

Année: 2021

Thèse N°: 53

# PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE D'UN BRÛLÉ GRAVE PAR LA MEEK TECHNIQUE

## THESE

*Présentée et soutenue publiquement le : / /2021*

PAR

**Monsieur Oussama ABDENNOUR**  
*Né le 29 Juillet 1994 à Rabat*

*Pour l'Obtention du Diplôme de*  
**Docteur en Médecine**

**Mots Clés:** Brûlé grave, greffe de peau, la Meek technique.

### Membres du Jury :

**Monsieur Samir SIAH**

Professeur d'anesthésie réanimation

**Monsieur Abdelkader BELMEKKI**

Professeur d'hématologie biologique

**Monsieur Khalil ABOULALAA**

Professeur d'anesthésie réanimation

**Monsieur Jawad HAFIDI**

Professeur de chirurgie plastique et réparatrice

**Monsieur Amine KHALES**

Professeur assistant de chirurgie plastique et réparatrice

**Président &  
Rapporteur**

**Juge**

**Juge**

**Juge**

**Juge & Co-rapporteur**



---

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا  
إننا أنت العليم الحكيم

---



سورة البقرة: الآية: 31



**UNIVERSITE MOHAMMED V**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**RABAT**

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969: Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974: Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981: Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989: Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003: Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 - 2013: Professeur Najia HAJJAJ HASSOUNI

**ADMINISTRATION :**

<i>Doyen</i>	<b>Professeur Mohamed ADNAOUI</b>
<i>Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Etudiantes</i>	Professeur Brahim LEKEHAL
<i>Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</i>	Professeur Toufiq DAKKA
<i>Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</i>	Professeur Younes RAHALI
<i>Secrétaire Général</i>	Mr. Mohamed KARRA

*\* Enseignants Militaires*

# 1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

## PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

### Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz  
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi  
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – Clinique Royale  
Anesthésie -Réanimation  
Pathologie Chirurgicale

### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne –Doyen de la FMPR  
Neurologie

### Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie -Obstétrique  
Anesthésie Réanimation

### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZAD Rachid

Anesthésie Réanimation- Doyen de FMPO  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique Méd. Chef Maternité des

### Orangers

Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie- Dir. du Centre National PV Rabat  
Chimie thérapeutique \_\_\_

### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUA Adil  
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale Doyen de FMPT  
Anesthésie Réanimation  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

\* *Enseignants Militaires*

### **Mars 1994**

Pr. BENJAAFAR Noureddine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

#### **FMPA**

Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques *Doyen de la*

Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale – *Directeur du CHIS*  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Gynécologie – Obstétrique  
Dermatologie

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie *Inspecteur du SSM*  
Pédiatrie  
Traumatologie – Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI HAHDHI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Néphrologie  
Cardiologie *Directeur HMI Mohammed V*

\* **Enseignants Militaires**

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Neurologie  
Cardiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie *Directeur Hôp.Ar-razi Salé*  
Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*

Neurologie *Doyen de la FMP Abulcassis*  
Abdesslam Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUAMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr .Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie *Directeur Hôp. My Youssef*  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie - *Directeur Hôp.Cheikh Zaid*  
Urologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Pédiatrie

\* Enseignants Militaires

## **Décembre 2001**

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouada  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
*Est.*  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBABH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

## **Décembre 2002**

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie - Directeur Hôp. Univ. Cheikh Khalifa  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale Directeur Hôpital Ibn Sina  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique V-D chargé Aff Acad.

Chirurgie Générale  
Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie Dir.-Adj. HMI Mohammed V  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique

\* **Enseignants Militaires**

Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

#### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre \*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

#### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie *[Directeur Hôp. Al Ayachi Salé](#)*  
Pédiatrie

\* **Enseignants Militaires**

Pr. BENYASS Aatif  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

Cardiologie  
Biophysique  
Cardiologie (*mise en disponibilité*)  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

#### **AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*

Rhumatologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire. *Directeur Hôpital Ibn*

#### **Sina Marr.**

Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

#### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale

\* **Enseignants Militaires**

Pr. AIT HOUSSA Mahdi \*  
Pr. AMHAJJI Larbi \*  
Pr. AOUI Sarra  
Pr. BAITE Abdelouahed \*  
Pr. BALOUCH Lhousaine \*  
Pr. BENZIANE Hamid \*  
Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
Pr. CHERKAOUI Naoual \*  
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader \*  
Pr. EL BEKKALI Youssef \*  
Pr. EL ABSI Mohamed  
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
Pr. EL OMARI Fatima  
Pr. GHARIB Nouredine  
Pr. HADADI Khalid \*  
Pr. ICHOU Mohamed \*  
Pr. ISMAILI Nadia  
Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LOUZI Lhoussain \*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MAHI Mohamed \*  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. MRANI Saad \*  
Pr. OUZZIF Ez zohra \*  
Pr. RABHI Monsef \*  
Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine \*  
Pr. SIFAT Hassan \*  
Pr. TABERKANET Mustafa \*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour \*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali \*  
Pr. AGADR Aomar \*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim \*  
Pr. AKHADDAR Ali \*

Chirurgie cardio vasculaire  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Anesthésie réanimation  
Biochimie-chimie  
Pharmacie clinique  
Ophtalmologie  
Pharmacie galénique  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio-vasculaire  
Chirurgie générale  
Anesthésie réanimation  
Psychiatrie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Radiothérapie  
Oncologie médicale  
Dermatologie  
Radiothérapie  
Microbiologie  
Réanimation médicale  
Radiologie  
Pneumo phtisiologie  
Hématologie biologique  
Virologie  
Biochimie-chimie  
Médecine interne  
Radiologie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Chirurgie vasculaire périphérique  
Ophtalmologie  
Chirurgie générale  
Traumatologie-orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

Médecine interne  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Neuro-chirurgie

**\* Enseignants Militaires**

Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. BELYAMANI Lahcen \*  
Pr. BJIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae \*  
Pr. BOUI Mohammed \*  
Pr. BOUNAIM Ahmed \*  
Pr. BOUSSOUGA Mostapha \*  
Pr. CHTATA Hassan Toufik \*  
Pr. DOGHMI Kamal \*  
Pr. EL MALKI Hadj Omar  
Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
Pr. ENNIBI Khalid \*  
Pr. FATHI Khalid  
Pr. HASSIKOU Hasna \*  
Pr. KABBAJ Nawal  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. KARBOUBI Lamya  
Pr. LAMSAOURI Jamal \*  
Pr. MARMADE Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
Pr. MSSROURI Rahal  
Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

### **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir

Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités*  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie-orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Hématologie biologique  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation  
Médecine Interne *Directeur ERSSM*  
Physiologie  
Microbiologie  
Médecine Aéronautique  
Biochimie- Chimie  
Radiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Plastique et Réparatrice

\* Enseignants Militaires

Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Urologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Hématologie  
Anatomie Pathologique

### **Decembre 2010**

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

### **Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil \*  
Pr. BENCHEBBA Driss \*  
Pr. DRISSI Mohamed \*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL OUAZZANI Hanane \*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. RAISSOUNI Maha \*

Chirurgie pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Traumatologie-orthopédie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie Pathologique  
Cardiologie

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
Pr. BENSghir Mustapha \*  
Pr. BENYAHIA Mohammed \*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba  
Pr. CHAIB Ali \*  
Pr. DENDANE Tarek

Pharmacologie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique et Bromatologie  
Traumatologie orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale

\* Enseignants Militaires

Pr. DINI Nouzha *	Pédiatrie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr. ELFATEMI Nizare	Neuro-chirurgie
Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JAOUDI Rachid *	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr. EL KHLouFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane *	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryem	Radiologie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed *	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr. MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed *	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes	Pharmacie Galénique <i>Vice-Doyen à la Pharmacie</i>
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Neurologie
Pr. REDA Karim *	Ophthalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Neurologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua *	Gastro-Entérologie
Pr. SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan *	Gastro-Entérologie
Pr. ZERHOUNI Hicham	Chirurgie Pédiatrique
Pr. ZINE Ali *	Traumatologie Orthopédie

\* Enseignants Militaires

### **AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM \*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

### **MARS 2014**

Pr. ACHIR Abdellah

Chirurgie Thoracique

Pr. BENCHAKROUN Mohammed \*

Traumatologie- Orthopédie

Pr. BOUCHIKH Mohammed

Chirurgie Thoracique

Pr. EL KABBAJ Driss \*

Néphrologie

Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira \*

Biochimie-Chimie

Pr. HARDIZI Houyam

Histologie- Embryologie-Cytogénétique

Pr. HASSANI Amale \*

Pédiatrie

Pr. HERRAK Laila

Pneumologie

Pr. JANANE Abdellah \*

Urologie

Pr. JEAIDI Anass \*

Hématologie Biologique

Pr. KOUACH Jaouad\*

Génycologie-Obstétrique

Pr. LEMNOUER Abdelhay\*

Microbiologie

Pr. MAKRAM Sanaa \*

Pharmacologie

Pr. OULAHYANE Rachid\*

Chirurgie Pédiatrique

Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar

CCV

Pr. SEKKACH Youssef\*

Médecine Interne

Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Généologie-Obstétrique

### **DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKACEM Rachid\*

Pédiatrie

Pr. AIT BOUGHIMA Fadila

Médecine Légale

Pr. BEKKALI Hicham \*

Anesthésie-Réanimation

Pr. BENAZZOU Salma

Chirurgie Maxillo-Faciale

Pr. BOUABDELLAH Mounya

Biochimie-Chimie

Pr. BOUCHRIK Mourad\*

Parasitologie

Pr. DERRAJI Soufiane\*

Pharmacie Clinique

Pr. DOBLALI Taoufik

Microbiologie

Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali

Anatomie

Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*

Anesthésie-Réanimation

Pr. EL MARJANY Mohammed\*

Radiothérapie

Pr. FEJJAL Nawfal

Chirurgie Réparatrice et Plastique

Pr. JAHIDI Mohamed\*

O.R.L

Pr. LAKHAL Zouhair\*

Cardiologie

Pr. OUDGHIRI NEZHA

Anesthésie-Réanimation

Pr. RAMI Mohamed

Chirurgie Pédiatrique

Pr. SABIR Maria

Psychiatrie

Pr. SBAI IDRISSE Karim\*

Médecine préventive, santé publique et Hyg.

