée. Les antalgiques sont administrés par voie orale, ou par voie intra-veineuse si une voie veineuse est déjà en place.

Pour le grand brûlé ou le patient hyperalgique dont la douleur n'est pas contrôlée par les antalgiques habituels, ce premier pansement est réalisé sous anesthésie générale au bloc opératoire dans des conditions d'asepsie habituelles.

Une position surélevée de la main sera recommandée pour limiter l'œdème. L'inclinaison recommandée de l'avant-bras par rapport au plan horizontal est de 45°.

Au cours du premier pansement, il faut idéalement réaliser des photographies qui permettront de suivre l'évolution cicatricielle de façon comparative. Les 5 photographies standards de la main sont : une vue palmaire, une vue dorsale, une vue du poing fermé bord radial, une vue du poing fermé bord ulnaire et une vue du contact pouce – cinquième doigt vu du bord ulnaire (montrant la fonction des muscles thénars) [39,40].

❖ **Incisions de décharge :**

Sur des brûlures circulaires et profondes de la main ou de doigts, il faut savoir poser l'indication des incisions de décharges. L'œdème lié à la brûlure provoque une augmentation des pressions. En cas de brûlure profonde circulaire, cette hyperpression agit comme un garrot et engendre des compressions vasculaires et nerveuses conduisant à des défauts de perfusion des extrémités. En l'absence d'incisions déchargeant cette augmentation de pression, l'évolution va donc vers la constitution de nécroses tissulaires distales. Ces incisions permettent de rétablir la perfusion distale des tissus et de diminuer significativement le nombre d'amputations digitales ou de rendre plus distal le niveau de l'amputation (sauvetage d'une ou plusieurs phalanges pour les doigts [40].

Les incisions de décharge doivent être réalisées de façon systématique devant des brûlures circulaires de troisième degré.

Une brûlure profonde de la face dorsale de la main sans atteinte palmaire nécessite tout de même des incisions de décharge car la face palmaire est inextensible et ne pourra donc pas s'expanser par l'œdème.

Devant des brûlures circulaires de deuxième degré intermédiaire et profond, il faut savoir estimer la perfusion distale de tissus. Celle-ci sera effectuée au niveau des phalanges distales par la recherche de la persistance d'un pouls capillaire, par la prise de la saturation du sang en oxygène ou la piqûre de la pulpe, à la recherche d'un saignement témoignant un certain degré

de perfusion. Ces critères devront faire l'objet d'une surveillance horaire pendant au minimum 24 heures. En l'absence de ces signes de perfusions, des incisions de décharge devront être effectuées [41].

Les incisions de décharge sont des gestes d'urgence, réalisés dès que leur indication est posée, idéalement dans les 6 premières heures suivant la brûlure. Elles sont généralement effectuées au moment du premier pansement. Ces incisions sont purement cutanées et doivent aller jusqu'à l'hypoderme. Elles doivent être réalisées uniquement en zone brûlée et doivent être poursuivies jusqu'en zone saine. Théoriquement, elles peuvent être pratiquées en dehors de toute anesthésie. Le contrôle de retour de la perfusion distale peut être observé cliniquement ou à l'aide d'un Doppler.

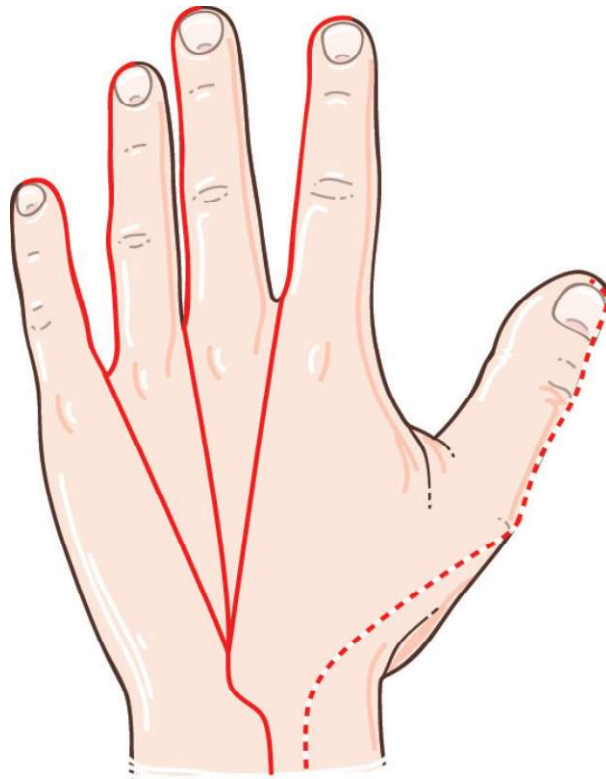
Au niveau des mains, les incisions sont radiales, dorsales au niveau des espaces interosseux, et continuent si besoin sur les doigts à la limite entre peau dorsale et palmaire. Il faut prendre garde de ne pas léser les pédicules vasculonerveux, en particulier, au niveau des doigts [42].

En cas de retard dans la réalisation des incisions de décharge, il peut se produire un syndrome des loges au niveau des loges musculaires interosseuses [33]. Il faut savoir reconnaître précocement ce syndrome ischémique. En effet, un syndrome des loges au niveau de la main provoque une fibrose des muscles intrinsèques entraînant des déformations en « main intrinsèque plus ». Le diagnostic repose sur des arguments cliniques : douleurs intenses, sensation de tension, troubles sensitifs.

La tension dans les loges musculaires peut être mesurée par la méthode de Whiteside [43]. Dès que la pression atteint 35 ou 40 mm de mercure, il faut alors décompresser les loges musculaires par des aponévrotomies dorsales. La nécessité de décompresser les loges interosseuses palmaires est exceptionnelle [44].

Pour certains auteurs, il faut aussi ouvrir canal carpien. Ces gestes, de réalisation exceptionnelle, sont indiqués en cas de brûlures extrêmes, le plus souvent pour des brûlures électriques de haut

voltage. Lors de leurs réalisations, il est conseillé de recouvrir ces fasciotomies par des allogreffes ou des xéno greffes [45].



**Figure 76 : Schéma des incisions de décharge.[1]**

**b. La couverture des zones brûlées :**

La phase primaire de la prise en charge des brûlures consiste à obtenir le plus rapidement possible leur cicatrisation. Plus le délai de cicatrisation est long, plus la séquelle cicatricielle sera importante. Cette cicatrisation peut être obtenue de façon spontanée (cicatrisation dirigée) ou grâce à une intervention chirurgicale.

Deux théories s'opposent dans la prise en charge des brûlures profondes de la main : l'excision et greffe de peau précoce et la méthode traditionnelle laissant sa place à la cicatrisation dirigée.

❖ **Place de la cicatrisation dirigée.**

La cicatrisation dirigée est le traitement de choix des brûlures superficielles de la main et des brûlures palmaires.

Lorsque la brûlure n'est pas trop profonde et laisse intacte la plus grande partie de la couche germinative basale à la jonction derme - épiderme (brûlure de premier degré et de deuxième degré superficiel), la reconstitution de l'épiderme se produit en moins de 15 jours. Elle ne laisse aucune séquelle fonctionnelle, ni esthétique à condition de bien la protéger du soleil pendant 12 à 18 mois sous peine d'obtenir une cicatrice hyperchromique. Goodwin et al. ont bien montré dans un article de 1983 que les brûlures ayant cicatrisé en moins de 2 semaines ne laissaient jamais de cicatrices hypertrophiques et que les séquelles fonctionnelles étaient nulles [46].

Dans le cas des brûlures palmaires, la cicatrisation dirigée, même tardive, permet de limiter les séquelles sensibles.

La cicatrisation dirigée doit être assistée par des pansements réguliers (quotidiens de façon optimale).

Les brûlures de premier degré ne nécessitent pas de pansements mais l'application de crème hydratante pendant quelques jours. Pour les brûlures de second degré, nous préconisons l'application de topiques contenant de la sulfadiazine argentique (Flammazine®)[47]. Cette dernière permet de contrôler l'invasion bactérienne locale et d'éviter la surinfection de la plaie. Dans cette crème, les ions argent ont un effet bactéricide et la sulfadiazine un effet bactériostatique. Cette crème doit être appliquée en couche épaisse. Elle a aussi un rôle antalgique et apaisant par la sensation de rafraîchissement des plaies qu'elle procure.

Ces soins infirmiers doivent consister en un nettoyage de la plaie, accompagné d'une déterision mécanique qui activera la cicatrisation. Les pansements de main nécessitent une attention particulière pour la douleur qu'ils provoquent et la minutie qu'ils nécessitent : le pansement doit en effet séparer les différents doigts brûlés, ne pas être trop serré pour éviter

toute compression iatrogène, être occlusif mais suffisant léger pour que le patient puisse mobiliser ses articulations pour éviter l'enraidissement. Plus le patient mobilisera sa main durant la période de cicatrisation, plus la rééducation ultérieure sera facilitée et sa durée écourtée.

La progression cicatricielle doit être surveillée régulièrement au moment des pansements par un chirurgien. De manière idéale, il faut que cela soit toujours le même chirurgien qui contrôle cette évolution afin de pouvoir comparer la progression cicatricielle entre les soins. La réalisation de photographies régulières permet aussi d'effectuer ce suivi. La cicatrisation doit être impérativement terminée avant la fin de la deuxième semaine.

Concernant les brûlures palmaires profondes, tous les auteurs s'accordent à dire que le traitement privilégié est la cicatrisation dirigée. L'épaisseur de sa couche cornée et de son épiderme lui confère un grand pouvoir de cicatrisation spontanée. En dehors des carbonisations et des brûlures de la zone thénarienne palmaire (où la peau est plus fine), la cicatrisation dirigée doit être poussée au-delà des trois semaines avant de proposer un geste chirurgical.

❖ **Excision-greffe précoce contre traitement conservateur.**

Concernant les brûlures dorsales profondes, l'attitude est beaucoup moins consensuelle. Si toutes les données de la littérature s'accordent à dire que le délai de cicatrisation conditionne le résultat final, tant esthétique que fonctionnel, les auteurs opposent l'excision-greffe de peau précoce à la méthode traditionnelle [48].

La notion d'excision-greffe précoce a été introduite dès 1964 par Moncrief [60] et soutenue par les travaux de Janzekovic en 1970 où il introduit la notion d'excision tangentielle [61]. Cette technique consiste en l'excision précoce des brûlures dès les premiers jours (dès le premier jour, au plus tard dans les 3 à 5 premiers jours). L'excision doit être faite le plus tôt possible dès que la profondeur de la brûlure est déterminée [38]. L'intervention doit avoir lieu idéalement dans les 5 premiers jours, ce qui diminuerait le risque d'infection et d'échec de la greffe [49]. Cette excision doit être faite de façon tangentielle et la greffe de peau doit être réalisée dans le même temps chirurgical. Cette technique permet d'obtenir une cicatrisation plus

rapide que la technique traditionnelle. Les avantages de cette technique sont une durée d'hospitalisation plus courte avec un retour plus rapide au travail ou à l'école [50], des séquelles fonctionnelles moindre, la durée d'immobilisation étant réduite et la rééducation pouvant être débutée plus rapidement. De plus, la cicatrisation obtenue rapidement permettrait de minimiser les risques de syndrome de loges au niveau des loges musculaires interosseuses.

Cette technique s'oppose à la méthode traditionnelle qui consiste en la réalisation de pansements quotidiens et la surveillance régulière de l'évolution cicatricielle. Cette technique consiste en un traitement conservateur initial suivi d'une excision-greffe retardée en l'absence de cicatrisation spontanée. Cette méthode laisse donc sa place à la cicatrisation dirigée. Les brûlures, dont l'évolution ne laisse pas envisager de cicatrisation avant 15-21 jours, doivent alors être greffées.

L'essentiel de la discussion réside dans la difficulté à évaluer la profondeur d'une brûlure lors de sa prise en charge initiale. Face à une brûlure profonde d'emblée, l'excision-greffe précoce est l'attitude à privilégier. L'excision et la greffe doivent être réalisées de façon optimale dans les 3 à 5 jours suivant la brûlure. Cependant, même pour des praticiens expérimentés, le diagnostic initial de la profondeur d'une brûlure est source d'erreurs [51]. Les brûlures sont alors qualifiées d'intermédiaires : seule l'évolution peut dire si la plaie peut cicatriser spontanément ou si elle nécessite la réalisation d'une greffe. L'excision précoce d'une brûlure apparaît alors comme un geste un peu trop agressif puisque le geste maximal emporte des zones cutanées qui auraient pu cicatriser spontanément et risque ainsi d'approfondir chirurgicalement la brûlure.

L'opposition entre excision-greffe précoce et méthode traditionnelle a été la source de nombreuses publications mettant en évidence des résultats contradictoires. De nombreux auteurs, ayant réalisés des études comparatives (entre traitement précoce et retardé), mettent en évidence des résultats fonctionnels tardifs en faveur du traitement précoce [50,52-60]. L'excision précoce diminuerait aussi la nécessité de retouche chirurgicale secondaire [55, 61] et

diminuerait le risque d'infection locale [62]. A l'opposé, des études comparant ces deux techniques n'ont trouvé aucune différence significative dans la prise en charge des brûlures de la face dorsale des mains second degré intermédiaire et profond [46, 51, 63–67]. Certains auteurs ont même publiés des résultats similaires entre des brûlures intermédiaires non cicatrisées après 14 jours, greffées de façon retardée ou laissées en cicatrisation dirigée encore plusieurs semaines [68].

La réalité montre que ces deux techniques ont leur place dans le management des mains brûlées [69]. Ainsi, face à des brûlures profondes d'emblée (deuxième degré profond et troisième degré) et n'ayant aucune possibilité de cicatrisation spontanée, l'excision-greffe précoce (au cours des 5 premiers jours) trouve alors toute sa place. En cas de brûlures intermédiaires ou de brûlures de deuxième degré en mosaïque, la méthode traditionnelle semble plus raisonnable. En cas d'évolution défavorable, la greffe est alors réalisée de façon différée, entre le 10<sup>e</sup> et le 21<sup>e</sup> jour. Il convient d'éviter de laisser la brûlure évoluée au-delà des 21 jours.

La plus importante série, publiée par RL Sheridan et al., expose une expérience de 10 ans et la prise en charge de 1047 mains brûlées [70]. Elle montre de bons résultats en faveur de l'excision-greffe précoce. Elle montre aussi des résultats équivalents pour les greffes retardées à condition que la position de la main ne soit pas négligée en attendant la greffe (immobilisation et kinésithérapie active biquotidienne).

L'indication des excisions-greffes précoces chez les grands brûlés est aussi discutée. Si la fonction de la main est essentielle, la couverture rapide de grandes surfaces est vitale. En 1983, Goodwin et al. recommandent l'excision-précoce des mains uniquement chez les petits brûlés [46]. Herndon et al. recommandent depuis 1989 l'excision-greffe précoce de toutes les brûlures, en particulier chez les grands brûlés. L'excision précoce diminuerait la mortalité de ces patients [71].

De plus, le sauvetage de la fonction ne doit pas compromettre la survie du patient. En effet, les greffes prélevées pour la couverture de 2 mains pan-brûlées en peau pleine permettent

aussi de couvrir tout un thorax ou tout un abdomen [72].

En cas de zones de prises de greffe limitées, le traitement précoce des mains peut donc être retardé au profit de grandes surfaces brûlées.

❖ **Déroulement de l'acte chirurgicale**

➤ **Parage chirurgicale**

Le parage chirurgical de la brûlure et la couverture cutanée doivent être effectués au cours de la même intervention. L'opération débute par le parage de la plaie. Ce temps chirurgical a pour but de retirer tous les tissus nécrotiques et de laisser en place un sous-sol sain pour ensuite pouvoir effectuer le geste de couverture cutanée, second temps de l'intervention.

Ce geste chirurgical consiste généralement en une excision cutanée tangentielle comme décrit initialement par Janzekovic [73]. Elle permet de réséquer progressivement vers la profondeur de fine couches cutanées brûlées jusqu'au plan tissulaire sain. Cette excision cutanée fait appel à des dermatomes d'épaisseur calibrée. L'excision à la curette semble moins adaptée. Elle peut cependant être utilisée dans le cas des plaies bien détergées au cours des soins de pansements et déjà bourgeonnantes. Le tissu de granulation étant un tissu sain capable d'accueillir la greffe, un simple avivement par une curette (ou une brosse chirurgicale) peut alors suffire.

Dans le cas des brûlures de troisième degré et des carbonisations, le parage cutané consiste en une véritable avulsion cutanée, exposant souvent les structures ostéo-tendineuses sous-jacentes. Le temps de couverture cutané nécessite alors la réalisation de lambeaux. Ce parage peut conduire à l'amputation d'un ou plusieurs rayons digitaux. Très souvent, ces amputations sont réalisées de façon retardée, lorsque la zone de nécrose est bien délimitée, afin que le traitement soit le plus conservateur possible.

Le parage cutané peut être réalisé avec ou sans garrot. Pour des brûlures très étendues de la main, le parage est un geste très hémorragique et la présence d'un garrot semble plus

adaptée. Cependant, en présence du garrot, la distinction entre tissu brûlé à exciser et tissu sain est plus délicate à déterminer pour un œil peu expérimenté. Ceci pourrait avoir pour conséquence un défaut ou un excès d'excision. Un lâchage de garrot temporaire permet alors de lever les doutes. Un parage sans garrot semble réservé aux brûlures de main de très petite étendue.



**Figure 77: Excision greffe tangentielle d'une main au dermatome manuel : Cette technique est longue, hémorragique, et nécessite une certaine expérience. Elle est en revanche peu délabrante car elle ne sacrifie que le tissu nécrosé (42).**

➤ **Grefe cutanée**

Avec l'excision précoce, elle fait partie du Gold Standard de la prise en charge des brûlures profondes de la main. Elle est réalisée dès que l'excision laisse en place un tissu sain pouvant accueillir une greffe de peau, c'est-à-dire sans exposition osseuse ou tendineuse.

Elle doit être réalisée dans le même temps chirurgical que l'excision. Il s'agit d'une autogreffe de peau dermo-épidermique mince. Les zones de prélèvement du greffon cutané sont variables et adaptables en fonction de chaque cas, de chaque patient et de chaque chirurgien : le cuir chevelu chez les patients jeunes, la face interne du bras pour les surfaces de faible étendue, la cuisse pour les brûlures plus étendues. Elle est prélevée à l'aide d'un dermatome pneumatique. Le prélèvement d'une greffe de peau semi-épaisse (0,025 inches) ne semble

apporter aucun bénéfice esthétique ou fonctionnel à long terme par rapport à une greffe de peau mince (0,015 inches) et augmente le risque de survenue d'une cicatrice hypertrophique au niveau du site donneur. Il est toujours préférable d'avoir des greffons larges et de grande dimension (adaptée à la plaie) pour éviter autant que possible les raccords.

Le greffon est ensuite positionné au niveau de la perte de substance préalablement nettoyée (eau oxygénée puis rinçage avec du sérum). La greffe est posée en peau pleine (c'est-à-dire non expansée) pour limiter les rétractions cicatricielles secondaires. Elle est simplement perforée avec une lame de bistouri froid afin de laisser s'écouler les saignements et les exsudats, et d'éviter ainsi la constitution d'un hématome qui décollerait la greffe. Certains auteurs préfèrent perforée la greffe à l'aide d'un meshgraft sans expansion (ratio de 1 pour 1) [74]. Cette technique limiterait le risque d'hématome sous les greffes, mais elle altère l'aspect cosmétique de la greffe qui a alors une apparence maillée. Plus exceptionnellement, dans le cas des grands brûlés ayant des zones de prélèvement de greffe limitées, la greffe est alors expansée.

Le greffon est découpé sur mesure et fixé en périphérie à la peau saine soit avec des agrafes (pour les greffes étendues), soit avec du fil, résorbable ou non (pour les greffes plus limitées, localisées à une unité fonctionnelle). Les agrafes doivent être posées avec précaution pour éviter de léser des structures profondes (tendon, pédicule vasculonerveux).

La réalisation de greffes de peau totale est peu indiquée dans la prise en charge primaire des brûlures. Elles sont le plus souvent utilisées en seconde intention pour la prise en charge des séquelles de brûlures. Les sites donneurs de greffes de peau totale sont peu nombreux et doivent donc être économisés. Elles peuvent être utiles pour couvrir des brûlures très peu étendues, en regard des articulations sur la face dorsale de la main, pour limiter les rétractions, ou sur la face palmaire, pour restaurer l'épaisseur cutanée.