\* Enseignants Militaires

**AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem  
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

**PROFESSEURS AGREGES :****JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Nouredine\*  
Pr. NITASSI Sophia

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
O.R.L  
O.R.L

**JUIN 2017**

Pr. ABBI Rachid\*  
Pr. ASFALOU Ilyasse\*  
Pr. BOUAYTI El Arbi\*  
Pr. BOUTAYEB Saber  
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim  
Pr. HAFIDI Jawad  
Pr. OURAINI Saloua\*  
Pr. RAZINE Rachid  
Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Microbiologie  
Cardiologie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Oncologie Médicale  
Oncologie Médicale  
Anatomie  
O.R.L  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Immunologie

**NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina  
Pr. SOULY Karim  
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

**NOVEMBRE 2019**

Pr. AATIF Taoufiq \*  
Pr. ACHBOUK Abdelhafid \*  
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid \*  
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah \*  
Pr. BASSIR RIDA ALLAH  
Pr. BOUATTAR TARIK  
Pr. BOUFETTAL MONSEF  
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed \*  
Pr. BOUZELMAT Hicham \*  
Pr. BOUKHRIS Jalal \*

Néphrologie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Radiothérapie  
Gynécologie-obstétrique  
Anatomie  
Néphrologie  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Traumatologie-orthopédie

\* Enseignants Militaires

Pr. CHAFRY Bouchaib *	Traumatologie-orthopédie
Pr. CHAHDI Hafsa *	Anatomie Pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI Abad *	Neurochirurgie
Pr. DAMIRI Amal *	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI Nawfal *	Anesthésie-réanimation
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir	Pharmacie Galénique
Pr. EL ANNAZ Hicham *	Virologie
Pr. EL HASSANI Moulay EL Mehdi *	Gynécologie-obstétrique
Pr. EL HJOUI Aabderrahman *	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI Hakim *	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI Abderrahman *	Anesthésie-réanimation
Pr. EN-NAFAA Issam *	Radiologie
Pr. HAMAMA Jalal *	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI Bouchaib *	O.R.L
Pr. HJIRA Naoufal *	Dermatologie
Pr. JIRA Mohamed *	Médecine Interne
Pr. JNIE NE Asmaa	Physiologie
Pr. LARAQUI Hicham *	Chirurgie Générale
Pr. MAHFOUD Tarik *	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE Mohammed *	Anesthésie-réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. MOUZARI Yassine *	Ophthalmologie
Pr. NAOUI Hafida *	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL Majdouline	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI Abdelhakim *	Pédiatrie
Pr. SAOUAB Rachida *	Radiologie
Pr. SBITTI Yassir *	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG Omar *	Traumatologie Orthopédie
Pr. ZIDOUH Saad *	Anesthésie-réanimation

\* Enseignants Militaires

## 2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS/Prs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbès	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. YAGOUBI Maamar	Environnement, Eau et Hygiène
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

*Mise à jour le 11/06/2020*

*KHALED Abdellah*

*Chef du Service des Ressources Humaines*

*FMPR*

\* Enseignants Militaires

# *Dédicaces*

## *À ALLAH*

*En tout premier lieu, je remercie ALLAH le tout puissant,  
de m'avoir donné la force pour survivre, ainsi que l'audace  
pour dépasser toutes les difficultés, permis de mener à bien ce travail.*

*Au nom du dieu le clément et le miséricordieux louange  
à ALLAH le tout puissant.*

*À la mémoire de feu mon cher grand père*

***THAMI ABDENNOUR***

*Tu nous a quitté quand j'étais petit, tu as été toujours  
notre source de bonheur, tu as marqué mon enfance avec ton sourire  
permanent, ta gentillesse, ta générosité, tes principes, tu m'as soutenu  
pour faire mes premiers pas dans cette vie, et aujourd'hui ton petit fils vient  
mettre notre nom de famille, parmi la grande famille des médecins !*

*Que Dieu ait ton âme en Sa Sainte Miséricorde !*

*À ma première raison de vivre*

*Ma chère maman*

**FATIMA YOUSFI**

*Je t'aime, tu m'as donnée la vie et ensuite*

*tu m'as permis d'aimer cette vie, comment ne pas t'aimer toi*

*m'a tout donné, je te souhaite une longue vie pleine de santé et de bonheur. Tu*

*as tout sacrifié pour notre succès, tu as tout supporté pour nous.*

*Et c'est grâce à tes prières que je suis médecin aujourd'hui !*

*À ma deuxième raison de vivre*

*Ma source d'inspiration*

*Mon grand maître*

*Mon cher père*

**MOHAMED ABDENNOUR**

*Merci ALLAH de m'avoir offert le meilleur père au monde.*

*Mon amour pour toi est inconditionnel et éternel.*

*Je veux que tu saches à quel point je suis fier d'être ton fils,*

*et tout l'amour que j'ai pour toi. Tu m'as appris à vivre, tu m'as inspiré*

*tes principes uniques, je suis tellement fier de toi. Je t'aime papa. Je te souhaite*

*une longue vie pleine de santé, de bonheur, et de réussite. Ce travail, vient*

*réaliser ton rêve d'avoir un fils médecin !*

*À ma chère sœur*  
*Mon amie et mon soutien*  
**HAJAR ABDENNOUR**

*On a vécu ensemble les premiers moments de notre vie,  
une petite année de différence d'âge certes, mais un cœur unique,  
qui a fait rapprocher nos destins !  
Mon amour pour toi est inconditionnel, je t'aime ma grande sœur !*

*À mon cher frère*  
*Mon ami, mon cœur droit*  
*Mon futur médecin*  
*Mon petit frère*  
**AYOUB ABDENNOUR**

*Je ne trouve pas les mots pour exprimer mon amour envers toi,  
nos petites disputes d'enfance, nos souvenirs ensemble ont marqué ma vie, mais  
surtout le jour où t'as entamé ta carrière en médecine,  
j'étais tellement heureux au point de m'avoir les larmes aux yeux.  
Je t'aime mon petit frère et grand futur médecin !*

*À notre source de bonheur*

*Notre petite princesse*

*Ma petite sœur*

**MERYEM ABDENNOUR**

*Tu illumines notre vie, tu m'as toujours comblé de joie  
et de bonheur, tu m'as toujours gâté, tu es la reine de mon cœur,  
je profite de cette occasion pour t'exprimer mon amour  
inconditionnel envers toi mon petit Cœur !*

*À mon beau frère*

*Mon cher ami*

**OTMAN EL KHADIRI**

*Tu es plus qu'un beau frère, un grand frère, le meilleur des amis,  
tes conseils, ton soutien, tes encouragements m'ont toujours donné une énergie  
positive. Tu as rapidement gagné notre amour, avec ton sourire permanent, ta  
bonne foi et ton bon cœur, je profite de cette occasion  
pour t'exprimer mon grand amour envers toi mon grand frère !*

*À ma chère grand-mère*

**FATIMA ABDENNOUR**

*Tu m'as accompagné par tes prières, ta douceur,  
puisse Dieu te prêter une longue vie, pleine de santé et de bonheur.*

*Tu nous a appris les abc de la vie avec ta sagesse, ta tendresse.*

*Je t'aime ma grand-mère !*

*À mes chers oncles*

**NABIL et ABDELHAK ABDENNOUR**

*À mes chères tantes*

***KHADIJA, RACHIDA, NADIA et BOUCHRA ABDENNOUR***

*Je vous remercie pour votre amour, vos encouragements,  
votre soutien, vous étiez toujours fier de moi, et j'espère que vous soyez  
plus fier aujourd'hui qu'hier ! vous m'avez soutenu pour effectuer mes premiers  
pas en vie ! Mon amour envers vous est inconditionnel !*

*À mon grand père*

*ALI YOUSFI*

*À ma grand-mère*

*ZOHRA CHOLLI*

*Vos prières, vos encouragements m'ont toujours soutenu,  
je profite de cette occasion pour vous exprimer  
mon amour inconditionnel envers vous !*

*À mon cher oncle*

*ADIL YOUSFI*

*Tu as tellement marqué mon enfance, tu m'as appris beaucoup  
de choses, tu m'as soutenu aux moments les plus difficiles,  
tu as toujours été une source d'inspiration pour moi,  
mon amour envers toi est inconditionnel !*

*À mes oncles*

***MOHAMED et RACHID YOUSFI***

*À mes tantes*

***AMINA et SAMIRA YOUSFI***

*Je vous remercie pour vos encouragements et votre soutien.*

*Je profite de cette occasion pour vous exprimer  
mes sentiments d'amour et de respect.*

*À mes cousins*

***AMINE, ADAM, TAHA***

***BRAHIM, ADAM, YAHYA, OMAR, AHMED***

*À mes cousines*

***SOFIA, NIEMA, SOUNDOUS, BASMA***

***AHLAM, MALAK, DINA, IMANE, DAHAB, RAHIQ, SHEMS***

*Je vous aime mes adorables cousins et cousines.*

*À mon frère*

*Mon meilleur ami*

***AYOUB SHAIMI***

*Nos quinze années d'amitié ont fait de nous des frères,  
des partenaires, tu m'as toujours soutenu, on a tout vécu ensemble,  
que dieu protège notre amitié ! je profite de cette occasion pour exprimer mon  
grand amour envers toi mon cher frère !*

*À ma deuxième famille SHAIMI*

***LAARBI SHAIMI***

***OUAFAE TARHRAOUI***

***OUMAIMA et ILYAS SHAIMI***

*Vous êtes ma deuxième famille, je profite de cette occasion  
pour vous exprimer mes sincères sentiments de respect et d'amour !*

*À mes chers amis et frères*

***HASSAN OUHBIB***

***HAMZA BOUCHTA***

***IBRAHIM LOUAH***

***LARABAS BELAICHE***

*Merci pour votre soutien inconditionnel,  
vous êtes les meilleurs amis et frères, je vous aime tellement,  
au point que mon amour envers vous a fait de Tanger,  
la ville qui nous réunisse, une destination adorable.  
Je vous aime énormément mes frères !*

*À mes chers amis  
Mes chers médecins*

*Mes chers frères*

*Dr. HALHOUL Youssef*

*Dr. ABAAIR Youssef*

*Dr. ESSAIFI Mouad*

*Dr. GOUDIRA Mehdi*

*Dr. JABER Anas*

*Dr. ELHAMMICHY Amine*

*Dr. SIMOU Taha*

*Vous êtes les meilleurs des médecins et des amis,  
je vous aime mes chères frères et je vous souhaite une carrière pleine  
de succès, ainsi qu'une vie pleine de joie et de santé !  
je suis tellement fier de vous, mon amour envers vous  
est inconditionnel !*

*À ma chère meilleure amie*

*À ma grande fierté*

***Dr. KARIMA SIF NASR***

*Je remercie Dieu de m'avoir offert une amie aussi sage que toi,  
ta présence dans ma vie m'a aidé à dépasser les moments les plus durs,  
tu m'as toujours écouté, tes conseils ont été toujours ma source  
d'énergie positive, tu sais très bien que je suis très fier de toi,  
et que je t'aime tellement ma chère Dr KSN !*

*À mes chères amies*

*Mes chères médecins*

***Dr. BOUROTTE Basma***

***Dr. BOUGHDADI Soraya***

*Je vous remercie pour votre soutien inconditionnel,  
pour vos encouragements, je suis tellement fier de vous, et très heureux  
de vous avoir dans ma vie, mon amour envers vous est inconditionnel !*

*À mes amis*

*Youssef Et Othmane Errachedy*

*Omar Hajji Et Ayoub El Asmai*

*Rabie Ziani Et Abdeljabar El Qasry*

*Vous êtes plus que des amis pour moi, mais toute une famille,  
nos souvenirs et moments ensemble ont marqué ma vie,  
merci pour tout mes chers amis !*

*À toute la promotion 2013 de la FMPR*

*À tous mes collègues médecins et étudiants en médecine*

*À tous mes amis*

# *Remerciements*

*À notre cher maître président et rapporteur de thèse  
Monsieur le Médecin Colonel Major Samir SIAH  
Professeur d'Anesthésie-Réanimation  
Médecin chef du Service de Chirurgie Plastique et Réparatrice  
et des Brûlés de l'HMIMV de rabat  
Et inspecteur adjoint du service de santé militaire*

*C'était un grand honneur pour moi de travailler sous votre précieux encadrement, et de m'avoir confié ce sujet unique et très intéressant. Votre modestie, votre simplicité et votre sagesse font de vous, en plus de vos qualités professionnelles, une référence de bon sens de compétence. Votre gentillesse, votre bienveillance et vos conseils m'ont permis la réalisation de ce travail. Permettez-moi Professeur de vous exprimer l'expression de ma haute considération, ma profonde reconnaissance et ma sincère gratitude.*

*À notre maître et juge de thèse*  
*Monsieur le Médecin Colonel ABOULALAA Khalil*  
*Professeur d'Anesthésie-Réanimation*  
*Chef du service des blocs opératoires de l'HMIMV de Rabat*

*Je suis très honoré de vous avoir parmi ce jury de thèse.*  
*Veillez trouver dans ce travail Professeur,*  
*le témoignage de ma profonde estime et mon grand respect.*  
*Je tiens à vous exprimer mes sincères remerciements.*

*À notre maître et juge de thèse*  
*Monsieur le Médecin Colonel BELMEKKI Abdelkader*  
*Professeur d'Hématologie-Biologique*  
*Chef du Centre de Transfusion Sanguine de l'HMIMV de Rabat*

*Je suis très reconnaissant de l'honneur que vous me faites,  
en acceptant de juger ce travail.*

*Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de mon estime  
et profond respect.*

*À notre maître et juge de thèse*  
*Monsieur le Professeur HAFIDI Jawad*  
*Professeur de chirurgie plastique et réparatrice*

*Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant d'être  
parmi les membres de jury de cette thèse de doctorat.*  
*Veillez me permettre, cher maître, de vous exprimer ma profonde  
gratitude et mes vifs remerciements.*

*À notre maître, juge et co-rapporteur de thèse  
Monsieur le Médecin Lt-Colonel  
Professeur KHALES Amine  
Professeur Assistant en Chirurgie Plastique et Réparatrice*

*Je tiens à vous exprimer mes sincères remerciements  
pour votre soutien inconditionnel, pour vos conseils tout  
au long de ce travail. Votre professionnalisme,  
votre encadrement, vos compétences m'ont aidé  
à accomplir ce travail.*

*Permettez-moi cher maître de vous exprimer  
ma profonde gratitude et mes respectueuses salutations.*

## *Liste des abréviations*

:

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

- **ABSI** : Abbreviate Burn Severity Index.
- **CO** : Monoxyde de Carbone.
- **FC** : Fréquence Cardiaque.
- **FR** : Fréquence Respiratoire.
- **GB** : Globule Blanc.
- **GR** : Globule Rouge.
- **IGS** : **Indice de gravité simplifié.**
- **IMC** : Indice de Masse Corporel.
- **JAB** : Jours Après la Brûlure.
- **MB** : Métabolisme de Base.
- **NE** : Nutrition Entérale.
- **OMS** : Organisation Mondiale de Santé.
- **PAM** : Pression Artérielle Moyenne.
- **PAS** : Pression Artérielle Systolique.
- **RUV** : Les Rayons Ultra-Violet.
- **SaO2** : Saturation Artérielle en O2.
- **SC** : Surface Cutanée.
- **SCB** : Surface Corporelle Brûlée.
- **SCT** : Surface Corporelle Totale.
- **SIRS** : réponse inflammatoire systémique.
- **TA** : Tension Artérielle.
- **TaO2** : Transport Artériel en O2.
- **UBS** : **Unit Burn Score.**
- **VAC** : Vacuum Assisted Closure.

## *Liste des illustrations*

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure N°1</b> : Schéma d'une coupe histologique de peau.(5).....	13
<b>Figure N°2</b> : Représentation schématique d'une coupe transversale de l'épiderme humain.(6).....	16
<b>Figure N°3</b> : Schémas illustrant la structure de la jonction dermo-épidermique. (7).....	18
<b>Figure N°4</b> : Structure histologique de l'hypoderme. (8).....	20
<b>Figure N°5</b> : Schémas illustrant la vascularisation cutanée. (10) .....	23
<b>Figure N°6</b> : le processus de cicatrisation (15) .....	32
<b>Figure N°7</b> : La règle des 9 de Wallace. (17) .....	34
<b>Figure N°8</b> : Table de Lund et Browder informatisée. (19) .....	36
<b>Figure N°9</b> : Le degré des brûlures. (20) .....	38
<b>Figure N°10</b> : brûlure du premier degré lors d'un coup de soleil. (21).....	40
<b>Figure N°11</b> : Brûlure du deuxième degré superficielle.....	42
<b>Figure N°12</b> : Brûlure du deuxième degré profonde (HMIMV).....	42
<b>Figure N°13</b> : Brûlure du troisième degré. (22).....	44
<b>Figure N°14</b> : Brûlure du troisième degré de la main. (HMIMV) .....	44
<b>Figure N°15</b> : Le score de Baux. (23) .....	47
<b>Figure N°16</b> : Le score UBS. (23).....	48
<b>Figure N°17</b> : Préparation du patient en unité de réanimation. (HMIMV) .....	53
<b>Figure N°18</b> : Trajets des escarrotomies ou incisions de décharge. Schéma d'escarrotomie du corps (A), du cou (B) et de la main (C).(12).....	62
<b>Figure N°19</b> : Incisions de décharge chez un brûlé de 3 <sup>ème</sup> degré . (HMIMV) .....	62
<b>Figure N°20</b> : Excision par avulsion-dissection respectant le fascia préaponévrotique.....	68
<b>Figure N°21</b> : Excision tangentielle des deux jambes. (HMIMV).....	68
<b>Figure N°22</b> : Une xéno greffe d'origine porcine. ....	72
<b>Figure N°23</b> : des allogreffes en préparation. ....	74
<b>Figure N°24</b> : Le Biobrane.....	76
<b>Figure N°25</b> : Les deux couches de L'integra <sup>TM</sup> .....	78
<b>Figure N°26</b> : Fixation des allogreffes par des agrafes. (HMIMV) .....	81
<b>Figure N°27</b> : Pansements post-greffe. (HMIMV) .....	81
<b>Figure N°28</b> : Portrait de Cicero Parker Meek.....	85
<b>Figure N°29</b> : L'hôpital du comté d'Aiken en Caroline du Sud, aux États-Unis.....	85
<b>Figure N°30</b> : Article de presse publié par C. Parker Meek, datant du 13/12/1953. ....	89
<b>Figure N°31</b> : Brevet Meek-Wall 1963. ....	90
<b>Figure N°32</b> : Le dermatome à air électrique Zimmer® by HUMECA <sup>TM</sup> . (29).....	92
<b>Figure N°33</b> : Préparation des greffons sur les plaques de liège. ....	93
<b>Figure N°34</b> : Les plaques de liège avec les greffons au-dessus. ....	93
<b>Figure N°35</b> : Bloc de découpage unique.....	94
<b>Figure N°36</b> : Bloc de découpage double.....	94
<b>Figure N°37</b> : L'appareil de découpage des greffons by HUMECA <sup>TM</sup> . (30).....	95
<b>Figure N°38</b> : Manipulation de la machine de découpage par le chirurgien.(28).....	96
<b>Figure N°39</b> : Le Spray adhésif.....	97