La figure 78 expose le logigramme de prise en charge locale des brûlures de la main proposé par certain auteurs :

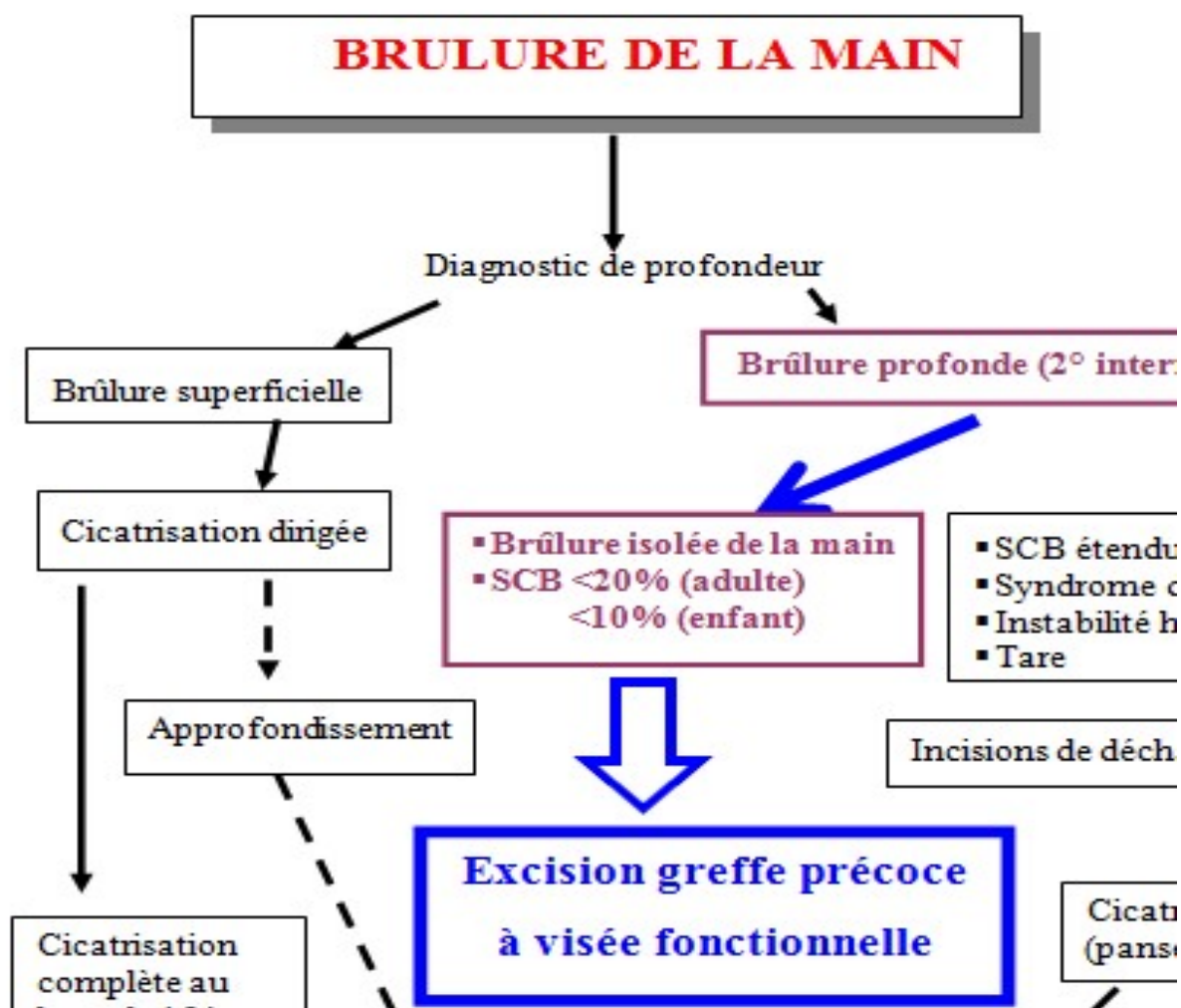


Figure 78: logigramme de prise en charge locale des brûlures de la main.

❖ Place des substituts dermiques.

Les substituts dermiques permettent de restaurer le derme détruit par la brûlure. Ils semblent donner des résultats fonctionnels et esthétiques très satisfaisants pour des brûlures profondes de la main. Leurs indications sont les mêmes que les greffes de peau mince mais ils prétendent offrir des résultats cicatriciels supérieurs.

Ils sont principalement utilisés pour les cas de brûlures lésant profondément ou totalement le derme. Ils permettent alors grâce au néoderme de récupérer une certaine élasticité cutanée. Leurs indications ont tendance à déborder sur celles des lambeaux pour les expositions

osseuses ou tendineuses très limitées. Ils sont en effet capables de « ponter » les structures nobles non greffables et exposées sur quelques cm<sup>2</sup>. Ils trouvent particulièrement leur usage dans les brûlures de troisième degré du dos de la main (zone dorso-tendineuse) et peuvent être posés sur le fascia dorsal séparant la peau des structures tendineuses si ce dernier est épargné.

Les substituts dermiques se sont significativement multipliés ces dernières années. Il en existe différents types [75].

L'Integra® est le plus ancien de ces dermes artificiels, décrit par Burke et Yannas dès 1981 [76]. Il s'agit d'un substitut dermique non cellularisé bicouche, constitué d'une couche constituée de collagène d'origine bovine et d'un glycosaminoglycane recouverte d'une couche de silicone. Il est apparu dans les années 80 dans le but spécifique de recouvrir les grandes surfaces brûlées en attendant la réalisation des greffes. Son utilisation a permis d'aboutir à des cicatrices plus souples et de meilleures qualités [77]. Son usage s'est élargi à la prise en charge des brûlures profondes sur les zones les plus importantes sur le plan fonctionnel et esthétiques (visage et main). Son utilisation s'est alors répandue en dehors du cadre des brûlures.

Les qualités cicatricielles offertes par l'Integra® semblent intéressantes pour la restauration de la fonction de la main [78]. Il a cependant le désavantage de devoir attendre trois semaines pour être greffé et d'être très sensible à l'infection. Le délai d'attente pour la greffe peut être raccourci significativement par l'application concomitante d'une thérapie par pression négative. Cependant, deux interventions sont toujours nécessaires pour obtenir la cicatrisation. Ce délai de cicatrisation semble peu tolérable dans la prise en charge des mains brûlées car il impose une immobilisation longue et une rééducation retardée. Son indication semble donc limitée à la prise en charge des mains chez les grands brûlés, pour lesquels la priorité est la prise en charge de l'état général et la cicatrisation des grandes surfaces [79].

Dans ces cas, l'immobilisation sera de toute façon longue. L'Integra® trouve actuellement essentiellement sa place dans un second temps, pour la prise en charge des séquelles.

Les travaux de De Vries et al. et Van Zuijlen et al. ont permis de développer des substituts

dermiques ne nécessitant qu'un seul temps chirurgical : la greffe de peau est posée en même temps que le substitut dermique [183]. Depuis cette publication sont apparus des substituts dermiques monocouches ne nécessitant qu'une seule procédure chirurgicale.

❖ **Couverture par lambeaux.**

Les lambeaux sont rarement réalisés en première intention. Ils font le plus souvent suite à un échec d'une greffe de peau.

Si les structures ostéo-tendineuses sont largement exposées d'emblée, il n'est pas possible de réaliser une greffe de peau. Il faut alors avoir recours à des lambeaux en première intention.

Les lambeaux utilisables sont nombreux. La difficulté réside donc dans le choix de la technique la plus adaptée à chaque cas [80].

• **Lambeaux cutanés locaux**

La main offre un grand choix de lambeaux locaux pour la couverture de brûlures profondes localisées. Ceux-ci doivent être réalisés en première intention lorsqu'ils sont possibles. Ils sont limités par leur surface : ils ne peuvent en effet couvrir que des pertes de substance de quelques cm<sup>2</sup>.

Parmi les plus utiles selon les indications :

Pour les couvertures digitales, les lambeaux homodigitaux doivent être privilégiés:

- lambeau d'avancement-rotation pour des expositions articulaires ou tendineuses dorsales isolées
- lambeau latérodigital à pédicule proximal de Colson pour des petites expositions articulaires ou tendineuses dorsales ou palmaire
- lambeau homodigital sous-cutané prélevé sur la face palmaire pour couvrir un défaut digital dorsal.

- lambeau homodigital à flux rétrograde pour des lésions localisées à la face dorsale de P3
- lambeau homodigital à flux direct de Venkataswami pour les pertes de substance pulpaire.

En cas de perte de substance trop importante ou d'impossibilité d'utiliser un lambeau homodigital, le choix se portera alors vers les lambeaux hétérodigitaux :

- cross-finger, prélevé sur un doigt adjacent au niveau de la face dorsale d'une phalange pour couvrir une perte de substance palmaire
- lambeau en drapeau pour la couverture de la face dorsale de P1 d'un doigt long
- lambeau cerf-volant décrit par Foucher pour une couverture du pouce ou de la première commissure

Pour la couverture des expositions dorsales des doigts, on peut aussi avoir recours à des lambeaux prélevés à la face dorsale de la main :

- lambeau intermétacarpien dorsal à pédicule distal permettant de couvrir la face dorsale des doigts de la MCP à la partie proximale de P2 et la face palmaire de P1
- lambeau dorso-commissural couvrant la face dorsale de P2 et de l'IPD

La face palmaire de la main offre des lambeaux thénariens d'usage plus rare.

La couverture de la face dorsale de la main fait davantage appel aux lambeaux au hasard du dos de la main (lambeau LLL, lambeau de transposition...).

- **Lambeaux cutanés pédiculés de l'avant-bras.**

Lorsque l'avant bras est sain, il offre plusieurs lambeaux fasciocutanés. Ils permettent de couvrir des pertes de substance plus étendues que les lambeaux locaux. Ils laissent cependant de lourdes séquelles esthétiques.

On citera principalement :

- Le lambeau antébrachial radial (ou lambeau « chinois ») en îlot vasculaire à pédicule distal. Il permet la couverture de la face dorsale de la main jusqu'au niveau des MCP. Le point de pivot est alors situé au niveau de la gouttière du pouls. La palette cutanée sur l'avant-bras est située plus ou moins proximale selon la longueur du pédicule vasculaire nécessaire pour amener cette palette sur la zone receveuse.

Il a les avantages d'avoir un pédicule long et fiable, d'apporter un revêtement cutané fin et d'avoir une taille adaptée à la perte de substance.

Ses inconvénients sont le sacrifice de l'axe artériel radial et un préjudice esthétique important sur le site donneur.

- Le lambeau interosseux postérieur : Ce lambeau est utilisé en îlot vasculaire à pédicule distal pour couvrir des pertes de substance du poignet ou du dos de la main jusqu'au niveau des régions métacarpophalangiennes.

Il a pour avantage de préserver les axes vasculaires majeurs de l'avant-bras et une faible rançon cicatricielle lorsque la zone donneuse peut être refermée.

C'est cependant un lambeau de dissection difficile, exposé à des variations anatomiques du pédicule interosseux postérieur.

- Le lambeau antébrachial de la branche cutanée distale de l'artère ulnaire (ou lambeau de Becker) : Ce lambeau est rapide et fiable, et ne sacrifie aucun axe vasculaire. Il permet la couverture de zone de largeur limitée au niveau du poignet, du dos de la main et de la région hypothénarienne.
- Le lambeau antébrachial cubital en îlot vasculaire à pédicule distal. Il est comparable au lambeau chinois à pédicule distal. Il a pour inconvénient de sacrifier l'axe artériel ulnaire, considéré comme l'axe vasculaire principal de la main. Ceci explique sa faible utilisation.

- **Lambeaux pédiculés à distance**

Ces lambeaux sont en théorie les plus fiables car ils sont situés à distance de la zone brûlée et ont une vascularisation sûre. Elles permettent de recouvrir de grandes surfaces brûlées, voire la totalité de la main [81]. Parmi ces lambeaux, on peut en retenir principalement quatre :

- **Lambeau inguinal** : Le lambeau inguinal a été initialement décrit par McGregor en 1972 [82, 83]. C'est un lambeau cutanéograsseux à pédicule axial direct. Sa vascularisation repose sur l'artère circonflexe iliaque superficielle. Il demeure un lambeau très utilisé pour les traumatismes graves de la main et de l'avant bras, même si ses indications diminuent depuis l'avènement des lambeaux libres. Il permet la couverture d'un dos de main entier, mais peut aussi être découpé d'emblée pour s'adapter à plusieurs doigts.

Ses avantages sont sa fiabilité et sa facilité de réalisation. Rapide à réaliser, il n'entame pas le capital vasculaire du site receveur. La rançon cicatricielle du site préleveur est modérée.

Il a aussi des inconvénients majeurs. Il est relativement épais et peu modelable, et nécessite souvent un dégraissage secondaire. De plus, pendant les trois semaines nécessaires avant le sevrage du lambeau, la main est immobilisée. La rééducation est donc commencée tardivement.

- **Lambeau de cross-arm**. Le lambeau de cross-arm est un lambeau fasciocutané au hasard que l'on peut prélever sur le membre supérieur opposé lorsque celui-ci est épargné par la brûlure. Son utilisation est exceptionnelle compte tenu de l'inconfort occasionné par l'immobilisation du patient pendant les trois semaines précédant le sevrage du lambeau.
- **Lambeau-greffe de Colson** : Le lambeau-greffe de Colson est prélevé à la face antéro-externe du bras opposé. Il permet la couverture de la face dorsale de la main et des doigts. La technique chirurgicale consiste à prélever un lambeau au hasard sur le membre supérieur opposé en position coude fléchi. Le lambeau est prélevé sur le bras, au-dessus du coude, sur la partie antéro-externe. Le lambeau est dégraissé strictement en sous-

cutané pour ressembler à une greffe de peau totale. Une loge adaptée est créée pour la main et des tunnels sont creusés pour accueillir les doigts. Avant de positionner la main dans sa loge, les articulations digitales doivent être immobilisées par des broches. Le sevrage se fera en un ou deux temps.

- Empochement ou lambeau-greffe abdominal.

On entend par empochement la création d'une poche sous-cutanée dans la région abdominale, thoracique latérale ou encore lombaire, dans laquelle on introduit une main traumatisée pour restaurer la couverture cutanée de sa face dorsale ou palmaire. Il est le plus souvent réalisé dans la paroi abdominale basse du côté homolatéral à la main.

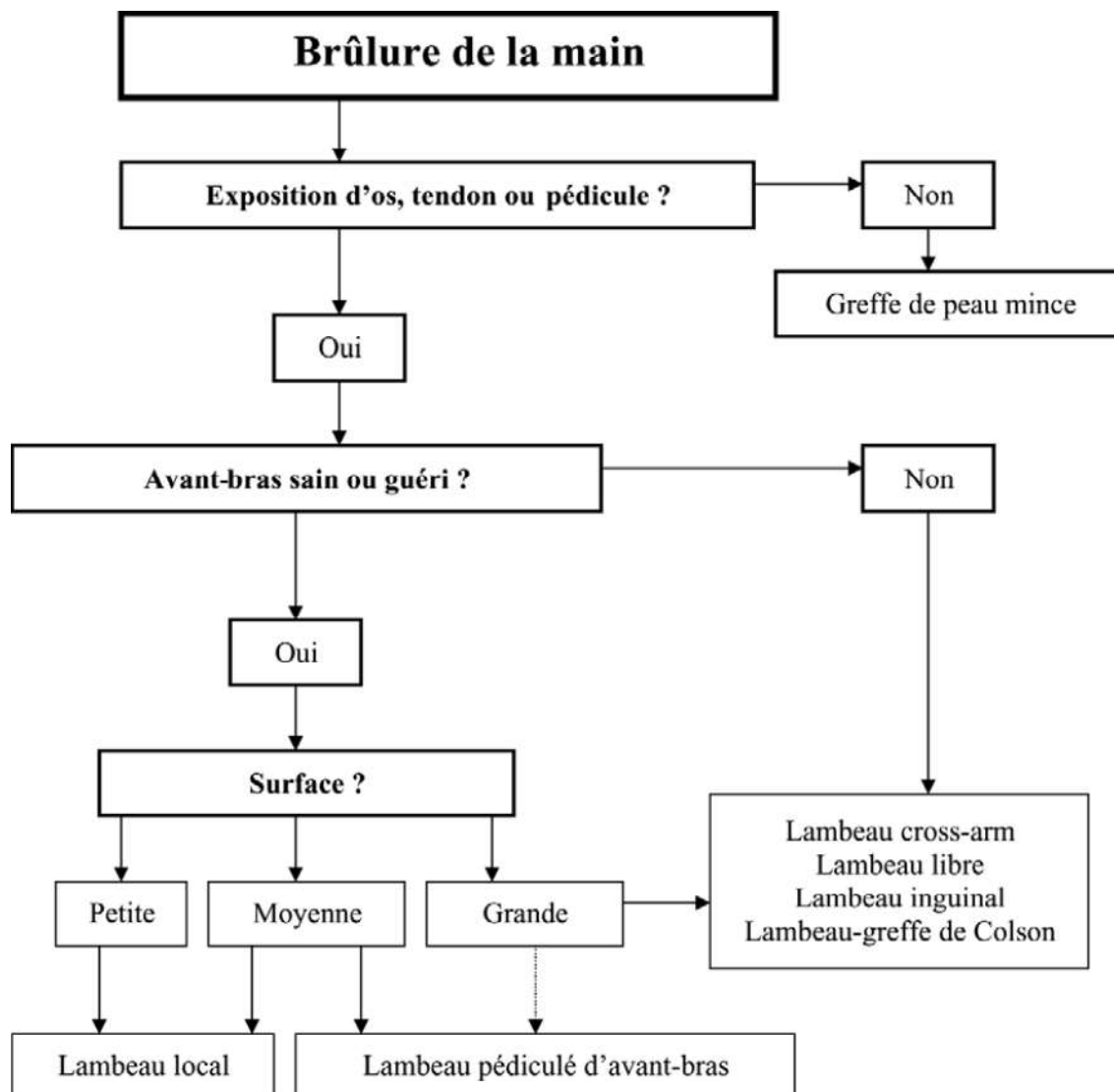
Ses inconvénients sont ceux d'un lambeau de pleine épaisseur : l'épaisseur du lambeau engendre un excès de volume (qui diminue les capacités fonctionnelles de la main au final) et nécessite un dégraissage secondaire. La technique chirurgicale a évolué vers le lambeau-greffe abdominal grâce à Colson.

Il a été décrit d'autres lambeaux pédiculés à distance dont la réalisation semble anecdotique : lambeaux pédiculés intercostaux, lambeaux musculocutanés de tenseur de fascia lata ou de grand pectoral en îlot... Ce sont des lambeaux de dernier recours lorsque toutes les autres solutions de couverture sont rendues impossibles par la surface brûlée.

- **Lambeaux libres.**

La place des lambeaux libres dans la prise en charge aiguë des mains profondément brûlées va grandissant depuis l'avènement de la microchirurgie. S'ils sont de réalisation délicate, ces lambeaux permettent une couverture en un seul temps opératoire. Les premiers lambeaux utilisés ont été des lambeaux musculocutanés. Ils ont ensuite laissé la place à des lambeaux offrant des qualités de couverture supérieures par leur finesse : lambeau de fascia superficialis temporalis, lambeau de fascia de grand dentelé, lambeau musculaire de grand dentelé, lambeau radial antébrachial controlatéral.

Leurs inconvénients résident dans la longueur du geste chirurgical chez des patients hémodynamiquement instables et dans un contexte le plus souvent septique. L'inflammation locale rend aussi difficile la dissection des vaisseaux.



**Figure 79 : Indication des lambeaux dans les brûlures graves de la main en phase aigue [172].**

❖ **La culture d'épiderme [23]**

La technique de Green est actuellement la plus utilisée. Elle permet, à partir de quelques centimètres carrés, d'obtenir en trois semaines une surface de plus d'un mètre carré d'une

monocouche de kératinocytes. Cette technique très onéreuse est réservée en général aux brûlés de plus de 70 % de la surface corporelle, souvent condamnés auparavant.

La culture de keratinocytes est réalisée à Boston, Etats-Unis, et s'adresse en couche monocellulaire sur un support de gaze vaseline de 10 cm afin d'être manipulable. La culture de kératinocytes est mise en place le plus souvent sur une homogreffe dont on aura enlevé l'épiderme, partie la plus immunogène par excision tangentielle. Cette greffe est extrêmement fragile notamment aux frottements et à l'infection. Si la cicatrisation se passe dans de bonnes conditions, elle permettra de sauver le patient mais avec des cicatrices souvent de mauvaise qualité.

**c. Les amputations**

Des amputations peuvent être nécessaires dans les cas de mains très graves où tous les doigts peuvent être concernés avec un devenir fonctionnel peu prévisible. Les amputations devront donc être économes pour préserver les possibilités de récupération fonctionnelles et de réparations secondaires.

**d. Mobilisation et immobilisation pré-cicatricielle.**

Au cours du traitement initial des brûlures de la main, la lutte contre l'enraidissement articulaire est un enjeu majeur. Les différentes méthodes de détersion et de recouvrement ont pour objectif de lutter contre l'apparition de ces raideurs.

L'un des premiers traitements des brûlures de la main est la surélévation de la main au-dessus du niveau du cœur. Cette surélévation permet de lutter contre l'œdème provoqué par la brûlure. Cet œdème va régresser en quelques jours pour les brûlures superficielles. En cas de brûlures profondes, le système lymphatique superficiel est détruit et l'œdème résiduel va persister au-delà du terme de la cicatrisation. Cet œdème peut être à l'origine de souffrances tissulaires profondes (syndrome des loges des muscles interosseux). Elle provoque aussi des limitations articulaires mécaniques pouvant être à l'origine d'une algodystrophie. Il est donc impératif de contrôler ces phénomènes oedémateux le plus tôt possible par la surélévation du

membre. La lutte contre l'œdème est poursuivie au-delà de la cicatrisation par la pressothérapie, le drainage lymphatique et les douches filiformes.

Concernant l'immobilisation précoce de la main par orthèses et attelles, l'attitude n'est pas consensuelle et doit être adaptée à chaque patient [84].

Pour les brûlures superficielles et intermédiaires, on préférera ne pas les immobiliser et favoriser une mobilisation active par une rééducation précoce dès les premiers jours. Les pansements doivent pour cela être les plus légers possibles.

Chez les patients sédatisés, il n'y a pas de mobilisation active possible. L'immobilisation de la main doit alors se faire en position d'étirement maximal de la zone brûlée à l'aide d'orthèses statiques thermoformées. Celles-ci doivent être portées en permanence.

Pour les patients conscients pouvant mobiliser sa main de façon active le jour, on pourra proposer le port d'orthèses uniquement la nuit.

Le type de l'attelle doit être adapté à chaque brûlure. On opte le plus souvent pour une immobilisation par attelle anti-brachio-palmaire (ABP), statique, placée en palmaire, doigts longs en position intrinsèque plus : les articulations MP fléchies entre 70 et 90°, les articulations IP en extension, le poignet en flexion dorsale modérée autour de 25°, pouce en opposition-antéflexion. Les ligaments latéraux des articulations MP et des IP se trouvent ainsi en allongement et le revêtement cutané dorsal est en capacité cutanée maximale vis-à-vis de la MCP. Cette position permet d'éviter l'évolution en flexion des IP qui est beaucoup plus difficile à corriger qu'une raideur en extension.

Dans les jours qui suivent la greffe de peau, tous les auteurs préconisent l'immobilisation de la main par attelle ou orthèse en position de cicatrisation maximale en fonction du geste réalisé. Celle-ci est gardée en permanence pour protéger la greffe jusqu'à ce que celle-ci soit bien adhérente (en général 4 à 7 jours). La mobilisation peut alors être débutée mais l'immobilisation doit être poursuivie plusieurs mois en fonction de la brûlure.