<b>Figure N°40:</b> La gaze en polyamide prépliée .	98
<b>Figure N°41:</b> Les greffons de peau étendus sur des porte-dermes en Zimmer®, avec le côté dermique vers le haut.	99
<b>Figure N°42:</b> Les morceaux de liège appliqués sur la surface cutanée exposée des autogreffes de peau fendue.	100
<b>Figure N°43:</b> Découpage des greffons de peau, entre les plaques de liège.	101
<b>Figure N°44:</b> Greffons de peau découpés entre les plaques de liège.	102
<b>Figure N°45:</b> Mise en place de deux morceaux de liège contenant des greffes de peau dans un bloc de découpage double.	103
<b>Figure N°46:</b> Mise en place du bloc de découpage dans la machine de Meek by HUMECA™.	104
<b>Figure N°47:</b> La machine à découper avec ses 13 lames rondes parallèles espacées de 3mm.	105
<b>Figure N°48:</b> Unité d'autogreffe de peau de 42 × 42 mm, incisée en 14 bandes de 3 mm de large.	106
<b>Figure N°49:</b> Unité d'autogreffe de peau de 42 × 42 mm, incisée en 196 greffes de peau microscopiques carrées.	107
<b>Figure N°50:</b> Application de l'adhésif en Spray sur les greffons incisés.	108
<b>Figure N°51:</b> Plaque de liège (contenant les greffons précédemment incisés), pressée sur la gaze en polyamide prépliée et portée sur un support en feuille d'aluminium.	109
<b>Figure N°52:</b> Des microgreffes de peau, qui continue à être fixées uniquement aux gazes prépliées, après le retrait des plaques de liège.	110
<b>Figure N°53:</b> La gaze dépliée dans le premier sens.	111
<b>Figure N°54:</b> La gaze dépliée dans le deuxième sens.	111
<b>Figure N°55:</b> Dépliage de la gaze par les chirurgiens.	112
<b>Figure N°56A ET B :</b> Application des microgreffes sur les zones débridées, et fixation en place par des agrafes chirurgicales.	113
<b>Figure N°57C ET D :</b> Au bout de 7 à 10 jours, les marques de la peau sont visibles à travers les tissus collés à la surface des lits de plaies. À ce moment-là, les gazes en polyamide sont retirées.	115
<b>Figure N°58:</b> Progression des microgreffes de peau de Meek modifiée et moment de l'épithélialisation.	118
<b>Figure N°59:</b> Progression des microgreffes de peau de Meek modifiée, jusqu'à la cicatrisation complète.	121
<b>Figure N°60:</b> la prise en charge topique appropriée, ainsi qu'une administration des antibiotiques systémiques, ont permis aux greffes de peau de Meek de survivre et de reprendre leur processus de réépithélialisation.	126
<b>Figure N°61::</b> Peau normale.	129
<b>Figure N°62:</b> Peau greffée par la technique du maillage.	130
<b>Figure N°63 :</b> Peau greffée par la Meek technique.	131

# *Sommaire*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>OBSERVATION</b> .....	4
<b>DISCUSSION</b> .....	11
<b>I. RAPPEL SUR LA PEAU ET BRULURES :</b> .....	12
<b>A- Généralités sur la peau :</b> .....	12
1. Histologie de la peau : .....	12
a. L'épiderme : .....	14
b. La jonction dermo-épidermique : .....	17
c. Le derme : .....	19
d. L'hypoderme : .....	19
e. Les annexes cutanées : .....	21
2. La vascularisation de la peau : .....	21
a. Généralités : .....	21
b. La vascularisation artérielle : .....	21
c. La vascularisation veineuse et lymphatique : .....	22
3. Les différentes fonctions de la peau : .....	23
a. Le maintien de la température corporelle : .....	24
b. Barrière de protection contre les dangers du milieu extérieur : .....	24
c. Organe sensoriel : .....	24
d. Organe immunitaire .....	24
e. Organes de vascularisation .....	25
f. La peau permet la synthèse de substances essentielles à notre organisme : .....	25
g. Permet la relation sociale et la communication .....	25
<b>B- Notions de base sur les brûlures :</b> .....	26
1. Définition de la brûlure : .....	26
2. Épidémiologie des brûlures : .....	26
3. Physiopathologie des brûlures : .....	28

a. Sur le plan locale :	28
b. Les conséquences cliniques des brûlures :	29
4. La physiopathologie de la cicatrisation :	30
5. Évaluation de la gravité des brûlures :	33
a. Évaluation de la gravité selon la surface des brûlures :	33
b. Évaluation de la gravité selon le degré et la profondeur des brûlures :	37
a.1 Brûlures du premier degré :	39
a.2 Brûlures du deuxième degré :	41
a.2 Brûlures du troisième degré :	43
c.1 Âge du brûlé :	45
c.2 Terrain du patient :	45
c.3 La localisation des brûlures :	45
c.4 Les lésions associées :	46
d. Les scores de gravité des brûlures :	46
d.1 Le score de Baux : le plus utilisé et le plus simple.	47
d.2 Le score Unité de Brûlure Standard (UBS) :	48
II. PRISE EN CHARGE INITIALE DES BRÛLÉS GRAVES :	49
A- Prise en charge pré-hospitalière :Ramassage et transfert à l'hôpital	49
B- Prise en charge à l'hôpital :	51
1. Évaluation de la gravité des brûlures :	51
2. Préparation et équipement du patient :	52
3. Effectuer les soins locaux des lésions :	52
4. Traitement général :	54
a. L'oxygénothérapie	54
b. Intubation et trachéotomie.	54
c. Correction de l'hypovolémie :	54
d. Surveillance du remplissage vasculaire :	56
e. Analgésie - Anesthésie :	57
f. Prévention des lésions digestives de stress :	59
g. Autres médications :	59

5. Traitement local initial des brûlures : .....	60
6. Les escarrotomies : .....	60
7. Les aponévrotomies d'un membre : .....	63
III. PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE D'UN BRÛLÉ GRAVE : .....	64
<u>A-</u> Orientation de la stratégie thérapeutique : Cicatrisation dirigée ou Excision-greffe ?	
64	
1. La cicatrisation dirigée : .....	65
2. Excision-greffe précoce : .....	65
a. Excision tangentielle : .....	66
b. Avulsion cutanée : .....	66
B- Techniques de greffe de peau (couverture cutanée) chez les brûlés graves : .....	69
1. Les techniques de greffe de peau chez les brûlés graves : .....	70
2. Les substituts cutanés d'origine biologique : .....	71
a. Les xéno greffes : .....	71
b. Les allogreffes et la technique du sandwich : .....	73
3. Les substituts cutanés issus de la biotechnologie, le derme artificiel : .....	75
a. Le Biobrane™ : .....	75
b. L'integra™ : .....	77
4. Les techniques d'autogreffes définitives : .....	79
a. Technique de maillage : .....	79
b. Les greffes de peau selon la Meek technique : .....	79
5. Fixation des greffes : .....	79
6. Le pansement post-greffe : .....	80
C- Les greffes de peau chez le brûlé grave selon la meek technique: .....	82
1. Introduction : .....	82
2. Histoire de la MEEK technique : .....	83
3. Description de la meek technique : .....	91
a. Le matériel utilisé lors de la Meek technique : .....	91
a.1 Le dermatome électrique by HUMECA™ : .....	91
a.2 Les plaques de liège : .....	93

a.3 Bloc de découpage :.....	94
a.4 L'appareil de découpage des greffons by HUMECA™ :.....	95
a.5 Le Spray adhésif :.....	97
a.6 La gaze en polyamide prépliée :.....	98
b. Le déroulement de la meek technique : .....	99
4. Résultats des microgreffes par la meek technique : .....	116
5. Comparaison de la Meek technique aux autres techniques chirurgicales de greffes de peau chez les grands brûlés. ....	124
6. Avantages et inconvénients de la Meek technique. ....	132
a. Avantages :.....	132
b. Inconvénients :.....	132
<b>CONCLUSION :</b> .....	133
<b>RESUMES</b> .....	133
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	133

# ***Introduction***

*« Ce qu'il y a de plus profond dans l'Homme c'est la peau »*

*Paul VALERY, l'idée fixe.*

Notre premier témoin du monde extérieur, la peau est le plus vaste organe du corps humain. Ses sensations de toucher, de chaud, de froid et de douleur, nous permettent une perception permanente. Elle est ultra-sensible et sans cesse au contact des choses, c'est à la fois ce qu'il y a de plus profond en l'Homme et de plus accessible, c'est ce que nous avons de plus précieux et d'important, et ce qui affront au jour le jour tous les dangers du monde extérieur.