L'immobilisation peut aussi être réalisée par embrochage des articulations de la main par des broches de Kirschner. L'indication d'un tel embrochage doit être limité à des cas bien particuliers : les expositions et ouvertures articulaires, osseuses et tendineuses ne pouvant être couvertes par un lambeau (local, pédiculé, libre ou à distance) [85]. Il s'agit donc le plus souvent de patients présentant d'importantes surfaces brûlées, ce qui limite la possibilité de prélever des lambeaux. L'état général et hémodynamique du patient contre-indique aussi la réalisation d'interventions longues et risquées. L'arthrorise est réalisée par des broches de diamètre 10 ou 12. La main est immobilisée en position intrinsèque plus (articulations MCP en flexion entre 70 et 90° et IP en très légère flexion d'environ 10°). Les broches sont laissées en place entre 3 et 6 semaines, jusqu'à obtention d'un tissu de granulation autorisant une greffe de peau. Les soins locaux, réalisés quotidiennement, doivent éviter les infections articulaires. Ces arthrorises n'occasionnent pas de lésions articulaires définitives [86]. Les raideurs résiduelles et les séquelles fonctionnelles liées à cet embrochage sont liées davantage à la durée d'immobilisation et au délai de cicatrisation. Cette attitude n'est réservée qu'au patient très profondément et largement brûlés.

La place de la kinésithérapie à la phase initiale est incontestable. Dès la fin des années 1940, les chirurgiens reconstructeurs ont pointé du doigt le fait que l'absence de mobilisation des doigts entraînait des raideurs et une diminution de la fonction [5].

La mobilisation active et passive est autorisée à condition de ne pas être trop douloureuse, sous peine de concourir au développement de syndromes algodytrophiques. Cette rééducation précoce doit être douce et progressive, toujours adaptée à la douleur. Les séances de mobilisations doivent être courtes et pluriquotidiennes.

Le travail actif doit toujours être privilégié. En cas de douleur, d'asthénie ou de coopération insuffisante, les mobilisations articulaires se feront alors sur un mode actif aidé. Les mobilisations passives chez le patient sédaté doivent être prudentes. Chez les patients sédatisés

ou ne pouvant participer à leur rééducation précoce, la mobilisation est alors passive. Elle est réalisée par un kinésithérapeute ou par des procédés d'attelles dynamiques.

La mobilisation articulaire doit être lente. Elle recherche un balayage articulaire le plus complet possible pour obtenir un étirement cutané et musculo-tendineux maximal. Chaque mobilisation se termine par un temps posturant final prolongé.

**4.2. Prise en charge de la maturation cicatricielle :**

La prise en charge de la maturation cicatricielle débute dès la fin de la cicatrisation, que celle-ci soit obtenue spontanément ou chirurgicalement. Elle fait appel à différents intervenants : médecins rééducateurs, chirurgiens plasticiens, kinésithérapeute, ergothérapeute, infirmière, psychologue. Cette prise en charge est multidisciplinaire [49].

La rééducation de la main brûlée est complexe, elle vise à la récupération de la fonction en tenant compte des éléments anatomiques touchés et du degré de la brûlure. Elle doit être précoce, sans cesse adaptée au stade évolutif.

**a. Attelles et orthèses d'immobilisation.**

Le traitement orthétique a pour objectif de lutter contre les phénomènes rétractiles.

Les orthèses sont réalisées avec un matériau thermoformable. L'intérêt de ce matériau est établi sur plusieurs critères : une précision du moulage (ou conformabilité), une solidité suffisante pour maintenir la posture, l'absence d'adhérence au pansement, une faible mémoire de forme qui permet de faire des retouches, un confort vis-à-vis de son nettoyage et de sa désinfection, des propriétés anallergisantes pour la peau.

L'utilisation de ces orthèses doit être prudente pour éviter les phénomènes de macération sur les zones de cicatrisation et les lésions cutanées iatrogènes dues aux bords contendants de l'orthèse.

**❖ La période post-chirurgicale précoce**

Les orthèses offrent à cette période un excellent maintien en position d'étirement cutané optimal. Ce sont des attelles statiques. Elles sont souvent de réalisation grossière et approximative car réalisées sur des pansements volumineux. Elles recherchent l'immobilisation de la greffe en position d'étirement cutané et donc la cicatrisation avec une capacité cutanée maximale. Avec l'amincissement des pansements lors de la première semaine, les orthèses doivent souvent être remoulées pour venir contrôler plus spécifiquement les rétractions redoutées. Cependant, on leur reproche souvent de provoquer la macération et la lyse des greffes.

On distingue plusieurs types d'orthèses en fonction des rétractions à prévenir [184]:

- Pour les brûlures de la face dorsale de la main, on utilise une orthèse anti-brachio-palmaire (ABP) statique palmaire, poignet en position neutre et doigts en position intrinsèque plus. En cas d'extension de la brûlure sur l'avant-bras, le poignet doit être en flexion de 0° à 50° selon la tolérance, les doigts longs en flexion (MCP de 45° à 90°, IP de 0° à 20°) et l'attelle devient dorsale dès la cicatrisation de la greffe. Pour les brûlures dorsales des doigts longs, on utilise dans un second temps des orthèses d'enroulement des doigts.
- Pour les brûlures de la face palmaire, la main est posturée dans une grande orthèse statique d'étalement de la paume, située en position dorsale. Les doigts sont écartés et le poignet doit être en extension entre 40° et 70° selon la tolérance. Le pouce et le cinquième doigt doivent être posturés, le pouce en abduction et le cinquième doigt en adduction. Cette orthèse permet de lutter contre les rétractions en flexum des doigts et les brides rétractiles arciformes hypothénaro-thénariennes.
- Pour les brûlures touchant les deux faces de la main, les deux types d'attelles doivent être alternés.
- Pour les brûlures des commissures des doigts longs sont posturées par des bandages qui passent au fond de chaque commissure, puis comprimées par des cavaliers en mousse ou en silicone.

- Les brûlures de la première commissure et de la colonne du pouce doivent être contenues par des orthèses statiques d'ouverture de la première commissure, adaptées à la déformation à prévenir.
- Les brûlures touchant le poignet seront immobilisées dans un premier temps en rectitude, puis, dans un second temps, dans la position de recherche de capacité cutanée maximale.
- Les brûlures du cinquième doigt seront immobilisées grâce à une syndactylie avec le quatrième doigt.

❖ **La période de maturation cicatricielle.**

Le traitement orthétique constitue encore à cette période le traitement de base des brûlures profondes. Il peut être poursuivi tant que persistent les phénomènes inflammatoires et donc rétractiles. La durée totale du port dépend de l'évolution cicatricielle.

Chez le patient ne présentant pas de déformation, les orthèses ont pour but de mettre la peau en tension. Elles ne sont portées que la nuit pour une durée de quelques semaines.

Chez le patient présentant des brides et des déformations, les orthèses doivent être portées au moins la nuit et partiellement dans la journée, entre les séances de mobilisation.

Elles doivent parfaitement mouler la déformation et régulièrement être remoulées pour corriger progressivement la déformation. La durée du port de l'orthèse est d'autant plus longue que la déformation est importante et irréductible. Elle se prolonge tant que l'on observe des gains dans les amplitudes cutanées et articulaires. Le port va de 4 à 8 mois mais peut régulièrement dépasser un an.

A cette période, deux types d'attelles peuvent être utilisées : les attelles statiques (précédemment décrites) et les attelles dynamiques (exemple : attelle d'enroulement global pour les brûlures dorsales ; attelle d'extension dynamique pour les brûlures palmaires).

**b. Kinésithérapie**

La kinésithérapie peut être débutée dès que la cicatrice est considérée comme solide.

Le kinésithérapeute distingue schématiquement deux strates fonctionnelles différentes [185] :

– le niveau intra–dermique : cette première couche est responsable du crédit de longueur du plan cicatriciel. La restitution de cette longueur sera restituée grâce aux postures, aux mobilisations amples et à la pression manuelle

– le niveau sous–dermique : cette seconde couche détermine les capacités de glissement du derme sur le plan fascio–aponévrotique. Cette couche fera l’objet de micro– mobilisations et de compression manuelle.

Le travail du kinésithérapeute est essentiellement basé sur des mobilisations actives aidées et actives, avec temps posturant final maintenu pendant plusieurs minutes, en alternant les périodes d’immobilisation. La mobilisation articulaire doit permettre un balayage articulaire le plus complet possible. Le retour de l’articulation à l’état de repos se fait lentement pour ne pas créer de douleur. Dans l’idéal, il est préconisé de réaliser des séances courtes (20 minutes) à raison de 2 à 3 fois par jour, toujours en respectant l’antalgie [88].

La récupération d’un enraidissement global des doigts longs se fait de manière chronologique pour la flexion : restauration de la flexion de la MCP, puis l’IPD et enfin l’IPD. Pour l’extension, on commence d’abord par l’IPP, puis l’IPD et enfin la MCP. La récupération d’une limitation du pouce porte d’abord sur la mobilité de l’articulation trapézo–métacarpienne dans sa composante rotatoire, puis sur la flexion de la MCP et enfin sur l’IP.

Le renforcement musculaire, fait de mouvements alternatifs et rapides, est contre–indiqué. On préférera un renforcement analytique et statique contre résistance manuelle à différents angles.

Les massages sont utilisés plus tardivement au cours de la maturation cicatricielle pour éviter de majorer l’inflammation locale. Ils sont faits chronologiquement d’effleurage, de pressions et de ponçages faits avec la pulpe des doigts, et de pétrissages « en palper–rouler » pour restaurer les plans de glissement et assouplir la cicatrice.

**c. Compression.**

La mise en place de vêtements compressifs a pour but de lutter contre l'hypertrophie cicatricielle [87]. La compression est débutée dès l'obtention de la cicatrisation complète. Les gants doivent être portés quotidiennement 23h/24 durant toute la période de maturation cicatricielle (soit 9 à 18 mois selon les individus).

Idéalement, la compression est introduite de façon progressive avec des gants exerçant une pression de plus en plus élevée : gants en coton élastique initialement (type Raucopress®) quand la cicatrice est encore fragile, puis des gants de fabrication industrielle sur mesure lorsque la cicatrice est considérée comme solide. La pression exercée par ces dernières doit atteindre théoriquement 25 à 30 mmHg (pression de fermeture des capillaires artériels).

La compression doit être régulièrement surveillée pour s'assurer de sa tolérance et de son efficacité. Elle doit respecter autant que possible les capacités de préhension de la main pour ne pas entraver la rééducation. Son importance doit aussi être bien comprise par le patient pour être portée efficacement sur le long terme.

La compression constitue aussi le traitement préventif des palmures interdigitales dorsales. Les commissures sont comprimées par des petites orthèses en formes de selle dites « cavaliers », portées en permanence sous les gants.

Les inconvénients des gants compressifs sont :

- Des lésions du nouvel épiderme : phlyctène ou plaie, surtout si le vêtement compressif est mis en place trop tôt et avec difficultés
- un œdème en amont si la pression du vêtement est trop importante au niveau d'un membre.
- une réaction allergique au tissu synthétique.
- une intolérance l'été en raison de la chaleur.
- la gêne occasionnée pour réaliser les mouvements nécessaires à la rééducation.

La suppression du vêtement compressif se fait progressivement quand les signes inflammatoires locaux diminuent : blanchiment des cicatrices, affaissement des hypertrophies, libération des adhérences, négativité du test de vitropression (temps de recoloration cutanée de plus de 3 secondes).

**d. Ergothérapie.**

Elle est centrée sur le travail de la préhension et des pinces de manière analytique puis globale. La précision, la rapidité, la force et l'harmonie dans le mouvement sont introduits progressivement. L'ergothérapie cherche à restaurer l'autonomie complète en rendant le patient indépendant. Elle utilise pour cela la manipulation de formes, de poids et de volumes variés en uni ou bi-manuel.

Après avoir apprécié le retentissement sensoriel et affectif de la brûlure de la main, l'ergothérapeute fait réaliser un travail de réappropriation et de réintégration de la main dans le schéma corporel. Il va lutter contre l'appréhension et la gêne que peuvent occasionner des gestes de la vie quotidienne. L'ergothérapie doit préparer la réinsertion sociale et professionnelle.

Le travail de l'ergothérapeute est analytique mais aussi global en atelier, où différents type d'activités sont réalisées : tissage, vannerie, menuiserie, poterie, jeux... [88].

**e. Crénothérapie.**

La crénothérapie est utilisée chez les grands patients brûlés depuis les années soixante [89]. Les cures se déroulent sur 3 semaines, 6 jours sur 7. Elles peuvent être débutées deux mois après l'obtention de la cicatrisation. On recommande la réalisation de 2 cures thermales par an. 3 à 5 cures sont en général nécessaires.

Les patients bénéficient quotidiennement d'une séance de balnéation aux actions sédatives et myorelaxantes, d'une séance de pulvérisation générale ou segmentaire sous forme

de brouillard aux vertus décongestionnantes, et enfin d'une séance de douche filiforme qui réalise un micro-massage.

La cure thermale agit sur le prurit et les dysesthésies dès les premiers jours. Vers la fin du séjour apparaissent une diminution de l'inflammation locale avec une atténuation de l'érythème, un effet bénéfique sur l'aspect hypertrophique de la cicatrice et un assouplissement de la cicatrice. La crénothérapie agit aussi sur les perturbations psychologiques et les troubles du sommeil.

#### **f. Conseils pour le patient**

Les cicatrices de brûlures doivent être hydratées de façon biquotidienne à l'aide d'une crème hydratante. L'hydratation cutanée évite les sécheresses des zones cicatricielles. Elle agit aussi positivement sur le prurit et les dysesthésies.

Les cicatrices doivent être protégées du soleil à l'aide d'une crème solaire ayant un indice de protection supérieur à 50 (IP 50+). Ce geste prévient la pigmentation des zones cicatricielles qui sera alors définitive. La prévention solaire doit être réalisée même en cas de port de vêtements compressifs : ceux-ci ne font pas écran aux rayonnements solaires.

La lutte contre le prurit nécessite parfois l'utilisation d'antihistaminiques administrés par voie orale

Les figures ci-dessous montrent les différentes indications en fonction de la phase de prise en charge.

**AU STADE INITIAL**



Orthèses de maintien  
thermoformées anti rétraction entre  
les séances

Mobilisation passive, active aidée et  
active

D'extension dynamique pour les  
brûlures de la face palmaire

D'enroulement global pour les  
brûlures de la face dorsale de la  
main



Figure 80: Rééducation au stade initiale

## LA MAIN GREFFÉE



- Immobilisation en fin d'intervention sur attelle plâtrée
- Suspension de la rééducation pendant 5 jours pour une bonne prise de greffe
- Reprise de la mobilisation active au 5<sup>ème</sup> jour avec attelle de maintien entre les séances en capacité cutanée maximale
- au 8<sup>ème</sup> jour, Intensification de la mobilisation avec mobilisation contre résistance et mise en place d'attelle uniquement la nuit

**Figure 81: Rééducation de la main greffée**

## LA MAIN CICATRISÉE



Mobilisation active aidée,  
passive

Massage doux

Appareillage

Ergothérapie  
Ultra - sons  
Ionisation  
Drainage  
lymphatique  
Cures thermales

Vêtements compressifs élastiques

Orthèses de maintien rigides:

- Attelle d'enroulement global
- Attelle d'extension dynamique
- Cavaliers pour les brides commissurales
- Attelle d'écartement du 1<sup>er</sup> et du 5<sup>ème</sup> doigt



Figure 82: Rééducation de la main cicatrisée

#### **4.3. Prise en charge des séquelles**

En dehors des grands délabrements qui nécessitent une reconstruction pluritissulaire et qui entrent dans le cadre des grandes mutilations de la main, le traitement des séquelles dépend des zones atteintes et de leur systématisation. L'analyse de la main doit préciser la gêne fonctionnelle et les attitudes vicieuses, l'état des articulations (arthrodèses spontanées, exophytes, raideur), l'état de l'appareil tendineux et les déformations résiduelles, la sensibilité de la main et des pulpes, le manque de peau et la présence de brides ainsi que l'aspect esthétique.

Le principe de la réparation des séquelles reste celui de la réhabilitation des lésions de la main : d'abord restaurer l'enveloppe cutanée avant de reconstruire une chaîne digitale mobile, fonctionnelle et sensible.

Les déformations consécutives à une brûlure grave sont une association de doigt en griffe, de rétraction palmaire, de déformation des commissures, de brides et d'hypertrophie cicatricielle, de dystrophies unguéales et d'amputations [90].

##### **a. Brûlures cutanées sans atteinte des structures sous-jacentes :**

###### **❖ Complications d'ordre esthétique :**

###### **➤ Cicatrices hypertrophiques :**

Elles ont tendance à s'améliorer avec le temps. Pour accélérer leur évolution, on peut avoir recours à la pressothérapie, au massage des cicatrices, à la kinésithérapie et, enfin, à l'utilisation de douches filiformes. Si ce placard cicatriciel est trop important, on peut pratiquer son exérèse et combler la perte de substance par des greffes de peau totale en respectant les unités esthétiques de la main.

###### **➤ Cicatrices dyschromiques :**

Les greffes de peau mince ont tendance à évoluer vers l'hyperpigmentation. Leur traitement est peu efficace. Il faut surtout insister sur la prévention de l'hyperchromie en évitant

toute exposition au soleil tant que la cicatrice est active (un an et demi en moyenne). Leur traitement peut être fait par dermabrasion mécanique ou chimique. Un transfert d'adipocyte permettrait d'apporter des facteurs de croissance améliorant l'aspect cicatriciel. [91, 92].632541

➤ **Atteinte de l'appareil unguéal :**

Lors d'une brûlure de la main, les dystrophies unguéales sont fréquentes. Elles peuvent toucher un ou plusieurs doigts. La réparation peut se faire par simple greffe de peau en trompe l'œil ou par greffes de matrice et de lit unguéal prélevées sur un doigt sain ou sur un orteil, mais leur prise est aléatoire du fait de la mauvaise vascularisation locale, le transfert microchirurgical de l'appareil unguéal de l'orteil reste une indication exceptionnelle [93].

❖ **Complications d'ordre fonctionnel :**

Il s'agit essentiellement du problème de rétraction cicatricielle. Celle-ci va engendrer une limitation des mouvements et par conséquent une raideur articulaire secondaire. Cet épaissement selon une ligne de tension précise détermine l'architecture et l'orientation des fibres de collagène dans la cicatrice scléreuse et rétractile, ce qui va entraîner une rétraction progressive limitant le jeu cutané et articulaire et pouvant aboutir à une véritable symphyse. La rétraction est favorisée par les mouvements alternatifs et rapides. Ils ont tendance à disparaître avec une immobilisation et une mise en tension de la zone concernée.

La restitution d'une étoffe cutanée suffisante pour permettre une mobilité correcte se fait après exérèse du placard cicatriciel rétractile et remplacement par une greffe de peau totale simple ou expansée ou par utilisation de derme artificiel.

Lorsque la limitation cutanée est limitée, des plasties locales ou des lambeaux locaux peuvent convenir, les lambeaux à distance ne sont utilisés que dans le cas de grande reconstruction pluritissulaire :

➤ **Rétractions du dos de la main**

Elles sont extrêmement variables. Dans la forme la plus complète, elle constitue une véritable griffe avec une hyperextension des articulations MCP. Le traitement chirurgical consiste à libérer les brides avec une incision au sein du placard cicatriciel. La perte de substance engendrée par la rétraction pourra être comblée par greffe, plastie ou derme artificiel [94].

➤ **Rétractions palmaires**

Elles sont rares du fait de l'épaisseur de la peau palmaire. Leur traitement consiste en une mise en extension maximale de la main avec contention en position intrinsèque et abduction maximale du pouce. Cette prise en charge doit être la plus précoce possible pour obtenir les meilleurs résultats fonctionnels. En effet, une incision sur une bride palmaire récente donnera une perte de substance que l'on pourra combler avec une greffe de peau totale alors que les séquelles anciennes ont souvent un retentissement articulaire majeur avec une récupération après chirurgie décevante [95].

➤ **Rétractions commissurales**

Il faut distinguer l'atteinte de la première commissure de celle des doigts longs. En effet, pour avoir une main fonctionnelle, le pouce doit faire de grands mouvements d'abduction, d'anté et de rétropulsion. Pour rétablir cette circumduction du pouce, il faut recruter de la peau et interposer de la peau saine dans le placard cicatriciel.

Ce recrutement se fait essentiellement par des plasties cutanées locales de type plastie en trident [96], car la commissure est souvent une zone limite entre peau saine et peau brûlée [97, 98]. Les greffes de peau totale s'utilisant plutôt en complément des plasties cutanées [99, 100]. Pour les doigts longs, la syndactylie se traite par des lambeaux locaux type lambeau en fer de lance ou lambeau latéro-digital de Colson [101, 102, 103].

**b. Atteintes de l'appareil extenseur :**

Étant donné la faible épaisseur cutanée du dos de la main, lors de brûlures, on a essentiellement des lésions au niveau de l'appareil extenseur [104, 105, 106].

Un doigt en boutonnière correspond à une lésion au niveau de l'articulation. La bandelette centrale est sectionnée et les bandelettes latérales vont glisser du côté palmaire. Un doigt en maillet résulte de la lésion de l'extenseur en regard de l'articulation IPD. Un col de cygne est dû à une lésion complète de l'extenseur en regard de l'articulation IPP. Leur réparation se fait par arthrodèse quand la réparation de l'appareil extenseur est impossible par plastie tendineuse ou greffe tendineuse (le petit palmaire pourra servir de site donneur) ou par transfert tendineux.

**c. Atteintes de l'appareil fléchisseur :**

Elles sont moins fréquentes qu'au niveau des extenseurs mais sont généralement le reflet de lésions plus importantes souvent associées à des amputations. Leur réparation repose sur des transferts tendineux homodigitaux ou hétérodigitaux ou sur des reconstructions tendineuses type Hunter [107].

**d. Raideurs articulaires :**

Elles sont très fréquentes chez le brûlé, souvent le fait d'une immobilisation prolongée. La récupération des mobilités articulaires se fait avec des arthrolyses ou des téno-arthrolyses qui peuvent être extensives. La place des prothèses articulaires reste discutée et les arthrodèses en position de fonction sont une bonne alternative quand l'enraidissement persiste.

**e. Amputations :**

Elles sont secondaires aux brûlures profondes de la main avec une atteinte osseuse. On les retrouve également dans les brûlures électriques qui créent des thromboses extensives des vaisseaux. Le but sera de garder le plus de longueur possible. La reconstruction des doigts amputés n'est pas spécifique de la brûlure. On utilisera les techniques chirurgicales classiques

de la main traumatique (pollicisation, transfert d'orteils, allongement digital par fixateur externe...) [108, 109].

**f. Particularités des séquelles de brûlures électriques :**

Dans ce type de brûlure, il y a souvent des lésions vasculo-nerveuses majeures et des atteintes profondes, en particulier musculaires. Le pouvoir rétractile est encore plus important dans ce type de lésions. Lors du débridement, il ne faudra pas hésiter à sectionner les muscles gênant le mouvement (par exemple section du muscle court abducteur du pouce).

Les lésions nerveuses engendrées par ces brûlures électriques donnent une insensibilité difficile à corriger. Il ne faut pas hésiter à amputer un doigt immobile et insensible, celui-ci étant plus une gêne qu'un intérêt fonctionnel pour le patient [113-115].

**5. Spécificité de l'enfant : [23]**

La brûlure de la main est un accident fréquent de la petite enfance. Le traitement doit tenir compte de la croissance de l'enfant et la cicatrisation doit être obtenue avant le 15e jour, pour éviter les rétractions :

**5.1. Développement psychomoteur chez l'enfant :**

De la naissance à un mois, on observe le réflexe d'agrippement (grasp) : lorsque nous plaçons un index dans la paume de la main du bébé, il fléchit les doigts. Entre un mois et deux ans, le développement de l'enfant est caractérisé par quatre types d'acquisitions :

- posture du corps et motricité générale.
- mouvement des mains.
- Langage.
- relation avec l'entourage.

La motricité commence à trois mois et le bébé s'intéresse à son corps, c'est l'âge du « regard de la main ». La possibilité de préhension des objets commence vers l'âge de quatre

mois, l'enfant se sert indifféremment d'une main ou de l'autre. À cinq mois, la préhension volontaire apparaît, mais il s'agit d'une préhension ulno-palmaire, qui reste imprécise, car l'enfant saisit les objets de grosse taille entre la paume et les trois doigts ulnaires. Entre huit et dix mois, l'index permet une préhension en pince supérieure plus fine, car l'objet est saisi entre la partie distale du pouce et l'index.

À un an, l'enfant pointe l'index et les manipulations sont plus fines. À deux ans sont acquises la latéralisation et l'indépendance digitale, et la notion de schéma corporel est acquise. Entre deux et trois ans commence la phase exploratoire de l'espace péripersonnel par le toucher.

#### **5.2. La croissance de la main chez l'enfant :**

La paume de la main représente 0,87 % de la surface corporelle totale à un an, et 0,78 % à 19 ans. La croissance en longueur est plus importante que la croissance en largeur. La moitié de la croissance se fait entre deux et huit ans, l'autre moitié entre huit ans et 17 ans. Il faut tenir compte des pics de croissance de la main, car c'est dans ces périodes qu'apparaîtront des brides rétractiles ou des syndactylies.

De la même manière, il est important de tenir compte du potentiel de cicatrisation, qui est considérable chez l'enfant. Quand une cicatrisation est obtenue dans des temps physiologiques (12-15 jours), le résultat cosmétique est très satisfaisant, mais si ce temps est dépassé, le tissu de granulation chargé de fibroblastes va entraîner une cicatrice inflammatoire, voire hypertrophique et fibreuse.

## **II. Analyse des résultats de nos patients.**

Les statistiques épidémiologiques retrouvées pour notre étude ont été comparées à celles retrouvées dans la littérature.

### **1. Epidémiologie :**

#### **1.1. Epidémiologie des brûlures :**

La connaissance de l'épidémiologie est essentielle pour orienter les mesures de prévention. Elle doit permettre de vérifier que l'offre de soins est adaptée à l'incidence et à la gravité de la pathologie.

Seule la fréquence des brûlures graves, nécessitant une hospitalisation est connue avec précision. L'incidence de la totalité des brûlures, incluant les brûlures bénignes, ne peut être qu'extrapolée.

À l'échelle mondiale en 2004, l'incidence des brûlures nécessitant des soins médicaux était de près de 11 millions de personnes. Avec plus de 300 000 décès chaque année [116].

Aux États-Unis, les patients brûlés consultant aux urgences représentaient, en 2003, 516 patients pour 100 000 habitants [117].

En France l'analyse des différentes études de ces dernières années montrent une incidence assez stable de 14/ 100 000 habitants avec un taux beaucoup plus élevé chez les enfants de moins de 4 ans de 60/100 000 qui représentent un tiers de l'ensemble des brûlés [118].

En Suède, l'étude sur une large population (24 538 cas) montre une incidence de 155 hospitalisations/million d'habitants/an [119].

À partir d'une revue de la littérature, Burd et Yuen estimaient à plus de 500 000 le nombre d'enfants brûlés tous les ans dans le monde [120].

Il n'existe pas de statistiques précises permettant de dénombrer le nombre total de brûlures survenant dans les pays en voie de développement, mais l'OMS attribue à ces pays 90% des décès annuels entraînés par les brûlures [121].

La brûlure est un accident qui reste toujours très fréquent au Maroc et surtout dans les milieux ruraux. Elle représente 2% des patients admis aux urgences toutes pathologies confondues [122]. Environ 1,2% des urgences globales du CHU Mohammed VI étaient des brûlures [123].

### **1.2. Epidémiologie des brûlures de la main :**

Dans notre série d'étude, nous avons noté que 47% des cas hospitalisés pour des brûlures (toutes les brûlures confondues), présentaient des brûlures d'au moins une main. La main occupe la deuxième zone la plus atteinte par les séquelles de brûlure (30% de toutes les localisations des séquelles) après la zone cervicocéphalique.

L'incidence de la brûlure de la main est difficile à estimer, elle ne fait pas l'objet d'études nationales exhaustives, et ne peut s'appuyer que sur des données d'enquêtes fragmentaires :

Les rares enquêtes et études à ce sujet sont anglo-saxonnes, mais si on reprend la seule enquête d'envergure qui a concerné la France, celle de l'OMS/ISBSI de 1989 [17], on peut considérer qu'en France, chaque année, au moins 71 000 mains sont brûlées.

À l'Hôpital Saint Joseph à Lyon, 50% des brûlés admis au centre aigu sont porteurs d'une brûlure de la main [124].

Une thèse de 1996, basée sur les données d'une enquête de la SFETB, rapporte que parmi les patients brûlés, 53 % ont au moins une main atteinte [125].

En France, en 2009, une thèse sur les mains brûlées chez l'adulte, trouve que le pourcentage des patients présentant une brûlure d'au moins une main parmi les patients hospitalisés s'élève à 41,7% [8].

Par ailleurs, d'autres études retrouvent des incidences plus élevées :

- Une série d'étude à Rabat portant sur 152 cas brûlés à la main entre 1997 et 2007 trouve que les 152 patients représentent un pourcentage de 69% de l'ensemble des brûlés [126].
- Dans les cas de brûlures graves et étendues, une série sur 2 ans réalisée dans un hôpital militaire américain rapporte que les mains sont touchées dans 86% des cas [38,41].

Notre résultat concorde avec les données de la littérature. En effet, Les brûlures de la main sont présentes chez 50 % des patients hospitalisés dans les centres de brûlés, elles sont présentes une fois sur cinq chez les enfants brûlés [1].

Dans la littérature on remarque une diminution considérable des séquelles de brûlure de la main au cours de ces derniers 35 ans dans les pays développés (tableau VIII).

Par contre dans les pays en voie de développement, les séquelles de brûlures de la main sont encore fréquentes malgré le développement des techniques actuelles destinées à améliorer la qualité de la cicatrisation [127]. Au mali, en 2007, Bakayoko trouve que 47,1% des brûlés guérissaient avec des séquelles [155].

**Tableau VIII: Evolution de l'incidence de séquelles des brûlures de la main dans les pays développés.**

Série	Année	Nombre de brûlés	Les patients ayant développés des séquelles majeures
Dobbs [128]	1972	618	27%
Pegg [129]	1979	411	7,8%
Kraemer [130]	2006	839	3,7%

**1.3. Age :**

Dans notre série d'étude, les brûlures touchaient principalement une population jeune, le moyen d'âge au moment de l'accident est de 21,3 ans. La tranche d'âge comprise entre 18 et 40 ans représente 42%, et les enfants de moins de 6 ans représentent un tiers des cas soit 33%. Les patients âgés de plus de 40 ans ne représentent que 14%.

Pour l'âge des séquelles, on trouve également que les tranches d'âges les plus touchées sont celles des jeunes adultes (36,5%) et les enfants de moins de 6 ans (31%).

Ces résultats sont proches de ceux de la littérature :

- Au Maroc La tranche d'âge la plus menacée est entre 0 et 4 ans, le risque des brûlures étant pour elle trois fois plus important que pour le reste de la population [122].
- En France, 33 % des brûlés hospitalisés ont entre 0 et 4 ans et 46 % ont entre 15 et 59 ans [131].
- Aux caraïbes, en 2008 une étude portant sur 568 brûlés à la main rapporte que 30% ont entre 0 et 4 ans [132].
- Une série d'étude réalisée à Casablanca entre 2011 et 2015 sur les brûlures de la main incluant la population pédiatrique trouve que la tranche d'âge la plus touchée est celle comprise entre 1 et 6 ans (70% des cas) [133].
- Une étude portant sur 145 patients traités pour les séquelles de brûlures de la main en Tunisie sur une période 16 ans (2000-2016) trouve que l'âge moyen était de 16 ans, et Les deux tiers des patients étaient des enfants [134].
- Une série d'étude à Marrakech portant sur 84 cas traités pour les séquelles de brûlure de la main entre 2004 et 2012 trouve que l'âge moyen était de 18,3 ans et l'âge moyen de survenue de la brûlure était de 4 ans [165]

- Une série d'étude à Rabat portant sur 152 cas brûlés à la main entre 1997 et 2007 rapporte que l'âge moyen des patients est de 22 ans, 41% ont un âge entre 19 et 40 ans, 26% ont un âge compris entre 4 mois et 6 ans [126].
- Une étude menée au Congo sur les séquelles de brûlures de la main rapporte que 40% ont un âge entre 1 et 5 ans, et 31% ont un âge supérieur à 18 ans [135].

En effet, plus encore que dans les pays développés, les enfants dans les pays pauvres sont les victimes « privilégiées » des brûlures. Ils représentent environ un tiers de tous les brûlés [136] avec une fréquence particulièrement élevée entre 0 et 4 ans, tranche d'âge qui correspond à 50 % de toutes les brûlures des enfants [137].

Les enfants utilisent fréquemment leurs mains pour l'exploration et la découverte de leur environnement. Le manque de vigilance des parents dans la surveillance de leurs enfants, associée à l'ignorance du risque, expose beaucoup plus cette partie de leur corps aux accidents, en particulier les brûlures.

Les brûlures surviennent également chez des sujets jeunes. Cela reflète à la fois les caractéristiques démographiques et le profil épidémiologique des brûlures aiguës au Maroc. Que ce soit en milieu domestique ou professionnel, les mauvaises conditions de sécurité et le manque d'expérience et d'information contribuent à la fréquence des brûlures [138].

Les brûlures des personnes âgées tiennent une place relativement faible dans les pays en voie de développement, même si leur nombre serait en augmentation [139].

#### **1.4. Sexe :**

Dans les pays en voie de développement on note généralement une prédominance des garçons chez les enfants, alors que chez les adultes, les femmes sont plus souvent brûlées que les hommes, en raison de l'importance des accidents lors de la préparation des repas [140, 141].

Dans notre étude, tout âge confondue, on note une légère prédominance masculine (54,6%). Le sexe-ratio en faveur des hommes est retrouvé dans les différentes séries des mains

brûlées en phase primaire ou séquellaire, mais aussi dans les différents traumatismes de la main (tableau IX).

**Tableau IX: Comparaison du sexe-ratio entre les différentes séries**

Série	Homme	Femme	Sexe ratio
Rafik (2011–2015) [133]	53%	47%	1,12
Kibadi (2010–2014) [135]	53%	47%	1,12
Benbrahim (2003–2007) [142]	69,2%	30,8%	2,24
Ettalbi (2004–2005) [143]	57%	43%	1,32
Boukind (2004–2012) [165]	50%	34%	1,47
El Mazouz (1998–2007) [126]	49%	51%	0,49
Bourdais (2007–2008) [8]	74,3%	25,6%	2,90
Kang-an (2009–2013) [144]	76,98%	23,02%	3,34
Sheridan (1985–1995) [70]	71,3%	28,7%	2,48
Notre série (2013–2017)	54,6%	45,4%	1,2

**1.5. Niveau socio-économique :**

Dans notre série, 62,5 % sont de bas niveau socio-économique.

Outre l'incidence nettement supérieure des brûlures selon l'OMS dans les pays en voie de développement [145], il existe également des différences selon la situation socio-économique à l'intérieur des pays [175].

En Suède, par exemple, le risque relatif d'être hospitalisé en raison d'une brûlure est 2,3 fois plus élevé chez les enfants du groupe socio-économique le plus pauvre que chez les enfants appartenant au groupe le plus prospère [176].

**1.6. Antécédents :**

Les brûlures surviennent chez des sujets à risque, en effet les antécédents des patients constituent à la fois un facteur prédisposant et pronostique de l'évolution de la brûlure [156].

Dans notre série nous avons observé 13 cas troubles psychique et 10 cas d'épilepsies. Les brûlures sont fréquentes chez patients ayant des problèmes psychiques dans le cadre d'autolyse. Elles sont également fréquentes chez les épileptiques, qui tombent sur une source de chaleur au moment de la crise convulsive, surtout dans les bains Maurs dans notre contexte marocain.

**1.7. Circonstances des brûlures :**

Dans notre série, l'accident s'était produit principalement à domicile (76%) des cas, un résultat proche est retrouvé par :

- K.Kibadi : 72% [135]
- S. El Mazouz : 64% [126]
- L.Bourdais : 65% [8]

Des séries sur les brûlures de la main chez la population pédiatrique trouvent que les brûlures domestiques représentent plus de 90% des cas :

- Y Coulibaly : 95% [146]
- A.Rafik : 95,8% [133]
- N'Diaye : 98% [147]

Les accidents du travail ne représentaient que 7,2 % de cas dans notre série, ce qui diffère fortement de la série de Kang-an Wang (60,85%), de celle de L.Bourdais (20%) et celle de S.EL Mazouz (24%).

Cette différence des résultats pourrait s'expliquer par le fait que ces dernières études ont été réalisées dans des villes industrielles où les accidents de travail sont fréquents. Mais également la faible incidence des accidents du travail peut être liée à l'importance de la population pédiatrique dans notre étude.

Généralement on retrouve une grande similitude des données recueillies dans les pays quand aux origines domestiques des brûlures. (Tableau X) :

**Tableau X : Comparaison des circonstances de brûlures entre les pays.**

<b>Circonstance</b>	<b>France [148]</b>	<b>États-Unis [149]</b>	<b>Australie [137]</b>	<b>Notre série</b>
Domestique	70%	65%	55%	72%
Accidents du travail	20%	17%	20%	7,2%
Autolyse	8%	5%	2,5%	5,2%
AVP	3%	-	13%	3,1%
Agression	4%	5%	-	2%

**1.8. Agent causal :**

Chez nos patients, l'origine thermique était incriminée dans 94% des cas. L'atteinte par flamme est retrouvée dans 59% des cas. La brûlure par flamme de butane à elle seule représentait 42% des cas. La brûlure par flamme a concerné surtout les adultes.

En effet, Les atteintes liées à une flamme de butane contenu dans « la petite bouteille de 3 kg », peu onéreuse mais de piètre qualité (étanchéité aléatoire) sont fréquentes (34% des cas au Maroc).

Parmi les 64 cas ayant moins de 6 ans, 48 cas (75%) ont été brûlés par contact avec un liquide bouillant ou un objet solide chaud. Dans cette tranche d'âge la flamme n'était responsable que de 16% des brûlures.

Les mains sont une localisation privilégiée pour les brûlures électriques. Il s'agit le plus souvent d'accidents domestiques (10 cas) et d'accidents du travail (2 cas). Les brûlures électriques sont responsables des lésions les plus graves. Elles sont plus fréquentes au niveau des mains que dans toute autre localisation [171].

Nous avons observé 1 cas de brûlure chimique par l'acide chlorhydrique dans le cadre d'une agression. La gravité de la brûlure est étroitement liée à la nature du produit chimique. Le refroidissement sur le lieu de l'accident est primordiale [21].

Les résultats de notre série concordent avec les données de la littérature :

- dans les pays en voie de développement, on note une prédominance des liquides chauds chez les enfants, des brûlures par flammes pour les adultes, nombre restreint des brûlures électriques et des brûlures chimiques [150.151].
- Les différentes séries sur les brûlures de la main uniquement chez l'adulte rapportent une prédominance des brûlures par flamme :
  - Sheridan : 70% [70]
  - Maslauskas : 71,9% [54]
  - Bourdais : 71,6% [8]
  - Zacharevskij : 61% [152]
- Les différentes séries sur les brûlures de la main uniquement chez l'enfant rapportent une prédominance des brûlures par contact avec objet solide chaud ou avec liquide chaud :
  - Vasseur [153]: 68% pour les contacts avec des solides chauds et 28% pour les ébouillancements.
  - Rafik [133]: les ébouillancements représentent 62% des cas.
  - Coulibaly [146] : la brûlure par contact avec solide ou liquide chaud a été retrouvée dans 85%.
  - Barret [154] : les brûlures par contact sont responsables de plus de 80% des brûlures palmaires chez l'enfant.

## **2. Brûlures de la main à la phase aigue :**

### **2.1. Données cliniques :**

#### **a. Topographie lésionnelle :**

Les brûlures des mains peuvent être bilatérales rendant leur prise en charge encore plus délicate. Dans notre série cela représente un pourcentage de 64,7% (tableau XI).

**Tableau XI: l'atteinte bilatérale des mains dans les différentes séries.**

Série	Pourcentage%
Sheridan [70]	58%
Kang-an Wang [144]	53,17 %
Bourdais [8]	50%
Notre série	64,7%

La localisation des zones brûlées de la main a permis de répartir les 212 mains brûlées de notre étude en 3 catégories :

- Brûlure dorsale isolée : 116 mains (55%)
- Brûlure palmaire isolée : 34 mains (16%)
- Brûlure dorsale et palmaire (circulaires) : 62 mains (29%)

Pour nos patients (tout âge confondu) la face dorsale était la zone la plus touchée par la brûlure (84% des mains brûlées), suivie de la face palmaire (45% des mains brûlées).

Chez les enfants de moins de 6 ans, la face palmaire était atteinte dans plus de 92% des mains brûlées, contre 30% pour la face dorsale.

Chez les adultes et les enfants âgés de plus de 6 ans, la brûlure a touché plus fréquemment la face dorsale, avec respectivement 94,5% et 68,2%.

Ces résultats sont en accord avec les constats de la littérature. Tous les auteurs trouvent que les zones les plus touchées sont la face palmaire chez l'enfant et la face dorsale chez l'adulte [8, 51, 70,133, 153,156].

La localisation des brûlures de la main chez l'adulte est le plus souvent dorsale. C'est cette zone qui est touchée préférentiellement dans près de 90% des brûlures de la main de l'adulte lors du réflexe de défense [22].

La localisation palmaire est la plus fréquente chez l'enfant [153] à cause du manque de reflexe de « défense » chez le petit enfant, qui laisse la main sur la source de chaleur.

C. VASSEUR [153] dans sa série a montré le caractère le plus souvent bénin des brûlures palmaires de l'enfant. La peau palmaire étant plus épaisse, elle est souvent moins atteinte que la face dorsale, pour un même temps de contact avec la source de chaleur. Cependant il existe des caractères de gravité :

- l'atteinte de la première commissure.
- les brûlures du deuxième degré profond.
- le retard de prise en charge.
- les brûlures graves associées faisant négliger l'atteinte palmaire.
- les mauvaises conditions sociales faisant négliger la rééducation.

L'atteinte circulaire (29% de nos patients) est un critère de gravité en cas de brûlure profonde. Elle pourra provoquer des ischémies distales, et en particulier digitales. Elles nécessiteront alors la réalisation d'incisions de décharges.

**b. Surface cutanée brûlée :**

La SCB moyenne de notre série était de 21,16%. Les autres séries rapportent des moyennes différentes (tableau XII).

**Figure XII: la SCB retrouvée dans les différentes séries.**

Série	SCB moyennes %
Sheridan [70]	31%
Baux [51]	20%
Maslauskas [54]	12%
Bourdais [8]	12%
Kang-an Wang [144]	2,03%
Notre série	21,16%

Cette moyenne élevée de la SCB peut être expliquée par le mécanisme de la brûlure retrouvé chez nos patients, un grand nombre était victime d'une brûlure par flamme de butane ou l'ébouillement dans le bain Maure ce qui donne des brûlures souvent étendues.

**c. Brûlures associées :**

Parmi les lésions associées aux brûlures de la main, les brûlures du visage arrivent en première position (46% des cas) réalisant le classique syndrome Face-Main. Bourdais rapporte un résultat proche (53,4%).

Cette association peut être expliquée dans notre contexte par les explosions de petite bouteille à gaz de 3Kg ou des projections de liquide chaud, Il correspond au réflexe de protection du visage et des yeux.

Seul 13% de nos patients ont été admis pour des brûlures isolées de la main, ce qui diffère fortement de la série de Bourdais (26,4%) [8] et la série de Kang-an Wang (28,84%) [144].

Les brûlures isolées de la main constituent le cas idéal où toutes les possibilités thérapeutiques sont offertes pour sauver le membre et sa fonction. La faible incidence dans notre étude peut être expliquée par le fait qu'une grande majorité des patients ayant des brûlures très peu étendues sont gérés en ambulatoire et ne consultent dans un centre spécialisé qu'en phase de séquelles.

41% de nos patients étaient des grands brûlés contre 20,2% pour la série de Bourdais. Chez les grands brûlés, Le risque est d'abord vital et le souci fonctionnel passe donc au second plan. C'est cet aspect vital qui conditionnera les choix thérapeutiques et leur chronologie. Les limites thérapeutiques expliquent que les plus graves séquelles au niveau des mains soient observées chez les grands brûlés [28].

**d. Profondeur de la brûlure :**

Établir la profondeur d'une brûlure dès le premier jour, ou dans les 24 heures qui suivent, est très difficile même pour le clinicien expérimenté. C'est pour cela qu'il faut être prudent avant d'établir le diagnostic, dont va dépendre le traitement. Face aux brûlures de deuxième degré, le clinicien est fréquemment embarrassé pour déterminer l'aspect superficiel ou profond des brûlures, on parle alors de brûlures intermédiaires pour lesquelles seule l'évolution déterminera la profondeur.

A l'admission 51% de nos patients ont été diagnostiqués porteurs d'une brûlure intermédiaire au niveau des mains.