Les brûlures, un danger imminent, avec lequel l'Homme risque sa peau doublement, avec toutes les lésions organiques des brûlures cutanées (destruction du revêtement cutané et des tissus sous-jacents), et par conséquent toutes les défaillances hémodynamiques, respiratoires et infectieuses, qui mettent rapidement en jeu le pronostic vital, ce qui nécessite une prise en charge médicochirurgicale en urgence, dont la gestion nécessite le recours à une équipe multidisciplinaire.

Une brûlure cutanée est dite sévère lorsqu'il s'agit d'une atteinte cutanée supérieure à 20% de la surface corporelle totale (SCT), avec une perturbation des fonctions vitales. (1)

Actuellement, il y a eu des progrès technologiques qui ont amélioré les différents aspects des soins des brûlures, depuis la prise en charge en soins intensifs, jusqu'à la prise en charge chirurgicale ainsi que les approches de cicatrisation des plaies et des séquelles post-brûlures. (2)

Un grand brûlé nécessite le plus souvent une greffe de peau adéquate, afin de couvrir les surfaces cutanées lésionnelles. Une approche chirurgicale de l'expansion de la greffe de peau a été décrite par Cicero Parker MEEK en 1958, une méthode qui prend en compte les concepts de base de la technique du Timbre-Poste, tout en incorporant une nouvelle mécanisation qui permet un fonctionnement plus efficace et plus rapide. Des modifications ont été apportées par KEIS à la technique originale de MEEK, ce qui a facilité la manipulation des ilots cutanés et l'obtention de résultats plus stables. (3)

Ce travail, vient décrire l'intérêt, le déroulement et les résultats de la Meek technique modifiée chez les grands brûlés, en mettant le point sur une observation médicale d'un brûlé thermique grave, qui a bénéficié de micro greffes avec cette technique.

*Observation*

H.M enfant âgé de 12 ans, sans antécédents particuliers, a été victime d'un accident d'autocar le 10 avril 2015 avec incendie du véhicule, c'est le seul survivant parmi 36 personnes.

A l'admission, l'examen trouve un patient conscient, stable sur le plan hémodynamique. Il pèse 24,2 Kg pour une taille de 150 cm, avec un indice de masse corporel de 11 Kg /m<sup>2</sup>.

Des brûlures thermiques profondes du 3ème degré ont été objectivées à l'examen des lésions cutanées, au niveau du cuir chevelu, du dos, des membres supérieurs et inférieurs. La surface cutanée brûlée (SCB) est de 5300 cm<sup>2</sup>, ce qui correspond à 50% de la surface cutanée totale (10525 cm<sup>2</sup>).

Scores de gravité :

- **BAUX = 62 ;**
- **UBS (Unit Burn Score) = 140**
- **IGS (Indice de gravité simplifié) II = 24**
- **ABSI (Abbreviate Burn Severity Index) = 7**

Initialement une prise en charge a été réalisée au niveau de l'hôpital de Goulmime au sud du maroc, où le patient a bénéficié de pansements quotidiens, incisions de décharge de la face dorsale des deux mains, et puis une greffe de peau mince de la face dorsale de la main droite. Par ailleurs, le patient a présenté une dénutrition majeure avec cachexie et une anémie inflammatoire à 6,5g/l d'hémoglobine, CRP= 80ml/l, l'urée sanguine= 0,06 g/l. Ce qui était la cause d'une lyse des autogreffes de la main droite.

Dans ce contexte une prise en charge spécialisée s'avère nécessaire, le patient a été donc transféré au service des brûlés à l'Hôpital Militaire Mohamed V de Rabat en septembre 2015.

Sur le plan général :

- Une transfusion sanguine (4 concentrés érythrocytaires déleucocytés) a permis d'atteindre une hémoglobine à 11g /l.
- Une alimentation précoce entérale par sonde naso-gastrique a été démarrée pour corriger son état de dénutrition avec un apport calorique selon la formule de Toronto de 2000 calories quotidiennes à atteindre par paliers : 1000 calories pendant 2 jours puis 1500 calories puis 2000 calories, avec supplémentation en oligoéléments.
- Des prélèvements microbiologiques multi-site ont été réalisés à l'admission afin d'avoir une cartographie bactérienne permettant d'intervenir par une antibiothérapie adaptée en cas de septicémie ou en péri-opératoire, les principaux germes retrouvés : *Satphylococcus aureus Méticilline S*, un *Pseudomonas aeruginosa sauvage*, *Proteus mirabilis*, et un *Providencia stuartii*
- L'analgésie a été assurée par des morphiniques.

Par ailleurs le patient a bénéficié d'un changement quotidien de pansements gras réalisés au bloc opératoire et sous anesthésie générale.

Sur le plan local, pendant deux semaines, le patient a bénéficié d'une balnéothérapie quotidienne à l'eau de Javel avec rinçage et mise en place d'un pansement gras.

Le 22 septembre 2015 une auto greffe de scalp a été réalisé mais qui s'est compliquée par la suite d'une lyse infectieuse.

En raison d'une indication de couverture par des techniques non disponibles actuellement à Rabat (allogreffe en sandwich, Humeca), l'enfant a été évacué au Centre des traitements des Brûlés de l'Hôpital d'instruction des armées Percy le 2 octobre 2015.

A ce niveau le patient a subi plusieurs interventions chirurgicales successives :

- Autogreffe du dos à partir d'un prélèvement épidermique mince sur les cuisses avec sandwich par xéno greffe.
- Les xéno greffes ont pu être intégralement retirés après 11 jours d'évolution et le résultat des autogreffes était excellent.
- Excision et autogreffe de la face postéro-latérale du membre supérieur droit à partir de la face antéro-médiale de la cuisse gauche par **la Meek technique**.
- Autogreffe du scalp en couronne autour d'un défaut occipital avec exposition osseuse d'environ 50 cm<sup>2</sup> à partir de greffes des fesses et de la face postérieure de la jambe droite selon **la Meek technique**.
- Décortication de la table externe du crâne au niveau occipital par fraisage avec mise sous thérapie par pression négative type VAC (Vacuum Assisted Closure) pour obtenir un bourgeonnement en vue d'une greffe ultérieure
- Prise de greffe sur la face medio-postérieure de la cuisse droite, mise à plat de l'hyper bourgeonnement puis autogreffe de peau pleine multi perforée sur le front, la tempe et la joue droite, expansion x1 sur le scalp.
- Autogreffe peau pleine au niveau de l'occiput, dernière zone restante à greffer, l'évolution post opératoire est tout à fait satisfaisante

A j11 de son hospitalisation, les prélèvements locaux ont mis en évidence une colonisation / infection à *Pseudomonas aeruginosa* sensible et *enterobacter aerogenes* OXA 48 : entérobactérie productrice de carbapénémase faisant partie des bactéries hautement résistantes émergentes BHRE, présente à l'admission en dessus des seuils de détection en portage digestif et ayant émergé sous l'effet de l'antibioprophylaxie encadrant les chirurgies de greffe successives, car aucune souche comparable n'avait précédemment été isolé à l'HIA Percy, il les avait fort probablement acquises à l'hôpital de Goulmim.

Ces deux germes ont rapidement disséminé vers l'ensemble des sites, hormis la tête, les soins locaux sont alors modifiés pour une nouvelle balnéothérapie à l'hypochlorite de sodium dilué toutes les 48 heures, avec irrigation de Mafénide.

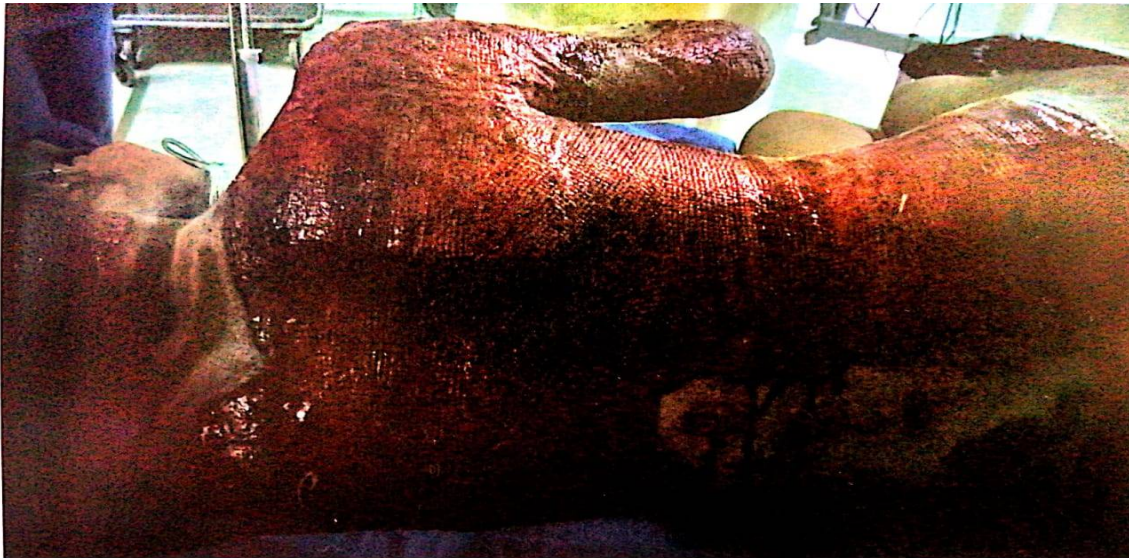
Parallèlement, l'enfant a présenté un sepsis à point de départ cutané avec bactériémie à *Pseudomonas aeruginosa*, diagnostiqué le 11/12/2015 et traité par Ceftazidime + Gentamicine. Après 48 heures de traitement, une défervescence thermique a été observée avec décroissance du syndrome inflammatoire biologique puis sa normalisation.

Les leucocytes sont passés de 13000 à 7000 élément /mm<sup>3</sup>, la CRP de 75 mg/l à 28 mg/l sur un intervalle d'une semaine. L'infection a été donc bien contrôlée, l'antibiothérapie a été poursuivie pendant 15 jours.

L'enfant est resté donc strictement isolé pour éviter les contaminations croisées.

La nutrition entérale a été poursuivie en continu avec ascension de la courbe du poids et reprise de l'appétit.

L'évolution a été excellente, permettant le transfert du patient le 28/01/2015 au service de chirurgie plastique réparatrice et des brûlés de l'hôpital militaire à Rabat où il a poursuivi sa rééducation.



## *Discussion*

## **I. RAPPEL SUR LA PEAU ET BRULURES :**

### **A- Généralités sur la peau :**

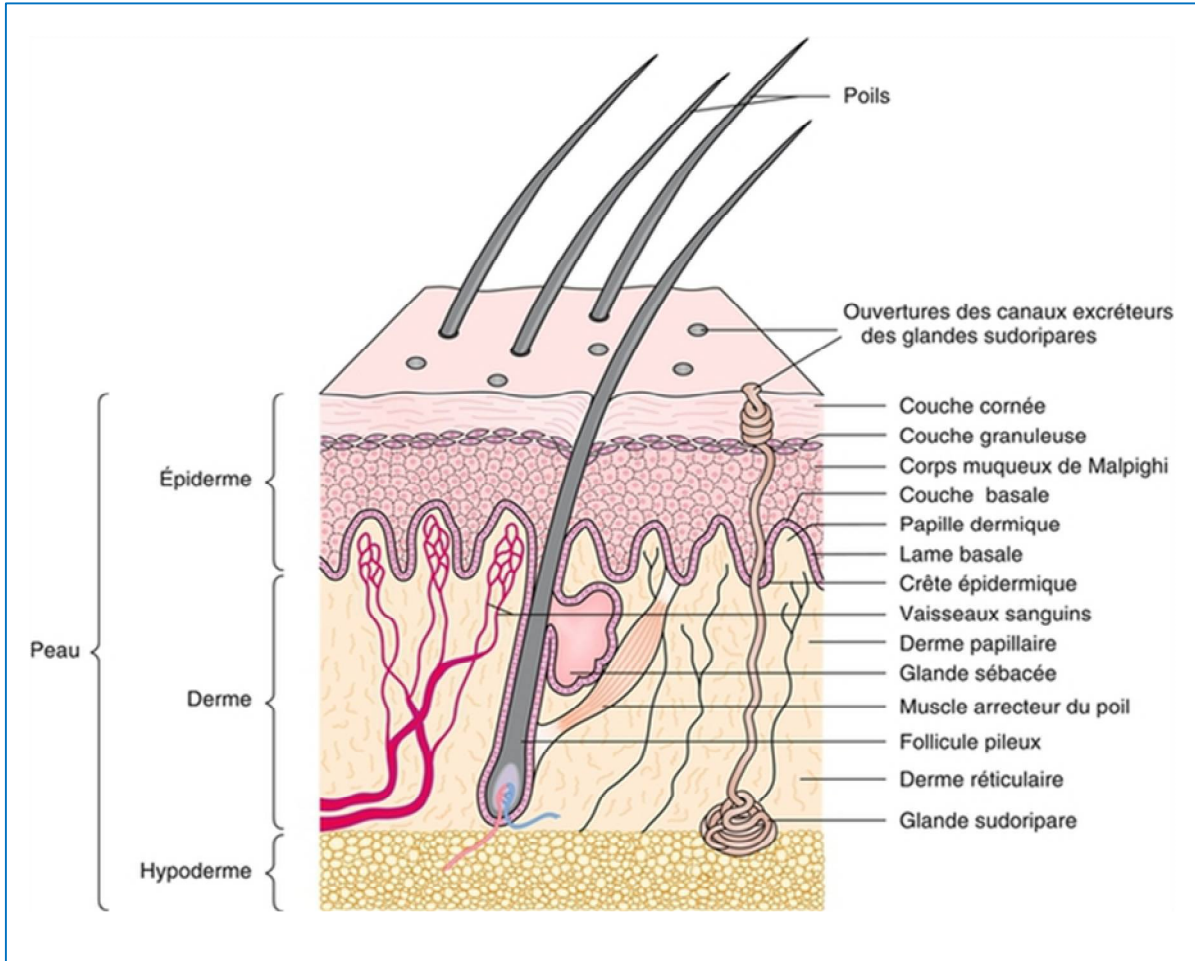
La peau est le plus grand organe du corps humain, recouvrant son ensemble, avec une surface d'environ 2m<sup>2</sup> chez l'adulte, et un poids adulte de 5kg faisant de lui l'organe le plus grand et le plus étendu. Son épaisseur varie entre 1,5 et 4mm selon les différents sites du corps. Elle constitue une véritable barrière physique protégeant les tissus et les organes contre les agressions physiques, chimiques et biologiques extérieures. Elle est également le premier témoin du monde extérieur permettant ainsi une perception permanente des différentes sensations ( toucher, chaud, froid, douleur... ).

#### **1. Histologie de la peau :(4)**

La peau est une structure composée de trois tissus superposés, faite de la superficie vers la profondeur de :

- L'épiderme.
- Le derme.
- L'hypoderme.

L'épiderme et le derme constituent le tissu cutané, alors que l'hypoderme correspond le tissu sous-cutané.



**Figure N°1** : Schéma d'une coupe histologique de peau.(5)

## a. L'épiderme :

Il s'agit d'un épithélium stratifié pavimenteux et kératinisé, avec une épaisseur allant de 1 à 4 millimètres.

Cet épithélium est composé de différentes couches cellulaires qui sont de l'extérieur à l'intérieur :

- La couche cornée.
- La couche granuleuse.
- La couche spinieuse.
- La couche basale germinative (siège d'une activité proliférative maximale).

Les cellules formant l'épithélium de l'épiderme sont de 4 types :

**Type 1** : les kératinocytes.

Constituent la plus grande population cellulaire de cet épithélium (80% des cellules).

Les kératinocytes naissent au niveau de la couche basale germinative, avant de migrer vers la surface pendant 3 à 4 semaines. Cette durée est la période de renouvellement moyen de l'épiderme.

La résistance de l'épiderme nécessite la production de la kératine, qui est produite par ces cellules, après des modifications biochimiques et morphologiques qu'elle subissent.

Actuellement des recherches ont prouvé que la fonction des kératinocytes ne se limite pas uniquement en étant une barrière résistante, mais aussi ces cellules ont une activité immunologique.

**Type 2** : Les mélanocytes.

Représentent la deuxième grande population cellulaire de l'épiderme (20%), faisant partie de la couche basale, les mélanocytes sont des grandes cellules qui projettent des dendrites à la surface.

Leur rôle principale se résume à la production de la mélanine qui est un polymère complexe dérivé de la tyrosine acide aminée, et qui assure la photo-protection de la peau tout en absorbant les ultra-violets (UV), elle est également responsable de la détermination de la couleur de la peau, des cheveux et des poils.

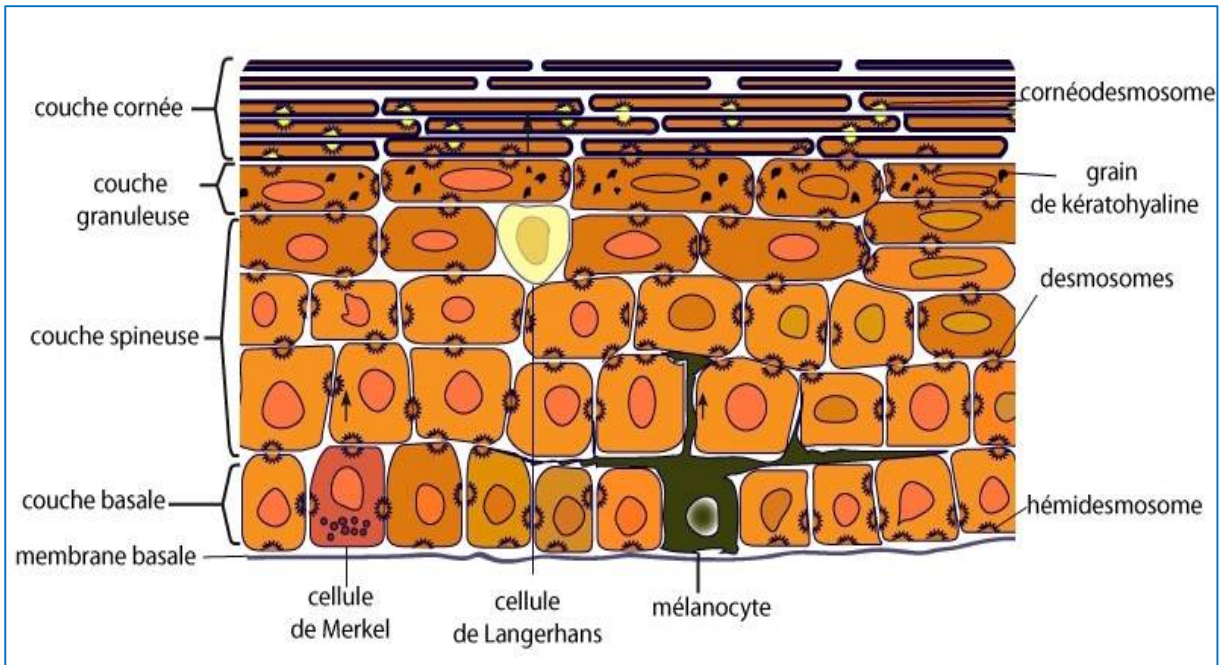
**Type 3** : Les cellules de Langerhans.