**e. Lésions traumatiques associées :**

Tout traumatisme associé à une brûlure grave caractérise le brûlé polytraumatisé [42].

L'hématome extradural, les embarrures et le traumatisme abdominal avec saignement sont des urgences absolues. En cas de fracture des membres, l'urgence vient du risque septique à opérer une fracture chez un brûlé et de l'impossibilité de mettre un plâtre sur un membre brûlé.

Parmi les patients de notre étude 5 ont un traumatisme orthopédique ou viscéral associé.

Nous retrouvons dans notre série des données épidémiologiques qui concordent globalement avec les données de la littérature concernant la phase aigue des brûlures de la main.

Le profil le plus retrouvé d'une brûlure de la main dans notre série :

- Sexe masculin.
- Enfants de moins de 6 ans et les adultes jeunes.
- Brûlure thermique par flamme chez l'adulte et brûlure par contact chez l'enfant
- Accident domestique
- Brûlure de la face dorsale chez les adultes et la face palmaire chez l'enfant
- Syndrome Main-Face.
- Brûlure intermédiaire.

### **2.2. Données thérapeutiques**

#### **a. Premier pansement de la main brûlée :**

Au cours des 24 heures de la prise en charge, un premier pansement des brûlures doit être réalisé.

L'attitude vis-à-vis des phlyctènes a longtemps été controversée [157]. Certains chirurgiens préfèrent respecter les phlyctènes, celles-ci jouant un rôle de pansement biologique protégeant la plaie du risque infectieux (passage intra-phlycténaire des antibiotiques administrés par voie parentérale, présence d'immunoglobulines) [158]. Ce sérum contient aussi des cytokines et des facteurs de croissance participant au processus de cicatrisation [159]. D'autres chirurgiens préfèrent ôter les phlyctènes pour la raison que le sérum phlycténaire contient un taux élevé de cytokines et de prostaglandines pro-inflammatoires participant à l'évolution défavorable de la zone de stase [160]. De plus, le sérum phlycténaire retarde le processus de fibrinolyse qui permet de maintenir la vascularisation dermique.

Les études effectuées comparant ces deux attitudes ne montrent pas d'avantage pour l'une ou l'autre. Les publications récentes privilégient cependant l'excision des phlyctènes. Nous préférons aussi dans notre service un débridement complet des phlyctènes. Ceci permet de

réaliser un pansement plus propre. Les phlyctènes peuvent aussi gêner le patient lors de la mobilisation de la main qui doit débiter précocement.

Le pansement fait appel à un topique antibactérien composé de sulfadiazine argentique, en l'absence d'allergie à l'un de ses composants.

Idéalement, lors des premiers soins, il faut prendre des photographies standards [39] et faire le schéma des brûlures sur une fiche standardisée.

**b. Incisions de décharge :**

26,4% des mains brûlées admis dans notre service ont subi des incisions de décharge, ce qui diffère fortement de la série de Rafik (14,2%) et Bourdais (7,4%). L'incision de décharge a permis d'éviter un grand nombre d'ischémie et d'amputation chez les patients de notre série.

En cas de retard dans la réalisation des incisions de décharge, il peut se produire un syndrome des loges au niveau des loges musculaires interosseuses [33], des aponévrotomies doivent alors être effectuées. 3 brûlés ont subi une aponévrotomie parmi les patients de notre série suite à des brûlures électriques graves.

**c. Brûlures superficielles à intermédiaires :**

Face aux brûlures des mains superficielles, intermédiaires ou en mosaïque, l'attitude privilégiée est le traitement conventionnel qui laisse toute la place à la cicatrisation dirigée.

Les pansements sont quotidiens. Les brûlures sont nettoyées avec du sérum physiologique. La main doit être mobilisée quotidiennement. Les mains doivent être surélevées, idéalement au dessus du niveau du cœur, les avant-bras inclinés à environ 45° par rapport au plan horizontal. Les plaies doivent être réévaluées par un chirurgien régulièrement pour apprécier l'évolution cicatricielle. Au cours de cette prise en charge, la cicatrisation dirigée peut être stoppé à tout moment dès lors que la certitude est acquise que la brûlure ne sera pas cicatrisée à J21. Toute brûlure non cicatrisée à J21 doit alors être greffée en peau mince ou semi-épaisse.

**d. Brûlures profondes :**

Pour certains auteurs les brûlures de deuxième degré profond et de troisième degré sont les indications de l'excision-greffe précoce. Cette attitude permet de diminuer le temps d'immobilisation de la main, de débiter plus rapidement la rééducation, de diminuer le temps d'hospitalisation.

L'opposition entre excision-greffe précoce et méthode traditionnelle a été la source de nombreuses publications mettant en évidence des résultats contradictoires. De nombreux auteurs, ayant réalisé des études comparatives (entre traitement précoce et retardé), mettent en évidence des résultats fonctionnels tardifs en faveur du traitement précoce [50,52-60]. A l'opposé, des études comparant ces deux techniques n'ont trouvé aucune différence significative dans la prise en charge des brûlures de la face dorsale des mains second degré intermédiaire et profond [46, 51, 63-67]. Certains auteurs ont même publié des résultats similaires entre des brûlures intermédiaires non cicatrisées après 14 jours, greffées de façon retardée ou laissées en cicatrisation dirigée encore plusieurs semaines [68].

Une série d'étude récente a été publiée en 2018 portant sur 97 brûlés à la main suivie en traitement par des types de pansements différents, cela après la réalisation de Laser Doppler chez tous les patients qui a confirmé la présence des kératinocytes viables. Tous les patients ont pu avoir une cicatrisation avant le délai de 21 jours avec des résultats excellente à 6 mois [161].

Dans notre étude un seul patient a bénéficié d'excision-greffe précoce à J3 post brûlure. La difficulté à évaluer la profondeur d'une brûlure lors de sa prise en charge initiale, l'association à d'autres lésions graves et une surface corporelle brûlée importante, ainsi que le problème du tableau technique nous poussent à privilégier le traitement conventionnel. Les patients donc font l'objet d'une surveillance stricte et d'une kinésithérapie adaptée en attendant une greffe de peau différé si la cicatrisation n'est pas obtenue après 21 jours.

En effet, S'il est dommage de sauver des grands brûlés sans préserver leur fonction, il faut s'assurer que le sauvetage de la fonction ne compromette pas le pronostic vital. Il faut retenir l'ordre de priorité du traitement des grands brûlés [72]:

- Survie
- Fonction
- Cosmétique

Parmi les patients de notre série ayant suivies un traitement conventionnel 22% ont été greffés dans des délais variables avec des résultats satisfaisants pour la majorité des cas.

Dans le cas d'atteinte profonde du derme on peut recourir au derme artificiel qui sera laissé en place 2 à 3 semaines, le temps de sa prise, puis une fois retirée la pellicule de protection en silicone, il est réalisé une greffe dermo-épidermique fine. L'Integra® est le plus ancien de ces dermes artificiels, décrit par Burke et Yannas dès 1981 [76]. Son utilisation a permis d'aboutir à des cicatrices plus souples et de meilleures qualités [77]. Les qualités cicatricielles offertes par l'Integra® semblent intéressantes pour la restauration de la fonction de la main [78].

Alvaro a réalisé 11 greffes d'integra® pour des mains profondément brûlées à la phase aigue, il trouve qu'aucune différence statistiquement significative n'a été observée dans la force de préhension de la main brûlée par rapport à la main controlatérale non brûlée [162].

Un patient de notre série a bénéficié de derme artificiel 'intégra® à J3 post brûlure au niveau de la face dorsale des deux mains, l'évolution a été marquée par une bonne cicatrisation avec des résultats fonctionnels à 1 an très encourageants. Le coût du derme artificiel limite son utilisation dans notre service.

Les brûlures exposant les structures nobles sous-jacentes (articulations, os, et tendons), font appel à d'autres techniques de couverture (lambeaux) et sont à l'origine de gestes

chirurgicaux mutilants. C'est ce type de brûlures qui entraînent des déformations, des mutilations et des séquelles fonctionnelles sévères.

Dans notre série d'étude aucun lambeau n'a été utilisé durant la phase initiale des brûlures de la main.

**e. Amputations :**

Des amputations peuvent être nécessaires dans les cas de mains très graves avec un devenir fonctionnel peu prévisible. 7 patients de notre série ont subi des amputations.

**2.3. Données évolutives**

L'analyse des résultats fonctionnels à distance doit nous permettre d'évaluer la prise en charge initiale des brûlures de la main dans notre service.

Les brûlures superficielles cicatrisées avant 3 semaines d'évolution a permis d'obtenir une cicatrisation complète avec des résultats fonctionnelles et esthétiques excellentes.

Chez Les patients greffés après un délai de 3 semaines ayant suivie régulièrement les protocoles de rééducation, les résultats fonctionnels montrent que ces patients ne sont pas gênés dans leurs activités quotidiennes dans la majorité des cas.

L'excision-greffe précoce a été indiqué en cas des brûlures profondes mais n'a été réalisé que chez un seul patient. Des contraintes techniques et la gravité des lésions associées nous posent devant le choix du traitement traditionnel. Des pansements quotidiens et une kinésithérapie adaptée ont été mis en place en attendant une greffe de peau différée, les résultats fonctionnels ont été satisfaisants chez les patients régulièrement suivies.

Les résultats fonctionnels chez le patient qui a bénéficié de pose d'Intégrat® étaient très encourageants, ce qui valide l'intérêt de cette nouvelle technique dans la prise en charge des brûlures aigue profonde de la main. Son coût élevé limite son utilisation dans notre contexte.

Le faible niveau socio-économique, l'absence d'observance des traitements prescrits et le coût élevé d'une rééducation longue participent à l'apparition des séquelles plus ou moins

invalidantes. Ainsi, 34 patients de notre série ont subi au mois une intervention chirurgicale secondaire parmi les 122 patients pris en charge initialement.

### **3. Brûlures de la main à la phase séquellaire :**

Mal prises en charge initialement, les séquelles de brûlure sont évolutives dans le temps, on parle de séquelles de brûlure à partir du sixième mois après la brûlure [21].

#### **3.1. Données cliniques :**

Les séquelles de brûlure de la main sont communément vues dans le monde entier. Elles présentent des tableaux cliniques divers allant de la simple dyschromie à l'amputation pluridigitales. Elles peuvent être mineures, relevant du traitement médical, ou majeur, nécessitant un traitement chirurgical qui consistera en un apport de peau saine, sous forme de greffe cutanée ou de divers lambeaux et plasties.

Les séquelles cutanées mineures étaient associées dans près de deux tiers des cas de notre série (tableau XIII) :

- Le prurit prédomine la nuit (45% dans notre série). Il est variable et transitoire, et est lié au bouleversement de la structure du tissu cicatriciel.
- L'hyperesthésie cutanée (22%) s'explique par la destruction des fibres nerveuses périphériques et de leurs récepteurs par la brûlure.
- La cicatrice reste fragile (28%) tant que la jonction dermoépidermique n'est pas stable, et le moindre traumatisme est source d'excoriations et de phlyctènes. L'usage d'antiseptique colorant tel que l'éosine aqueuse est bénéfique.
- Les troubles pigmentaires ou dyschromies sont fréquents mais aucune explication claire n'a été donnée (82% dans notre série). L'hyperchromie souvent notée est liée au non observance de l'éviction solaire et de l'écran solaire total. Ces troubles diminuent d'intensité avec le temps mais ont tendance à persister. les dyschromies posent un

problème esthétique difficile à résoudre, les greffes de peau plantaire et les traitements par LAZER améliorent l'aspect esthétique

**Tableau XIII: les séquelles mineures retrouvées dans les différentes séries.**

Série	Dyschromie	Prurit	Atrophie	Hyperesthésie
Mazouz [126]	90%	49%	34%	37%
Kibadi [135]	52,6%	78,9%	-	-
Notre série	82%	45%	28%	22%

Les cicatrices pathologiques, qu'elles soient des cicatrices hypertrophiques ou des chéloïdes, sont la conséquence de brûlures profondes ou intermédiaires ayant cicatrisé spontanément ou de façon dirigée [163]. Un tiers de nos patients de l'un de ces cicatrices, essentiellement sur la face dorsal des mains.

Dans notre série, les rétractions et les brides était le motif principal de consultation. Ils sont présents chez 95% de nos malades, Les brides et les rétractions cutanées représentent le problème majeur des séquelles de brûlure de la main, en particulier sur la première commissure, où elles affectent la fonction essentielle d'opposition [164].

L'atteinte des doigts (brides digitales et digito-palmaire) est prédominante dans notre étude (65,5%), suivie de commissures (50%), la face dorsale (35,9%), et la paume de la main isolée (15,6%).

Boukind (2004-2012) [165] et Yafa (2000-2016) [134] rapportent également que les brides digito-palmaires sont prédominantes. Coulibaly (2006-2008) [146] dans sa série traitant la population pédiatrique trouve 82,5% de rétraction digito-palmaire contre 17,5% pour les rétractions dorsale.

Les autres auteurs rapportent des résultats différents :

- Benbrahim (2003–2007) trouve que l'atteinte de la région dorsale est la plus fréquente comme pourcentage, suivie des commissures et les doigts et enfin de la région palmaire.
- Afifi [169] dans son série portant sur 57 de rétraction majeure de la main rapporte que les rétractions en extension de la face dorsale représentent 66,6%.

En effet, le dos de la main est le plus exposé aux brûlures graves chez l'adulte et donc plus fréquemment atteint [166,177]. La différence des résultats peut être expliquée par le fait que chez un grand nombre de nos patients la brûlure remonte à l'âge de l'enfance (les brûlures palmaires sont très fréquentes chez le petit enfant).

Le Placard cicatriciel dorsale est retrouvé dans 35,9% des mains étudiées de notre série. La rétraction dorsale globale (main en griffe), à elle seule, est présente dans 12,5 % de mains étudiées. La main en griffe est présente chez 50% des patients dans l'étude de S.Ettalbi [143], chez 40% dans l'étude de Kibadi [135] et chez 17,5% dans la série de Boukind [165].

### **3.2. Données thérapeutiques :**

Dans notre étude, le délai moyen entre la brûlure et la prise en charge des séquelles était de 57 mois. Les autres études rapportent des délais différents (tableau XIV) :

**Tableau XIV: Délai moyen de consultation pour les séquelles de brûlures de la main dans les différentes séries**

Série	Délai moyen
Kibadi [135]	11 mois
Boukind [165]	36 mois
Notre série	57 mois

Les brûlures profondes de la main entraînent surtout des séquelles cutanées de la main et moins des séquelles ostéoarticulaires, et le traitement des défauts cutanés suffit dans la majorité des cas à récupérer la mobilité. Par contre, la couverture des lésions déjà constatées

(tendons lésés, articulations ouvertes) par des lambeaux sophistiqués n'empêche pas un résultat fonctionnel médiocre en terme de mobilité. Ainsi on devrait toujours proposer dans la réparation d'une perte de substance les techniques les plus simples et faciles à réaliser avant d'envisager des techniques plus compliquées [143].

Les 104 patients inclus dans l'étude ont bénéficié d'au moins une intervention chirurgicale. La chirurgie a essentiellement concerné les rétractions et les brides cutanées.

Les plasties locales étaient le moyen le plus utilisé (84,6%), suivie de la greffe cutanée (76,9%), lambeaux loco-régionaux et à distance (4,7%) et le substitut dermique (1 cas).

**Tableau XV: Réparation selon les modalités utilisées dans le traitement de séquelles majeures des brûlures de la main dans les différentes séries.**

Série	Nombre de cas	Lambeaux locaux	Greffes cutanées	Lambeaux régionaux et à distance	Substitués dermiques
Kibadi [135] 2010-2014	32	43,7%	43,7%	12,5%	0%
Benbrahim [142] 2003-2007	65	49,2%	89,2%	41,5%	0%
Notre série 2013-2017	104	84,6%	76,9%	4,7%	0,9% (1 cas)

**Greffe cutanée :**

Les excision-greffes ont été réalisées dans 76,9% des cas, la greffe cutanée a été utilisée pour tous les types de lésions, la face dorsale (27,3%), la face palmaire (21%), les commissures (11%) et les doigts (26,5%). La greffe de peau totale était la plus utilisée (78% des greffes).

Pour pouvoir utiliser la greffe cutanée comme moyen de réparation des séquelles de brûlures de la main, deux conditions sont nécessaires: un sous-sol de bonne qualité et l'absence

d'éléments nobles à nu. Cette greffe peut être de peau mince, qui a l'avantage d'avoir une excellente prise, mais elle est fine et fragile avec un risque de rétraction secondaire important. Elle nécessite l'immobilisation en position de capacité cutanée maximale.

Par contre, la greffe de peau totale donne un résultat fonctionnel plus stable et un bon aspect esthétique mais sa prise est difficile et se heurte au problème du faible capital cutané à prélever. La greffe de peau totale donne plus de satisfaction chez les patients que la greffe de peau mince [168].

La série de S.Ettalbi [143] réalisée au sein du service de chirurgie plastique et brûles CHU Mohamed VI Marrakech entre 2004 et 2005 portant sur 14 patients traités par une greffe de peau totale rapporte des résultats satisfaisants et pour le patient et pour le médecin traitant.

L'utilisation de la greffe cutanée à la face dorsale de la main donne de bons résultats dans la plupart de séries, Mimoun [170] et A.Benbrahim [142]. M. Afifi [169].

La greffe de peau totale est un moyen simple, fiable, facile, et très efficace pour traiter les séquelles cutanées de la brûlure des mains. Elle garde sa place toujours comme le premier choix thérapeutique lorsqu'il n'y a pas d'organe noble mis à nu (vaisseaux, tendons, articulations). Un bourgeon bien vascularisé, un bon dégraissage et un bon pansement au bourdonnet restent le garant d'une bonne prise de la greffe et d'une cicatrisation précoce, et si on associe une rééducation efficace on peut avoir une récupération fonctionnelle dans les meilleurs délais [143].

#### Lambeaux locaux :

L'utilisation des plasties locales a été fréquente dans notre série, (84,6% des cas). Ces lambeaux locaux ont une vascularisation dermique ou axiale et leur application nécessite une peau de voisinage de bonne qualité. Ils peuvent être de transposition, d'échange, de rotation, d'avancement...

Ces plasties ont été réalisées dans les différentes localisations observées, doigts (70,1%), commissures (30,7%), face dorsale (17,3%) et la paume de la main (9,6%).

Les plasties les plus utilisés sont sous forme de plastie en Z ou en trident. La plastie en Z nécessite une peau de voisinage de bonne qualité. Il est préférable d'utiliser des Z multiples et plus petits, les grands Z sur les doigts sont à éviter. La plastie en trident, qui est représentée par deux plasties en Z asymétriques + lambeau d'avancement en YV, est utilisée pour la libération de bride avec une peau saine d'un côté et peau cicatricielle de l'autre.

Autres plasties ont été utilisées pour nos patients avec des proportions variables selon l'indication : plastie en Oméga, plastie en IC.....

Dans la série de Mimoun [170] et A.Benbrahim [142], l'utilisation des plasties locales ont donné de meilleurs résultats surtout au niveau des rétractions des commissures et les brides digitales et digito-palmaires.

Dans la rétraction de la 1<sup>ère</sup> commissure chez 27 patients, Camman [164] a utilisé 3 techniques : la plastie en trident (12,5%), la plastie en trident (58,3%), la peau totale (58,3%). Les trois techniques utilisées ont abouti à de bons résultats fonctionnels, au moins aussi bons que ceux obtenus par certains auteurs avec des techniques complexes.

#### Lambeaux régionaux et à distance :

Les autres techniques qu'on peut discuter pour le traitement des séquelles majeurs de la main dans notre service, lorsque il existe une mise à nu des organes nobles de la main (tendons, articulations, os) ou lorsque les lambeaux locaux et la greffe de peaux ne suffisent pas passent par :

- le lambeau interosseux postérieur, c'est un lambeau pédiculé prélevé sur l'avant-bras. il présente l'avantage de ne sacrifier aucun axe vasculaire majeur de la main et d'apporter un revêtement fin, de pilosité acceptable. Les séquelles esthétiques au niveau du site donneur sont généralement bien tolérées. Ses inconvénients sont ses difficultés de prélèvement, sa petite surface, et son arc de rotation limité qui ne lui permet pas toujours d'atteindre les régions les plus distales [173]. Il a été utilisé chez un patient de notre série.

- le lambeau inguinal de Mac Gregor est de réalisation simple, il est fiable et constant [174] Il autorise une grande surface de prélèvement, mais apporte une couverture cutanée épaisse, dyschromique, insensible, gênant la rééducation immédiate. Deux temps opératoires sont nécessaires, espacés de 21 jours, et la palette cutanée doit être secondairement dégraissée pour obtenir une amélioration tant fonctionnelle qu'esthétique. Le lambeau inguinal a été utilisé chez 3 patients de notre série.
- le lambeau-greffe abdominal, de bons résultats, mais l'immobilisation stricte d'une durée minimale de trois semaines, pouvant engendrer des enraidissements, limite son utilisation. il a été utilisé chez un cas de notre série.

Il existe plusieurs autres lambeaux mais ils n'ont pas été utilisés chez nos patients durant la période d'étude.

Substituts dermiques :

Leurs indications ont tendance à déborder sur celles des lambeaux pour les expositions osseuses ou tendineuses très limitées. Ils sont en effet capables de « ponter » les structures nobles non greffables et exposées sur quelques cm. L'Integra® trouve actuellement sa place dans la prise en charge des séquelles de brûlures de la main.

Une patiente a bénéficié du derme artificiel à type Integra®, la patiente avait une déformation majeure rendant la main non fonctionnel. Les résultats obtenus étaient satisfaisants et pour la patiente et pour les médecins.

La rééducation :

La place de kinésithérapie et la rééducation est incontestable, elles ont encadré la chirurgie des séquelles. Dès la fin des années 1940, les chirurgiens reconstructeurs ont pointé du doigt le fait que l'absence de mobilisation des doigts entraînait des raideurs et une diminution de la fonction [5].

Au totale :

- Les techniques simples (plasties et greffe de peau) présentent pour avantage une faible morbidité avec des durées d'hospitalisation courtes. Elles paraissent devoir être utilisées en première intention et ce d'autant plus qu'elles ne compromettent pas, en cas d'échec, la réalisation d'un geste plus complexe.
- Les plasties en Z et en Trident restent les moyens les plus efficaces et les moins traumatisantes avec possibilité de réintervention ultérieure surtout chez les enfants [134].
- Au niveau de la face dorsale, si le sous-sol est favorable, on utilise la greffe de peau totale, qui est la mieux indiquée, ou bien celle d'une peau mince. La greffe de peau peut être aussi utilisée pour le traitement des hypopigmentations de la main [170]
- Au niveau de la face palmaire, on utilise la greffe de peau totale.
- Dans les rétractions de la première commissure, on utilise la plastie en trident ou une plastie en double Z dans les rétractions uniquement dorsales. Quand la rétraction est globale, c'est l'indication d'une greffe de peau totale ou de lambeau hétérobrachial de Colson.
- Dans les rétractions des autres commissures, le moyen utilisé est soit le greffe de peau totale soit la plastie en trident.
- Quand il s'agit de brides digitales palmaires, on utilise les plasties en Z multiples si la bride est étroite. Si la rétraction est partielle, c'est le lambeau latéro-digital de transposition qui est utilisé. On utilise la greffe de peau totale avec brochage axial ou orthèse dans les rétractions complètes. Enfin, chez l'enfant, on utilise la greffe de peau totale sur les IPP et IPD avec brochage axial.

- Les lambeaux régionaux et à distance, ainsi que les substituts dermiques trouvent leur indication dans la prise en charge des déformations majeurs et dans le cas d'exposition des éléments nobles de la main (tendons, articulations, os).

### **3.3. Données évolutives :**

A la sortie de l'hôpital, 62,2% de nos patients pris en charge pour les séquelles ont eu des bons résultats. 26,3% ont des résultats moyens et 11,5% ont des mauvais résultats, ces derniers étaient des patients avec des déformations majeurs, les choix thérapeutiques étaient par conséquent très limités.

Le suivi des patients n'est pas facile à réaliser dans notre contexte, En effet, une fois sorti de l'hôpital et les séquelles de brûlures de la main réparées, le malade répond difficilement aux protocoles de rééducation et de suivie.

## **III . Défis et suggestions**

### **1. Prise en charge initiale inadéquate des brûlures :**

Au niveau des mains, plus la durée de cicatrisation est longue, plus la récupération fonctionnelle est difficile d'où la nécessité d'une prise en charge adaptée. Le délai moyen de consultation en chirurgie plastique pour les séquelles était de 57 mois. Ce délai très long pourrait relever du manque d'informations sur les potentialités multidisciplinaires de prise en charge des brûlés dans notre milieu, mais aussi de la précarité des ménages qui s'adressent encore volontiers aux croyances et moyens traditionnels souvent limités. La chirurgie réparatrice n'est pas souvent mise en contribution dans le traitement des brûlures. Le traitement initial est le plus souvent sommaire et réalisé dans un dispensaire ou à domicile entraînant des séquelles graves. Les rétractions et les cicatrices pathologiques (hypertrophies et chéloïdes) observées dans notre série suggèrent en partie, une prise en charge initiale inadéquate des brûlures touchant des zones fonctionnelles, n'associant pas des méthodes adéquates telles que l'excision-greffe précoce, l'immobilisation et la rééducation précoce. La place de la rééducation

est fondamentale et en cas d'immobilisation, celle-ci doit se faire en bonne position respectant les spécificités fonctionnelles de la main « intrinsèques ».

## **2. Pauvreté :**

Dans les pays en voie de développement, la morbidité attribuable aux brûlures et aux séquelles de brûlures de la main serait étroitement liée à la pauvreté. Outre l'incidence nettement supérieure des brûlures chez les enfants des pays en voie de développement, il existe également des différences selon la situation socio-économique à l'intérieur des pays [175]. En Suède, par exemple, le risque relatif d'être hospitalisé en raison d'une brûlure est 2,3 fois plus élevé chez les enfants du groupe socio-économique le plus pauvre que chez les enfants appartenant au groupe le plus prospère. En outre, au sein du groupe le plus pauvre, le risque de brûlure se révèle être plus élevé chez l'enfant que le risque de tout autre traumatisme [176]. De même, en Australie, une étude a montré que le risque de brûlures par flamme ou d'ébouillements nécessitant une hospitalisation augmente à mesure que le revenu diminue [177]. Cette constatation a été confirmée par une analyse systématique des facteurs de risque de traumatisme en cas d'incendie au domicile. Il ressort de cette analyse que les enfants appartenant aux familles avec revenus les plus bas risquent 2,4 fois plus de mourir dans l'incendie de leur domicile que ceux qui appartiennent aux familles avec revenus les plus élevés [178,172].

L'accès au traitement et à la réadaptation restent un défi majeur à surmonter. Un certain nombre d'options moins coûteuses en matière de traitement des brûlures sont actuellement en cours d'évaluation. Il s'agit notamment de techniques des soins de brûlures en phase aiguë : brûlures laissées à l'air libre « techniques ouvertes » versus brûlures avec pansement « techniques fermées » [180] ; de techniques de greffe moins coûteuses [181]. Une greffe à peau mince peut se réaliser avec un minimum de matériels : de la vaseline, une lame de rasoir à défaut d'un dermatome pour le prélèvement, des gazes vaselinées, et des bandes de crêpe.

### **3. Nombre des centres des brûlés insuffisant :**

Le nombre des centres des brûlés est insuffisant. Il est loin de répondre aux besoins des patients notamment ceux qui habitent dans les petites villes et dans les régions lointaines. Au Maroc, on compte uniquement trois services dont le service des brûlés et de chirurgie plastique au Centre Hospitalier Ibn Rochd de Casablanca. Ce centre est le premier service de brûlés créé dans les années cinquante. Les deux autres se trouvent à Rabat à l'hôpital d'instruction militaire Mohammed V et à Meknès.

Selon l'OMS, les besoins du Maroc en lits destinés à ces patients sont de 300. A l'heure actuelle, le Maroc n'en dispose que d'une cinquantaine (12 lits à Casablanca, 16 à Rabat et 16 autres lits à Meknès).

### **4. Devenir psychosocial :**

La restauration de l'équilibre psychique nécessite un encadrement du patient par l'équipe médicale durant la période de soins. Elle est primordiale pour obtenir l'adhésion du patient à sa rééducation. Cet équilibre psychique peut être perturbé par deux phénomènes :

- la détérioration de l'image de soi : la brûlure atteint non seulement l'enveloppe corporelle mais aussi l'enveloppe psychique
- le sentiment de morcellement sur un corps rendu passif par les soins et la rééducation prodigués.

La perception d'éclatement de l'identité est source d'une angoisse entraînant une sidération de l'activité. Dans les unités de soins et les centres de rééducation, le patient peut se sentir éclaté entre les différents intervenants (médecins, infirmière, aide-soignante, ergothérapeute, kinésithérapeute, psychologue). Les unités de soins spécialisés doivent recentrer les intervenants autour du patient dans les différents espaces de rencontre pour éviter l'apparition de ce sentiment de morcellement.

La réinsertion dans la vie active est une étape fondamentale à la fin de la prise en charge primaire du patient brûlé des mains. Lors de cette période, le soutien familial doit être constant. L'un des principaux critères de réintégration sociale, pour les patients valides avant l'accident, est la reprise du travail. Le délai de reprise dépend de plusieurs critères [182]. Le principal critère prédictif est la surface corporelle brûlée, suivi du type de geste chirurgical réalisé (greffe cutanée ou non) et enfin de l'importance de la brûlure de la main. L'âge et la catégorie professionnelle ne semble pas être des facteurs prédictifs pour prévoir la durée de l'arrêt de travail engendré par la brûlure. Le médecin du travail, en réalisant une étude de poste adaptée aux séquelles fonctionnelles du patient, peut apporter une aide importante à cette réinsertion.

En fin de course de prise en charge p, le patient peut être invité à rentrer en relation avec les associations d'entraide. Le patient a alors l'occasion de participer à la vie associative par l'intermédiaire de diverses associations nationales.

## **5. Prévention :**

La prévention reste l'arme de choix, en effet, un traitement initial bien conduit et effectué dans les meilleures conditions permet non seulement de réduire le nombre de séquelles de brûlures mais encore de les rendre moins sévères.

- Prévention primaire : compagnies de sensibilisation aux règles de sécurité pour prévenir les accidents domestiques et les accidents de travail.
  - Campagnes de sensibilisation sur les dangers de la bouteille de gaz 3Kg.
  - Limitation des dangers de la bouteille de gaz 3 Kg par une législation appropriée et des normes de fabrications adéquates.
  - Améliorer les conditions de travail avec des normes de sécurité adéquates.
  - Lutter contre le travail des enfants.
  - Insister sur l'intérêt de refroidissement au moment de l'accident, mesure simple et disponible aux bienfaits certains s'il est réalisé immédiatement.

- Lutter contre certains gestes incorrectes qui sont encore pratiqués, telle que l'application de produits divers comme le dentifrice et le henné qui aggravent l'état local du brûlé et rendent difficile l'estimation de la gravité.
- Prévention secondaire : prise en charge précoce et efficace des brûlés à la phase aigue et un suivi régulier à long terme pendant au moins toute la période de maturation cicatricielle pour dépister, au plus tôt, des anomalies morphologiques importantes pouvant altérer le pronostic fonctionnel de la main. En fait, la qualité et la rapidité du traitement initial ont une influence déterminante sur l'importance et la gravité de ces séquelles, qu'on peut minimiser en réalisant une excision greffe précoce permettant de court-circuiter la phase de bourgeonnement responsable des rétractions secondaires. La rééducation a pour but dans cette phase de lutter contre l'œdème, prévenir les déformations, guider la cicatrisation et de conserver les capacités fonctionnelles du patients.
- Prévention tertiaire : bon choix des méthodes thérapeutiques, avec un suivi rigoureux jusqu'à la cicatrisation complète qui sera obligatoirement suivie d'une rééducation intensive et précoce en centre spécialisé.



*CONCLUSION*

La main est fréquemment touchée par les brûlures. Ainsi, près de 50% des brûlés hospitalisés présentent des brûlures de la main. Elles sont principalement thermiques, survenant à domicile et touchant préférentiellement les hommes.

Dans notre série, nous trouvons principalement deux patients types :

- Le premier est un adulte jeune, victime d'une brûlure thermique par flamme du butane occasionnant chez lui des brûlures de la face dorsale des deux mains dans le cadre de syndrome Face-Main.
- Le deuxième est un enfant victime d'une brûlure thermique par ébouillement ou par contacte avec un objet chaud occasionnant chez lui des brûlures au niveau de la face palmaire des mains.

Les brûlures des mains n'engagent pas à elles seules le pronostic vital du patient. En effet, une brûlure touchant l'intégralité des 2 mains ne dépasse pas 5% de la surface corporelle totale. La gravité des brûlures de la main est liée aux séquelles qu'engendre le traumatisme. Ces séquelles sont de trois ordres : fonctionnelles, esthétiques et sensorielles.

La prise en charge primaire de brûlures de la main détermine en partie la qualité du résultat global. Si le critère principal reste la gravité de la brûlure initiale, la qualité de cette prise en charge primaire est aussi fondamentale pour assurer une réintégration sociale et professionnelle idéale.

En dehors des brûlures intermédiaires de petite surface pouvant être gérées en ambulatoire, le traitement initial des brûlures de la main doit être réalisé dans une unité de brûlés.

Pour les brûlures intermédiaires, nous optons pour un traitement par cicatrisation dirigée. Toutes les zones évoluant défavorablement et n'aboutissant pas à une cicatrisation spontanée en 21 jours doivent être greffés.

Les brûlures plus profondes, doivent être greffées sans délai, idéalement dans les 5 à 7 premiers jours.

La cicatrisation des brûlures exposant les éléments noble de la main ne pourra être obtenue que par l'utilisation des lambeaux ou des dermes artificiels.

Au cours de la phase de cicatrisation, une attention toute particulière doit être portée sur la mobilisation et l'immobilisation des mains brûlées. La place de la kinésithérapie est incontestable.

La surveillance de la maturation cicatricielle doit être réalisée conjointement avec les médecins rééducateurs et les chirurgiens. La prévention des cicatrices hypertrophiques et rétractiles fait appel à la pressothérapie, la kinésithérapie et la crénothérapie.

Les brûlures de la main entraînent des séquelles à la fois esthétiques et fonctionnelles qui sont le plus souvent intriquées, Les brides et les rétractions cutanées sont les plus fréquentes, elles représentent le problème majeur de ces séquelles.

Les déformations consécutives à une brûlure grave sont une association de doigt en griffe, de rétraction palmaire, de déformation des commissures, de brides et d'hypertrophie cicatricielle, de dystrophies unguéales et d'amputations

Le principe de la réparation des séquelles reste celui de la réhabilitation des lésions de la main : d'abord restaurer l'enveloppe cutanée avant de reconstruire une chaîne digitale mobile, fonctionnelle et sensible.

Le traitement des séquelles fonctionnelles est difficile à gérer et repose principalement sur une chirurgie cutanée pure qui consistera en un apport de peau saine, sous forme de greffes de peau totale ou semi-épaisse ou divers lambeaux et plasties et sera obligatoirement suivi d'une attelle de positionnement et une rééducation intensive en centre spécialisé.

La prévention est l'arme des choix, elle passe par les différentes campagnes de sensibilisation aux règles de sécurité pour prévenir les accidents domestiques et les accidents de

travail. Elle passe également par une prise en charge précoce et efficace des brûlés à la phase aigue en cas d'accident, avec un suivi régulier à long terme pour dépister, au plus tôt, des anomalies morphologiques importantes pouvant altérer le pronostic fonctionnel de la main.



*RESUMES*

## Résumé

Les brûlures de la main sont très fréquentes et d'étiologies variées, pouvant être isolées ou associées à des brûlures plus étendues. Elles sont fonctionnellement graves perturbant l'autonomie du patient d'où la nécessité d'une prise en charge initiale bien conduite, médicochirurgicale et rééducative. Les brûlures de la main entraînent des séquelles à la fois esthétiques et fonctionnelles qui sont le plus souvent intriquées, allant de la simple dyschromie à l'amputation pluridigitales. Elles peuvent être mineures, relevant du traitement médical, ou majeur, nécessitant un traitement chirurgical qui consistera en un apport de peau saine, sous forme de greffe cutanée ou de divers lambeaux et plasties. Afin d'étudier les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives des mains brûlées, nous avons réalisé une étude rétrospective au sein du service de chirurgie plastique et des brûlés au Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech, s'étendant de janvier 2013 à décembre 2017. Cette étude a permis de colliger 192 cas, incluant les patients ayant des brûlures au niveau d'au moins une main et consultant soit durant la phase aigüe de la brûlure soit à la phase des séquelles. Il ressort de ce travail que près d'un patient sur deux présente une brûlure d'au moins une main parmi les patients hospitalisés pour brûlures. Il ressort également la fréquence des atteintes de l'adulte jeune (42%) et les enfants âgés de moins de six ans (33%), dans le cadre d'accident domestique (76%), la fréquence des brûlures de la face dorsale des mains par flammes de butane dans le cadre d'un « syndrome Main – Face » chez l'adulte, et la fréquence des brûlures de la face palmaire par contact chez les enfants. Les brûlures intermédiaires étaient les plus fréquentes (51%). La prise en charge de la phase aigüe a été adaptée à chaque cas en fonction de l'étendue de la brûlure (brûlure isolée de la main, syndrome main face, grand brûlé) et de sa profondeur (brûlure superficielle, profonde avec ou sans mise à nu d'élément noble). Elle a fait appel à une cicatrisation dirigée avec ou sans greffe cutanée ultérieure chez la majorité des cas, une excision-greffe précoce avec utilisation du derme artificiel (Integra®) chez un patient et des amputations dans 7 cas. Concernant la phase séquellaire, il ressort de notre

étude l'association fréquente des séquelles majeures (brides, rétractions, cicatrices pathologiques) et les séquelles mineurs (dyschromie, prurit, fragilité cicatricielle, hyperesthésie cutanée). Les séquelles ont été dominées par les rétractions digitales et digito-palmares (65,5%). Un déficit fonctionnel a été observé dans plus de deux tiers des cas. Les différents moyens de reconstruction ont été utilisés en fonction de la localisation et du type de séquelles, les plasties locales ont été réalisées dans 84,6 % des cas, les excision-greffes dans 76,9% des cas, les lambeaux régionaux et à distance dans 4,7 % des cas et le substitut dermique (Integra®) chez un patient. Les plasties locales les plus utilisées étaient la plastie en « Z » (65,5% des cas) et la plastie en « trident » (26,5% des cas). 78% des greffes utilisées pour traiter les séquelles étaient de peau totale. L'intérêt d'une rééducation précoce et bien conduite est unanimement reconnu, elle a encadré la prise en charge de nos patients durant toutes les phases du traitement. L'évolution a été marquée par un résultat satisfaisant pour la plupart des patients traités. La prise en charge des mains brûlées est multidisciplinaire, il s'agit d'un travail nécessitant la coopération entre chirurgiens, médecins rééducateurs, kinésithérapeutes, ergothérapeutes et psychologues. Le traitement nécessite également la coopération du patient. La motivation du patient et de son entourage représente un facteur primordial de la réussite de cette prise en charge lourde et de longue durée. La prévention reste toujours un objectif prioritaire.

## Abstract

Burns of the hand are very common and of various etiologies, which can be isolated or associated with more extensive burns. They can seriously affect the function of the hand and disrupting the patient's autonomy. Therefore, adequate initial medical, surgical and rehabilitative management is essential. Burns of the hand are responsible for the aesthetic and functional sequelae that are most often involved, ranging from the simple dyschromia to multiple digits amputation. The Sequelae can be minor requiring medical treatment, or major deserving surgical intervention consisting of a supply of healthy skin, in the form of skin graft or various flaps and plasties. In order to study the epidemiological, clinical, therapeutic and evolutionary characteristics of burned hands, we realized a retrospective study in the department of plastic surgery and burns at the Mohammed VI University Hospital in Marrakech, lasting from January 2013 to December 2017. We collected 192 cases including patients with burns of at least one hand, who consulted during the acute phase of burns or during the phase of sequelae. From this study, we noted that, among patients hospitalized for burns, nearly one out of two patients has a burn of at least one hand. We noted also the importance of burns in young adults (42%), and children aged less than 6 years (33%) in the context of domestic accidents (76%). We have also noticed the high incidence of burns of the dorsal surface of the hand in adults by butane flames, in the context of a « Hand-Face syndrome » and burns of the palmar face in the child by contact. Mid-dermal burn depth wounds were the most frequent (51%). The treatment was adapted to each case according to the extent of the burn (isolated burn of the hand, Hand-Face syndrome, large burned area) and its depth (superficial burns, deep burns with or without exposure of deep hand structures). It consisted of a controlled wound healing with or without delayed skin graft in the majority of cases, early excision and grafting with application of artificial dermis (Integra®) in one case, and amputations in 7 cases. Regarding the sequellar phase, our study noted the frequent association of major sequelae (contracture, pathological scars) and minor sequelae

(dyschromia, pruritus, cicatricial fragility, cutaneous hyperesthesia). Sequelae were dominated by fingers and palmar contracture (65.5%). A functional deficit was observed in more than two thirds of cases. Different means of reconstruction were used depending on the location and type of sequelae, local plasties were performed in 84.6% of the cases, excision and skin grafting in 76.9% of the cases, distant flaps in 4.7% of the cases and artificial dermis (Integra®) in one case. The most used local plasties were "Z" plasty (65.5% of cases) and "trident" plasty (26.5% of cases). 78% of grafts used to treat sequelae were a full-thickness skin graft. The interest of an early and well-conducted rehabilitation is unanimously recognized, it has accompanied all phases of treatment in our patients. The evolution was marked by a satisfactory result for most treated patients. The management of burned hands is multidisciplinary; it is a work-requiring cooperation between surgeons, rehabilitators, physiotherapists, occupational therapists and psychologists. The treatment also requires the cooperation of the patient. The motivation of the patient and his entourage is a key factor in the success of this heavy and long-term care. Prevention remains a priority objective.

## ملخص

تعتبر حروق اليد من الحوادث الشائعة متعددة الأسباب، يمكن لهذه الحروق أن تقتصر على اليدين فقط أو تشمل مناطق واسعة من الجسم. تعد خطيرة جدا من الناحية الوظيفية و من الممكن أن تحد من استقلالية المريض، لهذا يجب إعطاء الأولوية لتدخل سريع, طبي و جراحي و تأهيلي مناسب. تنقسم عقابيل حروق اليد إلى جمالية و وظيفية، و يمكن أن تتخذ صوراً سريرية مختلفة، بدءاً من اضطراب تصبغ بسيط إلى يد مبتورة الأصابع، كما يمكن للعقابيل أن تكون طفيفة تتطلب علاجاً طبياً بسيطاً أو رئيسية تستدعي تدخلاً جراحياً على شكل شرائح موضعية، طعوم جلدية أو سدائل جلدية. من أجل دراسة الخصائص الوبائية والسريرية والعلاجية والتطورية للحروق على مستوى اليد، أجرينا دراسة بأثر رجعي في قسم الجراحة التجميلية والحروق في المركز الإستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش تمتد من يناير 2013 إلى دجنبر 2017. شملت هذه الدراسة 192 حالة عانوا من حروق على مستوى يد واحدة على الأقل ثم الكشف عنهم سواء خلال المرحلة الحادة من الحادثة أو خلال مرحلة العقابيل. لاحظنا من خلال هذه الدراسة أنه من بين المرضى الذين يعانون من حروق , واحداً من كل اثنين يعاني من حروق يد واحدة على الأقل. لاحظنا أيضاً من خلال هذه الدراسة كثرة الحروق عند البالغين (42%) ، والأطفال الذين تقل أعمارهم عن 6 سنوات (33%) ، في سياق الحوادث المنزلية (76%). ارتفاع نسبة حروق السطح الظهري لليدين عند البالغين نتيجة لهيب قنينة الغاز في إطار "متلازمة اليد-الوجه" و ارتفاع نسبة حروق السطح الراحي عند الأطفال عن طريق اللمس. الحروق من الدرجة المتوسطة كانت الأكثر شيوعاً (51%). تم تكييف العلاج لكل حالة وفقاً لحجم الحروق (حرق مقتصر على اليد فقط , متلازمة "اليد-الوجه", مساحة محترقة كبيرة) وعمقها (حروق سطحية , حروق عميقة مع أو بدون تعرض أنسجة اليد العميقة). أغلب الحالات استفادت من طريقة الإلتام الموجه, احتاج بعضها لتطعيم جلدي لاحقاً. استعمل التطعيم المبكر مع زرع الأدمة الاصطناعية (Intégra®) في حالة واحدة , وتم بتز الأطراف في 7 حالات. فيما

يتعلق بالعقابين تظهر دراستنا الارتباط الوطيد للعقبات الرئيسية (الإنكماشات ، الندوب المرضية) مع العقبات الطفيفة ( الحكه، فرط الحساسية الجلدية،اضطراب التصبغ). نوع العقابيل المهيمن هو الإنكماش على مستوى الأصابع (65,5%) لوحظ عجز وظيفي أثناء الفحص السريري في أكثر من ثلثي الحالات.تم استخدام وسائل جراحية مختلفة اعتمادا على موقع ونوع العقابيل، تم إجراء الشرائح الموضعية في 86,4%، الطعوم الجلدية في 76,9%، السدائل الجلدية 4,7% و زرع الأدمة الاصطناعية (Intégra®) في حالة واحدة. أكثر الشرائح الموضعية استعمالا كانت رأب بشكل "Z" في 65,5 % و رأب بشكل "trident" في 26,5%. 78% من الطعوم كانت على شكل طعم جلدي كامل. يعترف بالإجماع على أهمية إعادة التأهيل المبكر والمناسب، وقد رافق مرضانا في جميع مراحل العلاج. كانت النتائج بعد العلاج مرضية في أغلب الحالات. يستدعي علاج حروق اليد تضافر مجهودات مجموعة من المتخصصين، أطباء الجراحة، أخصائيين طبيعيين،أخصائيي إعادة التأهيل، أخصائيي العلاج المهني والمعالجين النفسيين و يعتبر انخراط المريض ومحيطه عاملا أساسيا في العلاج . تظل الوقاية دائما من الأهداف ذات الأولوية.