Ces cellules représentent la troisième population cellulaire de l'épiderme (3 à 8 % des cellules épidermiques). Elles assurent une fonction immunitaire tout en faisant partie des cellules dendritiques présentatrices des antigènes au lymphocyte T. Prennent naissance au niveau des organes hématopoïétiques, et par la suite migrent vers l'épiderme, au niveau de la couche basale germinative.

**Type 4** : Les cellules de Merkel.

Constituent la quatrième population cellulaire de l'épiderme, les cellules de Merkel appartiennent à la couche basale germinative.

Ce sont des cellules neuro-épithéliales, qui ont une fonction de mécanorécepteur. Elles sont particulièrement abondantes au niveau des lèvres, des paumes, de la pulpe des doigts et du dos des pieds. Elles sont dispersées en amas, formant ainsi les corpuscules de Merkel.



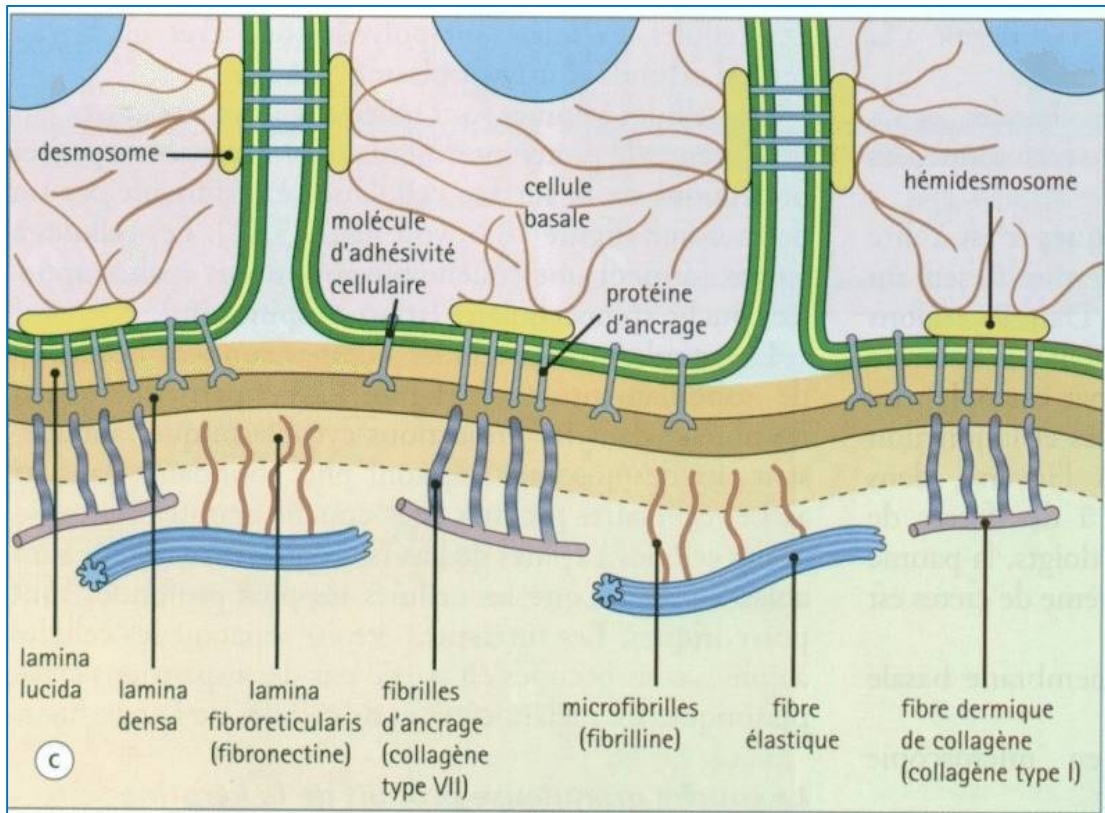
**Figure N°2** : Représentation schématique d'une coupe transversale de l'épiderme humain.(6)

## **b. La jonction dermo-épidermique :**

La jonction dermo-épidermique est une interface permettant un soutien élastique et mécanique de l'épiderme. Elle permet également un échange métabolique permettant la filtration sélective entre le derme et l'épiderme. Elle est caractérisé par une structure ondulée. Elle joue un rôle important dans la réépidermisation lors du processus de cicatrisation, tout en servant de support pour l'adhésion et la migration des kératinocytes, à travers des glycoprotéines qui la constituent.

La jonction dermo-épidermique est composée de :

- La membrane plasmique.
- Des kératinocytes basaux.
- De ses structures d'attache ou hémidesmosomes.
- De la lamina lucida, qui est traversée par les filaments d'ancrage.
- De la lamina densa, qui est constituée de collagène.
- De la zone fibrillaire, qui est composée de fibrilles d'ancrage et de microfibrilles dermiques.



**Figure N°3 :** Schémas illustrant la structure de la jonction dermo-épidermique. (7)

### c. Le derme :

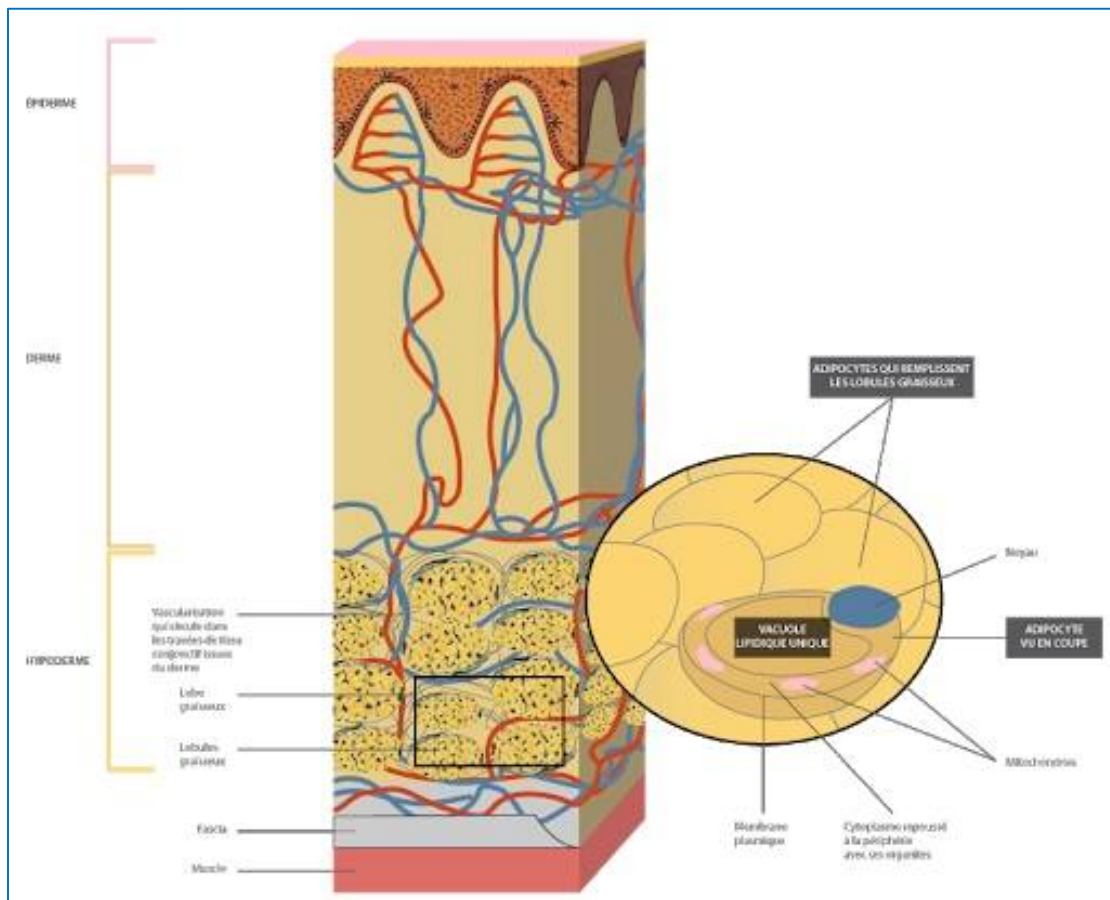
Constitué de cellules fixes (les fibroblastes) et de cellules (les cellules sanguines), le derme forme une véritable charpente de la peau. Des fibres de collagène, d'élastine et de réticuline s'associent à ces cellules. Une substance fondamentale constituée essentiellement de mucopolysaccharides assure la cohésion de l'ensemble. Au sein du derme se trouvent les vaisseaux qui s'arrêtent à la couche basale de l'épiderme, ce dernier ne contenant pas de vaisseaux, il est donc un support nourricier de l'épiderme, grâce à son réseau capillaire, ainsi que ses terminaisons sensibles assurent l'innervation cutanée.

Le derme est composé de 2 couches :

- **Le derme papillaire** : il se situe sous la jonction dermo-épidermique, formant une zone des échanges avec l'épiderme, à travers la membrane basale.
- **Le derme réticulaire** : il est plus profond, occupant presque la totalité de la hauteur du derme. Formé de plusieurs fibres de collagène organisées en faisceaux parallèles à la surface de la peau, et par des fibres d'élastine ondulées, comblant ainsi les interstices du collagène. Une structure qui explique les propriétés biomécaniques du derme, qui est aussi élastique que résistant.

### d. L'hypoderme :

C'est la couche la plus profonde de la peau, elle forme la graisse dont l'épaisseur varie selon la masse corporelle. Elle est contenue dans des lobules séparés les uns des autres par des fibres qui assurent à la fois la nutrition et la tenue de l'hypoderme. Sa fonction consiste à amortir les chocs et la protection du froid par isolation.



**Figure N°4 : Structure histologique de l'hypoderme. (8)**

### **e. Les annexes cutanées :**

Les glandes sudorales ainsi que les follicules pilosébacés, forme les annexes cutanées. Leur abondance est plus marquée au niveau du cuir chevelu, de la face, du périnée et des aisselles.

Ces annexes jouent un rôle principal dans la cicatrisation, entraînant la réparation de l'épiderme à partir des couches profondes du derme, en cas de destruction de la couche basale.

## **2. La vascularisation de la peau :(9)**

### **a. Généralités :**

Les deux couches profondes du tissu cutané (le derme et l'hypoderme), sont richement vascularisés à travers d'un réseau sanguin très structuré d'artérioles de moyen, puis petit calibre, de capillaires et de veinules.

Tandis que l'épiderme, comme tout épithélium, n'est pas vascularisé. Il est alimenté par imbibition à partir des réseaux capillaires des papilles dermiques.

Le système lymphatique n'en fait pas l'exception, est présent ainsi dans le derme et l'hypoderme, et absent dans l'épiderme.

### **b. La vascularisation artérielle :**

Les artères abordent le tégument et constituent un premier réseau anastomotique parallèle à la surface cutanée au niveau de la partie profonde de l'hypoderme.

À partir de ce premier réseau, partent perpendiculairement des branches qui traversent l'hypoderme, et puis donnent des collatérales, qui sont destinées à vasculariser les lobules graisseux ainsi que les annexes : glandes sudoripares et follicules pileux.

Par la suite ces branches se réunissent pour former un deuxième réseau anastomotique qui est parallèle au premier réseau ainsi qu'à la surface cutanée.

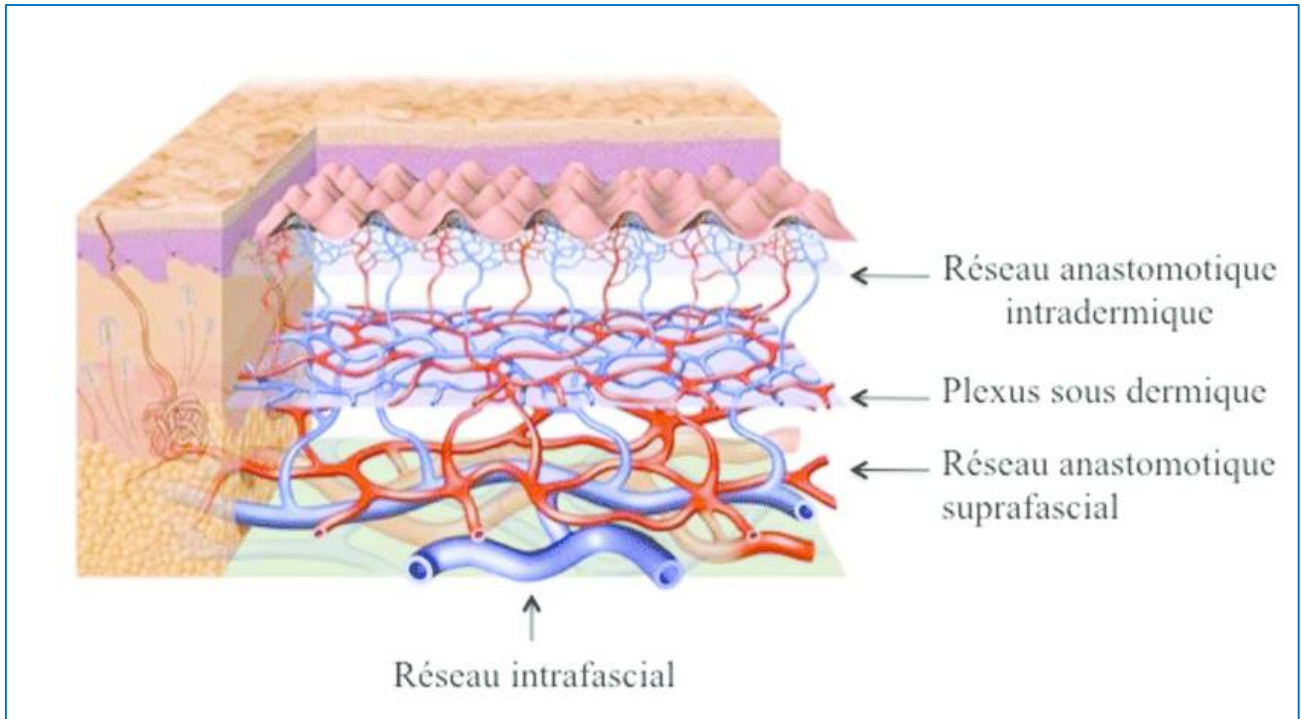
Des artérioles dites "artérioles en candélabre" partent perpendiculairement du deuxième réseau, tout en abandonnant des branches pour les annexes cutanées et le derme réticulaire, elles s'anastomosent finalement en un troisième réseau, d'où partent des capillaires qui gagnent les papilles dermiques.

Tandis que l'épiderme, comme tout épithélium, n'est pas vascularisé. Il est alimenté par imbibition à partir des réseaux capillaires des papilles dermiques.

### **c. La vascularisation veineuse et lymphatique :**

Le réseau veineux est satellite à celui des artères

Le réseau lymphatique est superposable au réseau artério-veineux.



**Figure N°5 :** Schémas illustrant la vascularisation cutanée. (10)

### **3. Les différentes fonctions de la peau :(11)**

### **a. Le maintien de la température corporelle :**

La température corporelle peut être régulée par la sécrétion de sueur, ainsi cette sécrétion augmente en cas de chaleur et provoque un rafraîchissement suite à son évaporation en surface, et diminue lors du froid.

### **b. Barrière de protection contre les dangers du milieu extérieur :**

La peau forme une véritable barrière physique protégeant ainsi les tissus et les organes. Son efficacité fait face notamment aux micro-organismes.

La peau protège également l'organisme Humain des traumatismes mécaniques, des produits toxiques chimiques, des rayons UV et des agents infectieux.

### **c. Organe sensoriel :**

La peau constitue le siège de plusieurs terminaisons nerveuses qui permettent à l'Homme d'explorer son environnement par le toucher (avoir une sensibilité à la pression, à la chaleur et à la douleur).

### **d. Organe immunitaire**

La peau est un organe qui joue un rôle immunitaire grâce à ses cellules (les cellules de Langerhans, les kératinocytes), qui font partie des cellules présentatrices d'antigènes, et qui produisent également de nombreuses cytokines, notamment des cytokines pro-inflammatoires qui interviennent dans la réaction inflammatoire cutanée.

### **e. Organes de vascularisation**

Les vaisseaux sanguins présents au niveau du derme représentent 10 % du sang chez l'adulte, faisant ainsi du derme un véritable réservoir sanguin.

Lors d'une activité physique, ces vaisseaux se contractent et favorisent un apport sanguin au muscle.

### **f. La peau permet la synthèse de substances essentielles à notre organisme :**

Sous l'action des rayons UV, les kératinocytes participent à la synthèse de la vitamine D.

### **g. Permet la relation sociale et la communication**

La peau transmet des messages sociaux et sexuels (à travers sa couleur, sa texture et son odorat). Ainsi, un érythème brutal par exemple, reflète un embarrasement.

## **B- Notions de base sur les brûlures :**

### **1. Définition de la brûlure :(12)**

La brûlure est une **nécrose évolutive** créée le plus souvent par la chaleur (90% des cas), mais aussi par l'électricité (entre 5 à 7 % des cas), ou par certains produits chimiques (entre 3 à 5 % des cas), une brûlure radiologique reste exceptionnelle. Lorsque sa surface est étendue, elle entraîne des perturbations hydro-électrolytiques et métaboliques qui mettent en jeu le pronostic vital.

Une brûlure évolue selon deux phases chronologiques :

- Une phase initiale : il ne dure que quelques jours, elle est dominée par la gestion du risque de choc et de détresse respiratoire.

- Une deuxième phase longue : où le survivant n'a plus de peau, qui ne cesse qu'à la cicatrisation, dominée de troubles métaboliques, endocriniens, nutritionnels et immunologiques.

Sans peau, et tout le long de l'évolution des lésions, le brûlé reste exposé à une infection contre laquelle ses capacités de défense sont affaiblies, faisant des brûlures la « maladie des écorchés ».

### **2. Épidémiologie des brûlures : (13)**

Au sein du service des brûlés de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat, une étude descriptive rétrospective concernant un échantillon de patients brûlés (291) admis entre 2004 et 2009, a été réalisée, et qui a démontré que l'âge moyen des brûlés était de  $33 \pm 17$  ans, tandis que le sexe ratio H/F était de 1,63. Elle a montré également que 94 % des brûlures étaient d'origine thermique, 4 % d'origine électrique et 2 % d'origine chimique.

Le degré des brûlure était dans 76 % des cas de deuxième degré, alors que la durée moyenne d'hospitalisation était de  $42 \pm 6$  jours.

Au Maroc les brûlures reste toujours fréquentes, principalement dans les milieux ruraux. 2% des patients admis aux urgences sont des brûlés