*ANNEXES*

## Fiche d'exploitation

### I. Motif de consultation :

- ❖ Phase aigue de la brûlure
- ❖ Phase séquelleire de la brûlure

- IP :  
- Dossier N° :

### II. Profil épidémiologique :

- ❖ Age : .....
- ❖ Sexe : H  F
- ❖ Niveau socio-économique : Bas  Moyenne  Elevé
- ❖ Antécédents/tares : .....
- ❖ Agent causal :
  - Thermique
  - Electrique
  - Chimique
  - Radiologique
  - Agent brulant.....
- ❖ Circonstances :
  - Accidentelle : - Domestique  - Travail   
- AVP  - Incendie  - Bain
  - Volontaire (autolyse ou automutilation)
  - Agression

### I. La main brûlée à la phase aigue

#### 1) Données cliniques

- ❖ Surface cutanée brûlée.....%
- ❖ Zones brûlées de la main :
  - Main droite  - Confluence dorsale
  - Main gauche  - Confluence palmaire
- ❖ Brûlures associées :
  - Main isolée
  - Syndrome Face-Main
  - Grand brûlé
- ❖ Profondeur :
  - 2<sup>ème</sup> degré superficiel  - 2<sup>ème</sup> degré profond
  - 2<sup>ème</sup> degré intermédiaire  - 3<sup>ème</sup> degré
  - Mise à nu des éléments nobles de la main

❖ Les lésions associées :

- Traumatique
- Intoxication au CO
- Autres.....

**2) Données thérapeutique**

❖ Délai de prise en charge.....

❖ Gestes d'urgence

- Prise en charge sur le lieu de l'accident :
  - ✓ Refroidissement
  - ✓ Produits traditionnels
  - ✓ Rien
- Séjour à la réanimation : - Oui  - Non
- Premier pansement de la main brûlée :
  - ✓ Excision de phlyctènes
  - ✓ Sulfadiazine argentique
  - ✓ Crème hydratante
  - ✓ Autres.....
- Incisions de décharge : - Oui  - Non
- Aponévrotomie : - Oui  - Non

❖ Couverture cutanée

- Excision-greffe précoce :
  - ✓ Peau mince  - Peau semi-épaisse  - Peau totale
  - ✓ à J.....
- Traitement conventionnel :
  - ✓ Cicatrisation spontanée
  - ✓ Nécessité d'une greffe cutanée 
    - à J.....
    - Peau mince  - Semi-épaisse  - Peau totale
- Lambeaux :
  - ✓ loco-régionaux
  - ✓ à distance
  - ✓ Type .....
- Substitut dermique

❖ Amputations

- Doigts
- Avant-bras
- Bras

❖ Rééducation et traitement adjuvant à la cicatrisation

- Attelle ou orthèse d'immobilisation

- Embrochage des articulations
- Ecran solaire  - Topique cicatrisant
- Kinésithérapie  - Pressothérapie
- Ergothérapie  - Crénothérapie
- Psychothérapie  - Autres.....

### 3) Données évolutives

#### ❖ Immédiates :

- Infection  - Ischémie
- Lyse de greffe  - Autre.....

#### ❖ A distance\* :

- Bon
- Moyenne
- Mauvais

## II. La main brûlée à la phase séquellaire.

### 1. Données cliniques

#### ❖ Topographie des séquelles :

- Main droite  - Doigts
- Main gauche  - Commissures
- Région dorsale  - Région palmaire

#### ❖ Type de séquelles :

- Les séquelles mineures :
  - ✓ Prurit  - Hyperesthésie
  - ✓ Dyschromie  - Fragilité cicatriciel
- Les séquelles majeures :
  - ✓ Cicatrices hypertrophiques vraies
  - ✓ Chéloïdes
  - ✓ Brides :
    - Digitales  - Digito-dorsale
    - Digito-palmaire  - Commissurales
  - ✓ Placards cicatriciels :
    - Dorsale
    - Palmaire
    - Commissurales

❖ **Examen fonctionnel :**

- Doigts en flexion avec limitation d'extension
- Rétraction en extension des articulations MP
- Limitation de la flexion digito- palmaire
- Limitation d'ouverture des commissures
- Palmures des doigts
- Main en griffe
- Main en crochet
- Doigts en boutonnière, col de cygne ou en maillet

❖ **Bilan radiologique :**

- Normale
- Luxation ou subluxation
- Autres.....

**2. Données thérapeutiques**

❖ **Délai de prise en charge des séquelles.....**

❖ **Moyennes chirurgicaux :**

- Lambeaux locaux :
  - ✓ Z  - Omega
  - ✓ Trident  - IC
  - ✓ Autres.....
- Greffes cutanées :
  - ✓ Peau mince
  - ✓ Peau semi-épaisse
  - ✓ Peau totale
- Lambeaux loco-régionaux et à distance :
  - ✓ Type :.....
- Substitut dermique
- Gestes associées :
  - ✓ Embrochage  Arthrolyse  Arthrodèse
  - ✓ Autres.....

❖ **Moyennes non chirurgicaux**

- Kinésithérapie
- Corticoïdes topique ou injectables
- Topiques cicatrisants
- Vêtements compressives
- Gels de silicone
- Autres.....

**3. données évolutives**

❖ **Immédiates**

- Infection  – Lyse de greffe
- Autres.....

❖ **A distance\* :**

- Bon
- Moyenne
- Mauvais

\* **Les données évolutives à distance pour les patients traités en phase aigue :**

- **Bon** : fonction normale, activité quotidienne non limitée.
- **Moyenne** : fonction limitée par les amplitudes articulaires, activité. quotidienne nécessitant des adaptations techniques ou des équipements spécifiques
- **Mauvais** : fonction anormale, activités quotidiennes impossibles sans l'assistance d'une tierce personne.

\* **Les données évolutives à distance pour les patients traités en phase séquellaire :**

- **Bons** : Récupération de la fonction totale de la zone fonctionnelle mise en cause.
- **Moyens** : Amélioration des lésions par rapport à l'état antérieur mais la fonction de la main est limité et des gestes complémentaires sont indispensables.
- **Mauvais** : Echec du traitement chirurgical avec reconstitution des lésions antérieures.



*BIBLIOGRAPHIE*

**1. C. Echinard, J. Latarjet.**

Les brûlures.

Masson, Paris, 2010: 299 – 304.

**2. Richards WT, Vergara E, Dalaly DG.**

Acute surgical management of hand burns.

J Hand Surg Am 2014; 39(10):2075–2085.

**3. Luce EA.**

The acute and subacute management of the burned hand.

Clin Plast Surg 2000; 27:49–63.

**4. Chabaud M.**

La main brûlée.

Cahier d'enseignement de la société française de chirurgie de la main 2001 :115–125.

**5. Braithwaite F, Watson J.**

Some observations on the treatment of the dorsal burn of the hand.

Br J Plast Surg 1949;2:21–3.

**6. B. DRÉNO.**

Anatomie, immunologie de la peau et de ses annexes.

Annales de Dermatologie et de Venereologie 2008; 135:149–152.

**7. Michel Démarchez.**

La microcirculation cutanée. Biologie de la peau, 2011.

Disponible sur : (<https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article29>) (consulté le 02.03.2018).

**8. Ludovic BOURDAIS.**

Prise en charge primaire des brûlures de la main chez l'adulte.

Thèse Doctorat Médecine 2009, Nantes, N 122.

**9. E. Gachie, V. Casoli.**

Séquelles de brûlures des mains.

Annales de chirurgie plastique esthétique 2011; 56:454–465.

**10. VILAIN R, MICHON J.**

Chirurgie plastique cutanée de la main et de la pulpe.  
Masson, Paris, 1977:1-172.

**11. TANZER R.**

Correction of interdigital burn contracture of the hand.  
Plastic Reconstructive Surgery 1948;3:434.

**12. Tubiana R, Thomine JM.**

La Main : Anatomie fonctionnelle et examen clinique.  
Masson, Paris, 1990.

**13. M Merle, A Guillieux, S Célérier, A Sainte-Croix.**

Orthèses de la main et du poignet : Protocoles de rééducation.  
Masson, Paris, 2012.

**14. Yu CY, Hsu YW, Chen CY.**

Determination of hand surface area as a percentage of body surface area by 3D anthropometry.  
Burns 2008;34,8:1183-9.

**15. Jose R, Roy D , Vidyadharan D, Erdmann M,**

Burns area estimation – an error perpetuated.  
Burns 2004; 30(5): 481-2

**16. D Dargan, A Mandal, K Shokrollahi.**

Hand burns surface area: A rule of thumb.  
Burns 2018:6-11.

**17. Echinard C, Latarjet J ()**

Les brûlures.  
Paris, Masson, 1993:3-342

**18. Neale HW.**

Electrical injuries of the hand and upper extremity.  
W.B. Saunders, Philadelphia, 1990:5418-30.

**19. Ainaud P, Stéphanazzi J, Le Béver H, Schiele P, Goulenok C, Debien B,**

Brûlures électriques, électrification.

Médecine et Armées 2000; 28:343-54

**20. Estève P, François RCh,**

Brûlures électriques, in R. Tubiana: Traité de Chirurgie de la Main.

Masson, Paris, 1986: 673-82.

**21. Revol M, Servant JM.**

Brûlures, in Manuel de Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique, Pradel, Editor.

Paris 1993:196-209.

**22. Cartotto R.**

The burned hand: optimizing long-term outcomes with a standardized approach to acute and subacute care.

Clin Plast Surg 2005; 32:515-27.

**23. E. Conti.**

Les brûlures de la main chez l'enfant.

Chirurgie de la main 2013; 32:36-71.

**24. Dupuytren,**

Des Brûlures, in Leçons orales de clinique chirurgicale.

Germer- Baillière, Paris, 1832:413-516.

**25. Converse JM, Robb-Smith AHT,**

The healing of surface cutaneous wounds: its analogy with the healing of superficial burns.

Ann Surg 1944;180:873-85.

**26. Pierre Journeau, Jérôme Cottalorda**

Orthopédie pédiatrique : Membre supérieur.

Masson, Paris, 2009:251.

**27. Lakhel A, Pradier JP, Brachet M, Duhoux A, Duhamel P, Fossat S, Bey E.**

Chirurgie des brûlures graves au stade aigu, in EMC : Techniques chirurgicales – Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique.

Elsevier Masson SAS, Paris, 2008.

**28. Goodwin CW, Maguire MS, McManus WF, Pruitt BA Jr,**

Prospective study of burn wound excision of the hands.

J Trauma 1983; 23(6):510–7.

**29. Baux S,**

Les séquelles des brûlures.

Rev Prat 1980;30: 577–88.

**30. Junker JP, Kratz C, Tollbäck A, Kratz G,**

Mechanical tension stimulates the transdifferentiation of fibroblasts in myofibroblasts in human burn scars.

Burns 2008;34(7): 942–6.

**31. Shin D, Minn KW,**

The effect of myofibroblast on contracture of hypertrophic scar.

Plast Reconstr Surg 2004;113,2:633–40.

**32. Larson DL, Baur P, Linares HA, Willis B, Abston S, Lewis SR,**

Mechanisms of hypertrophic scar and contracture formation in burns.

Burns 1973;1:119–27.

**33. Salisbury RE, Mc Keel DW, Mason Jr AD,**

Ischemic necrosis of the intrinsic muscles of the hand after thermal injuries.

J Bone Joint Surg Am 1974; 56(8):1701–7.

**34. Tubiana R,**

Lésions des tendons extenseurs, in R. Tubiana: Traité de Chirurgie de la Main.

1986, Masson, Paris : 99–180.

**35. Lésions des tendons extenseurs**

Disponible sur : (<http://francois.dart.pagesperso-orange.fr/paganato/Z-I-C-4.htm>) (consulté le 05.01.2018).

**36. Ofeigsson OJ,**

Observations and experiments on the immediate cold water treatment for burns and scalds.  
Br J Plast Surg 1959;12:104-106.

**37. Davies JW,**

Prompt cooling of burned areas, a review of benefits and the effector mechanisms.  
Burns 1982; 9:1-6

**38. Smith MA, Munster AM, Spence RJ,**

Burns of the hand and upper limb – a review.  
Burns 1998; 24:493-505.

**39. Zarem HA,**

Standards of photography.  
Plast Reconstr Surg 1984; 74(1):137-144.

**40. Salisbury RE, Taylor JW, Levine NS,**

Evaluation of digital escharotomy in burned hands.  
Plast Reconstr Surg 1976; 58(4):440-3.

**41. Wong L , Spence RJ,**

Ecsharotomy and fasciotomy of the burned upper extremity.  
Hand Clin 2000; 16:165-74.

**42. Chaouat, G. Zakine, M. Mimoun,**

Principes de la prise en charge locale: traitements chirurgicaux.  
Pathol. Biol 2011; 59(3): 57-62

**43. Whiteside TE, Haney TC, Morimoto K,**

Tissue pressure measurements as a determination for the need of fasciotomy.  
Clin Orthop 1975; 113:43.

**44. Costagliola M, Rougé D,**

Intérêt de la décompression précoce dans le syndrome des loges de la main brûlée.  
Chirurgie 1990; 116(4-5):363-7.

**45. Wong L , Spence RJ,**

Ecsharotomy and fasciotomy of the burned upper extremity.  
Hand Clin 2000; 16:165-74.

**46. Goodwin CW, Maguire MS, McManus WF, Pruitt BA Jr,**

Prospective study of burn wound excision of the hands.  
J Trauma 1983; 23(6):510-7.

**47. Fox CL,**

Silversulfadiazine: a new topical therapy for pseudomonas in burns.  
Arch Surg 1968; 96:184-8.

**48. Heimbach D, Herndon D, Luterman A, Ley R, Brcic A, Dietch E, Boswick**

Early excision of thermal burns--an international round-table discussion,  
J Burn Care Rehab 1988; 9(5):549-61.

**49. Kamolz LP, Kitzinger HB, Karle B, Frey M,**

The treatment of hand burns  
Burns 2009; 35:327-37.

**50. Engrav LH, Heimbach DM, Reus JL, Harnar TJ, MarvinJA,**

Early excision and grafting vs. nonoperative treatment of burns of indeterminate depth: a randomized prospective study.  
J Trauma 1983; 23(11):1001-4.

**51. Baux S, Mimoun M, Kirsch JM, Guero S, Faivre JM, Spagnoli AM,**

Brûlures récentes des mains: excision-greffe précoce contre traitement traditionnel.  
Ann Chir Main 1987; 6(4):276-81.

**52. Mahler D, P Benmeir, Y Ben Yakar, B Greber, A Sagi, D Hauden, L Rosenberg, B Sarov,**  
Treatment of the burned hand: early surgical treatment (1975–85) vs. conservative  
treatment(1964–74). A comparative study.  
Burn Incl Therm Inj 1987; 13(1):45–8.

**53. Burke JF, Bondoc CC, Quinby WC Jr, Remensnyder JP,**  
Primary surgical management of the deeply burned hand.  
J Trauma 1976; 16(8):593–8.

**54. Maslauskas K, Rimeika R, Rapoliene J, Ramanauskas T,**  
Analysis of burned hand function (early versus delayed treatment).  
Medicina (Kaunas) 2005; 41(10): 846– 51.

**55. Tambuscio A, Governa M, Caputo G, Barisoni D,**  
Deep burn of the hands: early surgical treatment avoids the need for late revisions?  
Burns 2006; 32:1000–4.

**56. Chamania S, Patidar GP, Dembani B, Baxi M,**  
A retrospective analysis of early excision and skin grafting from 1993–1995.  
Burns 1998; 24(2):177–80.

**57. Levine BA, Sirinek KR, Peterson HD, Pruitt BA Jr,**  
Efficacy of tangential excision and immediate autografting of deep second–degree burns of the  
hand.  
J Trauma 1979; 19(9): 670–3.

**58. Davies DM, Yiacoumettis AM,**  
A method of grafting hand burns following early excision.  
Br J Surg 1978; 65(8): 539–42.

**59. Peacock EE Jr, Madden JW, Trier WC,**  
Some studies on the treatment of burned hands.  
Ann Surg 1970; 171: 903.

**60. Wexler MR, Yeschua R, Neumann Z,**

Early treatment of burns on the dorsum of the hand by tangential excision and skin grafting.  
Plast Reconstr Surg 1974; 54(3): 268-73.

**61. Pegg SP, Cavaye D, Fowler D, Jones M,**

Results of early excision and grafting in hand burns.  
Burn Incl Therm Inj 1984; 11(2): 99-103.

**62. Barret JP , Herndon DN,**

Effects of burn wound excision on bacterial colonization and invasion.  
Plast Reconstr Surg 2003; 111(2): 744-50.

**63. Salisbury RE , Wright P,**

Evaluation of early excision of dorsal burns of the hand.  
Plast Reconstr Surg 1982; 69(4): 670-5.

**64. Van Zuijlen PP, Kreis RM, Vloemans JF, Groenevelt F, Mackie DP,**

The prognosis factors regarding long-term functional outcome of full-thickness hand burns.  
Burns 1999; 25(8): 709-14.

**65. Kalaja E,**

Acute excision or exposure treatment? Secondary reconstructions and functional results.Scand  
J Plast Reconstr Surg 1984; 18(1):95-9.

**66. Labandter H, Kaplan I, Shavitt C,**

Burns of the dorsium of the hand: conservative treatment with intensive physiotherapy vs.  
tangential excision and grafting.  
Br J Plast Surg 1976; 29(4):352-4.

**67. Krizek M, Robbe M, Bilterys L, Vandenbussche F,**

100 mains brûlées traitées par excision greffe précoce.  
Ann Chir Main 1982; 1(2): 125-36.

**68. Edstrom LE, Robson MC, Macchiaverna JR, Scala AD,**

Prospective randomized treatments for burned hands: nonoperative vs. operative. Preliminary  
report.Scand J Plast Reconstr Surg 1979; 13(1):131-5.

**69. Nielsen AB , Sommer J,**

Surgical treatment of the deeply burned hand.

Burns Incl Therm Inj 1983; 9(3): 214–7.

**70. Sheridan RL, Hurley J, Smith MA, Ryan CM, Bondoc CC, Quinby WC Jr, Tompkins RG, Burke JF,**

The acutely burned hand: management and outcome based on a ten-year experience with 1047 acute hand burns.

J Trauma 1995; 38(3): 406–11.

**71. Herndon DN, Barrow RE, Rutan RL, Rutan TC, Desai MH, Abston S,**

A comparison of conservative versus early excision. Therapies in severely burned patients.

Ann Surg 1989; 209(5):547–52.

**72. Barillo DJ , Paulsen SM,**

Management of burns to the hand.

Wounds 2003; 15(1):4–9.

**73. Janzekovic Z,**

A new concept in the early excision and immediate grafting of burns.

J Trauma 1970; 10(12): 1103–8.

**74. Hunt JL, Sato R, Baxter CR,**

Early tangential excision and immediate mesh autografting of deep dermal hand burns.

Ann Surg 1979; 189(2): 147–51.

**75. Téot L, Otman S, Faure C,**

Les substituts dermiques: caractéristiques techniques et intérêt dans les plaies aiguës et chroniques.

Journal des Plaies et Cicatrisation 2008; 62: 27–33.

**76. Burke JF, Yannas IV, Quinby Jr WC, Bondoc CC, Jung WK,**

Successful use of a physiologically acceptable artificial skin in the treatment of extensive burn injury.

Ann Surg 1981; 194(4):413–28.

**77. Dantzer E, Braye F,**

Reconstructive surgery using an artificial dermis (Integra) :results with 39 grafts.

Br J Plast Surg 2001; 54(8):659-64.

**78. Dantzer E, Queruel P, Salinier L, Palmier B, Quinot JF,**

Dermal regeneration template for deep hand burns: clinical utility for both early grafting and reconstructive surgery.

Br J Plast Surg 2003; 56(8): 764-74.

**79. Heitland A, Piatkowski A, Noah EM, Pallua N,**

Update on the use of collagen/glycosaminoglycate skin substitute – six years of experiences with artificial skin in 15 German burn centers.

Burns 2004; 30: 471-5.

**80. Vouillaume D, Mojallal A, Comparin JP, Foyatier JL,**

Brûlures graves de la main et lambeaux: choix thérapeutiques et revue de la littérature.

Ann Chir Plast Esthét 2005; 50: 314-19.

**81. Barillo DJ, Arabitg R, Cancio LC, and Goodwin C,**

Distant pedicle flaps for soft tissue coverage of severely burned hands: an old idea revisited.

Burns 2001; 27(6): 613-9.

**82. McGregor IA, Jackson IT,**

The groin flap.

Br J Plast Surg 1972 ; 25(1):3-16.

**83. Hanumadass M, Kagan R, Matsuda T,**

Early coverage of deep hand burns with groin flaps.

J Trauma 1987 ; 27:109.

**84. Girbon JP , Marduel YN,**

Quelle attelle statique pour les brûlures de la face dorsale de la main en centre aigu?

Kinésithérapie scientifique 1999; 391:27-29.

**85. Nuchtern JG, Engrav LH, Nakamura DY, Dutcher KA, Heimbach DM, Vedder NB,**

Treatment of fourth-degree hand burns.

J Burn Care Rehab 1995; 16(1): 36-42.

**86. Sungur N, Ulusoy MG, Boyacigil S, Ortoparmak H, Akyuz M, Ortak T, Koçer U, Sensöz O,**  
Kirschner-wire fixation for postburn flexion contracture deformity and consequences on  
articular surface.

Ann Plast Surg 2006; 56(2):128-32.

**87. Janvier H, Peyrol S, Comtet JJ,**

Evolution favorable de la cicatrisation cutanée des brûlures sous l'effet d'une compression  
élastique, in Brûlures et Médecine de Rééducation, J.D. L Simon, Editor.

1981, Masson, Paris : 21-29.

**88. Rochet JM, Wassermann D, Carsin H, Desmoulière A, Aboiron H, Biraux D,**

Rééducation et réadaptation de l'adulte brûlé, in Encycl Med Chir, Kinésithérapie-Médecine  
Physique-Réadaptation, Elsevier, Editor.

Paris, 1998: 1-27.

**89. Hardy P,**

La crénothérapie appliquée aux séquelles cicatricielles de brûlure.

Ann Chir Plast 1968 ; 13:151-6.

**90. Achauer BM.**

Management of the Burned Patient.

East Norwalk, Appleton & Lange, 1987.

**91. Al-Qattan MM.**

Surgical management of post-burn skin dyspigmentation of the upper limb.

Burns 2000; 26 :581-586.

**92. Bunyan AR, Mathur BS.**

Medium thickness plantar skin graft for the management of digital and palmar flexion  
contractures.

Burns 2000 ; 26:575-580.

**93. Oka H, Asakage Y, Inagawa K, Moriguchi T, Hamasaki T.**

Free vascularised nail grafts for onychogryphosis of bilateral thumbnails after burn surgery.  
*Burns* 2002; 28 : 273–275.

**94. Graham TJ, Stern PJ, True MS.**

Classification and treatment of postburn metacarpophalangeal joint extension contractures in children.

*J Hand Surg [Am]* 1990 ; 15 :450–456.

**95. Barret JP, Desai MH, Herndon DN.**

The isolated burned palm in children : epidemiology and long-term sequelae.

*Plast Reconstr Surg* 2000; 105 : 949–952.

**96. Hirshowitz B, Karev A, Rousso M.**

Combined double Z-plasty and Y-V advancement for thumb webcontracture.

*Hand* 1975; 7 :191–193.

**97. Meyer RD, Gould JS, Nicholson B.**

Revision of the first web space : techniques and results.

*South Med J* 1981; 74:1204–1208.

**98. Glicenstein J, Leclercq C.**

Les rétractions cutanées. In : R. Tubiana (éd.), *Traité de chirurgie de la main*.

Paris, Masson, 1984; vol. 2: 327–353.

**99. Woo SH, Seul JH.**

Optimizing the correction of severe postburn hand deformities by using aggressive contracture releases and fasciocutaneous free-tissue transfers.

*Plast Reconstr Surg* 2001; 107: 1–8.

**100. Kurtzman LC, Stern PJ, Yakuboff KP.**

Reconstruction of the burned thumb.

*Hand Clin* 1992; 8 : 107–119.

**101. Colson P, Janvier H, Gangolphe M. ASterling Bunnel**

Procedure for the repair of the digital commissures by rotation of flap grafts.

Ann Chir Plast 1960; 5:205–212.

**102. Colson P.** Le lambeau latérodigital. In : R. Tubiana (éd.), *Traité de chirurgie de la main*.

Paris, Masson, 1984, vol. 2:261–277.

**103. MacDougal B, Wray Jr. RC, Weeks PM.**

Lateral–volar finger flap for the treatment of burn syndactyly.

Plast Reconstr Surg 1976; 57 :167–171.

**104. Grishkevich VM.**

Surgical treatment of postburn boutonniere deformity.

Plast Reconstr Surg 1996 ; 97:126–132.

**105. Rico AA, Holguin PH, Vecilla LR, del Rio JL.**

Tendon reconstruction for postburn boutonniere deformity.

J Hand Surg [Am] 1992 ; 17 : 862–867.

**106. Alexander JW, Mac Millan BG, Martel L, Krummel R.**

Surgical correction of postburn flexion contractures of the fingers in children.

Plast Reconstr Surg 1981; 68 : 218–226.

**107. Hunter JM, Salisbury RE**

Flexor–tendon reconstruction in severely damaged hands. A two–stage procedure using a silicone–dacron reinforced gliding prosthesis prior to tendon grafting.

J Bone Joint Surg Am 1971 ; 53(5) : 829–858.

**108. Ward JW, Pensler JM, Parry SW.**

Pollicization for thumb reconstruction in severe pediatric hand burns.

Plast Reconstr Surg 1985 ; 76 : 927–932.

**109. Nathan PA.**

DoubleVYflap for correction of proximal interphalangeal joint flexion contractures.

J Hand Surg [Am] 1984 ; 9 : 48–52.

**110. Foucher G, Merle M, Maneaud M, Michon**

J. Microsurgical free partial toe transfer in hand reconstruction : a report of 12 cases.  
Plast Reconstr Surg 1980 ; 65 : 616–627.

**111. Belba G, Pema L, Belba M, Isaraj S, Mingomataj L**

Severe burns in children in the last five years in Albania.  
Ann Burns Fire Disast 1998 ; 11 : 203–208.

**112. Ramirez RJ, Wolf SE, Barrow RE, Herndon DN**

Growth hormone treatment in pediatric burns : a safe therapeutic approach.  
Ann Surg 1998 ; 228 :439–448.

**113. Shahin A, Shadata G, Franka MR, Abusetta A, Brogouski A, Ezzaidi MM**

Complications of burns in children. A study of 266 severely burned children admitted to a burn centre.  
Ann Burns Fire Disast 1998; 11:34–36.

**114. Dubien PY, Bertin–Maghit M, Gueugniaud PY, Bouchard C, Ould–Aoudia T, Petit P.**

Brûlures par électrisation : aspects épidémiologiques et thérapeutiques *Presse Med* 1996; 25:1781–1785.

**115. Xiao J, Cai BR.**

A clinical study of electrical injuries.  
Burns 1994 ; 20:340–346.

**116. Peck MD.**

Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors.  
Burns 2011; 37:1087–1100.

**117. McCaig LF, Burt CW.**

National hospital ambulatory medical care survey.  
2003 *Emergency Department Summary* 358 ; 26 mai 2005.

**118. M. C. Plancq and L. Goffinet,**

Les spécificités de la brûlure chez l'enfant.

Ann Chir Plast Esthet 2016.

**119. Akerlund E, Huss FRM, Sjöberg F.**

Burns in Sweden: An analysis of 24 538 cases during the period 1987–2004.

Burns 2007; 33 : 31–36.

**120. Burd A, Yuen C.**

A global study of hospitalized paediatric burn patients.

Burns 2005; 31:432–8.

**121. Murray CJL, Lopez AD .**

The global burden of disease : a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020.

Vol. I. World Health Organization, 1996.

**122. Ettalbi S., Ibnouzahir M., Droussi H., Wahbi S., Bahaichar N., Boukind E.H.**

Aspect épidémiologique des séquelles de brûlures à Marrakech, Maroc, à travers deux observations.

Annals of Burns and Fire Disasters 2009; Vol. XXII,

**123. M. Ibnouzahir, S. Ettalbi, S. Ouahbi, H. Droussi, M. Sousou, A. Chlihi, N. Bahaichar, H. Boukind**

Profil épidémiologique des brûlés à Marrakech : à propos de 152 cas.

Ann Burns Fire Disasters 2011; 24(1):3–6.

**124. Mahjoub E, Comparin JP, Bichet JC, Latarjet J, Foyatier J.**

Brûlure–Compression de la main et du poignet.

Annals of Burns and Fire Disasters 1997; 10 (3) :6–9

**125. Devaux S,**

Epidémiologie des brûlures –

Thèse Doctorat Médecine 1996, Faculté de Cochin: Paris. p. 148.

**126. S. El Mazouz, N. Fejjal, J. Hafidi, L. Cherkab, H. Mejjati, R. Belfqih, N. Gharib, A. Abbassi**  
La greffe de la peau dans le traitement des séquelles de la main brûlée. A propos de 152 cas-  
Expérience de Service de Chirurgie Plastique de Centre Hospitalier Universitaire Ibn-Sina, Rabat,  
Maroc.

Ann Burns Fire Disasters 2010; 23(1): 39-42.

**127. Bhattacharya S.**

Avoiding unfavorable results in postburn hand contractures.

Indian J Plast Surg 2013;46:434-44

**128. Dobbs ER, Curreri PW.**

Burns: analysis of result of physical therapy in 681 patients.

J Trauma 1972; 12:242-8.

**129. Pegg SP, Gregory JJ, Hogan PG, et al.**

Epidemiological pattern of adult burn injuries.

Burns 1979; 5:326-34.

**130. O'Brien KA, Weinstock-Zlotnick G, Hunter H, et al.**

Comparison of positive pressure gloves on hand function in adults with burns.

J Burn Care Res 2006;27:339-44.

**131. COSTAGLIOLA M., MANSAT C., LEVY B., LAGUERRE J., CHAPUT B., GUERRERO D.**

Brûlologie 2014. Les progrès thérapeutiques : traitement immédiat et séquelles.

Disponible sur : <http://www.observatoire-dumouvement.com/upload/contenu/odm53-brulure-b.pdf>

**132. Frans FA et al**

The epidemiology of burns in a medical centre in the caribbean.

Burns 2008 ; 34:1142-1148

**133. A. Rafik, M. Lahlou, M. Diouri, N. Bahechar, A. Chlihi**

Épidémiologie des brûlures de la main chez les enfants vus dans le Centre Nationale des Brulés  
et de Chirurgie Plastique de Casablanca, Maroc.

Ann Burns Fire Disasters 2015; 28(4): 243-246.

**134. Yafa hadji et al.**

Les séquelles de brûlures palmodigitales.

Hand Surgery and Rehabilitation 2017; 36(6): 479–480.

**135. K. Kibadi, F. Moutet**

Traitement des séquelles de brûlures de la main dans les pays à ressources limitées ; notre expérience en république démocratique de Congo

Ann Burns Fire Disasters. 2015; 28(1): 32–38.

**136. Adamo C, Esposito G, Lissia M, Vonella M, Zagaria N, Scuderi N.**

Epidemiological data on burn injuries in Angola : a retrospective study of 7230 patients.

Burns 1995 ; 21:536–538.

**137. Pegg SP.**

Burn epidemiology in the Brisbane and Queensland area.

Burns 2005 ; 31:27–31.

**138. Club Morestin .**

Chirurgie Plastique (Principes et Indications).

Masson; Paris: 1973. pp. 3–14.

**139. Mabrouk A, Maher A, Nasser S.**

An epidemiology study of elderly burn patients in Ain Shams University Burn Unit, Cairo, Egypt.

Burns 2003 ; 29 : 687–690.

**140. Forjuoh SN, Guyer B, Smith GS.**

Childhood burns in Ghana : epidemiological characteristics and homebased treatment.

Burns 1995 ; 21 : 24–28.

**141. Davies JW.**

The problem of burns in India.

Burns 1990 ; (Suppl.1) : S1–24.

**142. A. Benbrahim, Y. Benchamkha, D. Elamrani, N. Elmansouri, M. Diouri, M. Ezzoubi, A. Chlihi, N. Bahechar, et E.H. Boukind**

Chirurgie Plastique Des Séquelles de Brulures de la Main. expérience du Centre National des Brulés, Centre Hospitalier Universitaire de Casablanca

Ann Burns Fire Disasters. 2009 ; 22(3): 155-159.

**143. S. Ettalbi, M. Ibnouzahir, M. Rachid, N. Bahaichar, et H. Boukind**

L'Apport de la Greffe de Peau Totale dans le Traitement des Séquelles des Brûlures de la Main : a propos de 14 cas.

Ann Burns Fire Disasters 2007; 20(4): 181-184.

**144. Kang-an Wang, Yu Sun , Guo-sheng Wu, Yi-ru Wang, Zhao-fan Xia**

Epidemiology and outcome analysis of hand burns: A 5-year retrospective review of 378 cases in a burn center in Eastern China

Burns 2015; 41:1550-1555.

**145. Organisation Mondiale de la Santé (OMS)**

Disponible sur : (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs365/fr/>) (Consulté le 28/02/2018).

**146. Coulibaly Y, Maiga A-K, Alwata I, Keita M, DoucoureB, Toure A-A.**

Séquelles de brûlure de la main: aspects épidémio-cliniques et thérapeutiques au CHU Gabriel Toure.

Mali Medical 2010; 25: 39-42.

**147. N'Diaye M, Fall I, Tekou H, Wandaogo A, Sankale Diouf.**

Cicatrices rétractiles de la main.

Unité de chirurgie pédiatrique, clinique chirurgicale CHU.A, Le Dantec, BP 316 Dakar;

Sénégal.1999; 18 (1) : 21- 27.

**148. Vidal-Trecan G, Tcherny-Lessenot S, Grossin C, Devaux S, Pages M, Laguerre J, Wassermann D.**

Differences between burns in rural and in urban areas : implications for prevention.

Burns 2000; 26 : 351-358.

**149. National Burn Repository.**

2005 report. Data set version 2.0.

Chicago, American Burn Association ;2006 : 35.

**150. Forjuoh SN.**

Burns in low – and middle–income. countries : A review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention.

Burns 2006 ; 32 : 529–537.

**151. Tang K, Jian L, Qin Z, Zhenjiang L, Gomez M, Beveridge M.**

Characteristics of burn patients at a major burn center in Shanghai.

*Burns* 2006 ; 32 : 1037–1043.

**152. E. Zacharevskij, G. Baranauskas, K. Varkalys, R. Rimdeika, D. Kubilius,**

Comparison of non–surgical methods for the treatment of deep partial thickness skin burns of the hand,

Burns 2018; 44(2) :445–452.

**153. C. VASSEUR, V. MARTINOT, E PELLERIN, B. HERBAUX, R DEBEUGNY**

Les brûlures palmaires de la main de l' enfant : 81 observations

Ann Hand Surg 1994; 13(4):233–239.

**154. Barret JP, Desai MH, H. DN,**

The isolated burned palm in children : epidemiology and long–term sequelae.

Plast Reconstr Surg 2000; 105(3) : 949–52.

**155. Bagayogo.A.**

Etude des Brûlures graves dans le service de la chirurgie pédiatrique.

Thèse de Médecine 2007, N° 76. Bamako

**156. Vitain R.**

Plaies, brûlures et nécroses. Conseils au praticien.

Baillière, Paris, 1980 :7–43.

**156. Mercier C , Blond MH,**

Epidemiological survey of childhood burn injuries in France.

Burns 1996; 22(1) : 29–34.

**157. Rockwell WB, Ehrlich HP,**

Should burn blister fluid be evacuated?

J Burn Care Rehab 1990; 11(1) : 93–5.

**158. Hegggers JP, Ko F, Robson MC, Hegggers R, Craft KE,**

Evaluation of burn blister fluid.

Plast Reconstr Surg 1980; 65(6): 798–804.

**159. Ono I, Gunji H, Zhang JZ, Maruyama K, Kaneko F,**

A study of cytokines in burn blister fluid related to wound healing.

Burns 1995; 21(5): 352–5.

**160. Robson MC, Del Beccaro EJ, Hegggers JP,**

The effect of prostaglandins on the dermal microcirculation after burning, and the inhibition of the effect by specific pharmacological agents.

Plast Reconstr Surg 1979; 63(6): 781–7.

**161. E. Zacharevskij, G. Baranauskas, K. Varkalys, R. Rimdeika, D. Kubilius,**

Comparison of non-surgical methods for the treatment of deep partial thickness skin burns of the hand,

Burns 2018; 44(2): 445–452.

**162. A. Cuadra *et al.***

Functional results of burned hands treated with Integra ®

J. Plast. Reconstr. Aesthetic Surg 2012; 65(2) : 228–234.

**163. Deitch E., Wheelahan T.M., Rose M.P.**

Hypertrophic burns scars: Analysis of variables.

J.Trauma 1983; 23 : 895.

**164. Camman F, Le Fourn B, Chaise F, Pannier M.**

Traitement chirurgical des rétractions de première commissure après brûlure profonde: à propos de 24 patients.

Chirurgie de la Main 2000;19:329-329.

**165. S. Boukind, H. Droussi, O.K. Elatiqi, M. Dlimi, O. Dhaidah, M. Ejjiyar, M. Quaboul, A. Dehhaze, S. Fkhar, D. Elamrani, Y. Benchamkha, S. Ettalbi**

La greffe de peau totale dans le traitement des séquelles de brûlures de la main et des doigts: A propos de 84 cas

Ann Burns Fire Disasters 2014; 27(4): 201-208.

**166. Kurtzman LC, Stern PJ.**

Upper extremity burn contractures.

Hand Clin 1990; 6: 261-79.

**167. Salisbury RE, Dingeldein GP.**

The burned hand and upper extremity. In: Greene DR, editor.

Operative hand surgery. Philadelphia: Churchill Livingstone, 1998: 2007-31.

**168. Herndon D.**

Total Burn Care

W.B. Saunders; Philadelphia: 2002.

**169. Ahmed M. Afifi a,b,, Tarek A. Mahboub b, Amr Ibrahim Fouad b, Kodi Azari c, Haitham H. Khalil d, James E. McCarthy**

Active range of motion outcomes after reconstruction of burned wrist and hand deformities

Burns 2016; 42(4) :783-789 .

**170. Baux S., Mimoun M. Banzet P., Servant J.M.,**

Flammarion Médecine-Sciences. «Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique».

Paris: 1994. Séquelles de brûlures.

**171. Levine NS, Buchanan RT.**

The care of burned upper extremities.

Clin Plast Surg 1986;13(1):107-18.

**172. D. Voulliaume , A. Mojallal, J.P. Comparin, J.L. Foyatier**

Brûlures graves de la main et lambeaux : choix thérapeutiques et revue de la littérature  
Annales de chirurgie plastique esthétique 2005; 50(4):314–319.

**173. Masquelet AC, Penteado CV.**

The posterior interosseous flap.  
Ann Chir Main 1987;6:131–9.

**174. Guiga M, Fourati MK, Meherzi A, Belhassine H, Nahali N, Darghouth M.**

Our experiences with pedicled groin flaps. Apropos of 80 cas.  
Ann Chir Main 1988; 7:79–84.

**175. Hippisley–Cox J.**

Cross sectional survey of socio–economic variations in severity and mechanism of childhood injuries in Trent 1992–7.  
British Medical Journal 2002;324:1132–4

**176. Reimers A, Laflamme L.**

Neighbourhood socio–economic composition and injury risks.  
Acta Paediatrica 2005;94:1488–94.

**177. Poulos R, et al.**

Area socioeconomic status and childhood injury morbidity in new South Wales, Australia.  
Injury Prevention 2007;13:322–7.

**178. Warda L, Tenenbein M, Moffat MEK.**

**A review of risk factors for fatal and non–fatal house fires.**  
Injury Prevention 1999;5:145–50.

**179. Delgado J, et al.**

Risk factors for burns in children: Crowding, poverty, and poor maternal education.  
Injury Prevention 2002;8:38–41.

**180. Gosselin RA, Kuppers G.**

Open versus closed management of burn wounds in a low-income developing country.  
Burns 2008;34:644-747.

**181. Herndon DN,**

Total Burn Care.  
Philadelphia: Harcourt; 2002.

**182. Helm PA, Walker SC, Peyton SA,**

Return to work following hand burns  
Arch Phys Med Rehabil 1986; 67(5):297-8.

**183. Van Zuijlen PP, Van Trier AJ, Vloemans JF, Groenevelt F, Kreis RM, Middelkoop E,**

Graft survival and effectiveness of dermal substitution in burns and reconstructive surgery in a one-stage grafting model.  
Plast Reconstr Surg 2000.

**184. Gavroy JP, Ster F, Plantier G, Poveda A, Oversteyns B, Guilhemat B,**

Orthèses topographiques de la main brûlée, in Main et médecine orthopédique.  
Masson 1997 :189-194.

**185. Jaudouin D, Mathieu Y, Kints A, Galaup F, Gauthier JC**

Mechanical tension stimulates the transdifferentiation of fibroblasts in myofibroblasts in human burn scars.  
Burns 2008; 34(7):942-6.

# قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العَظيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافّةِ أدوارها في كل الظروف والأحوال

بأدبٍ وسعي في استنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأسترَ عورتَهُم، وأكتمَ سِرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، بأدبٍ ورعايةٍ طبيّةٍ للقريبِ والبعيدِ،  
للصالحِ والطالحِ، والصديقِ والعدوِّ .

وأن أثابرَ على طلبِ العلمِ، أسخره لنفعِ الإنسانِ .. لا لأذاه .

وأن أوقّرَ مَنْ علّمني، وأعلّمَ مَنْ يصغرنِي، وأكونَ أخا لكلِّ زميلٍ في  
المهنةِ الطبيّةِ

مُتعاونينَ على البرِّ والتقوى.

وأن تكونَ حياتي مصداقَ إيماني في سريّ وعلانيّتي،

نقيّةً ممّا يشينها تجاهَ اللهِ ورَسُولِهِ والمؤمنينَ.

واللهِ على ما أقولُ شهيد

أطروحة رقم 151

سنة 2018

## حروق اليد: البيانات الوبائية والسريية والعلاجية

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2018/06/21

من طرف

**السيد. أيوب عبد النور**

المزداد في 20 شتبر 1990 بأكدز

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية :**

اليد - الحروق - العقابيل - الجراحة التقيومية

### اللجنة

الرئيس

السيدة **س. الطالبى**

أستاذة في الجراحة التقيومية والتجميلية

المشرف

السيد **م.د. العمرانى**

أستاذ مبرز في علم التشريح

السيد **ي. بنشمخة**

أستاذ مبرز في الجراحة التقيومية والتجميلية

الحكام

السيد **م.أ. بن هيمة**

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل

السيد **ط. سلامة**

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال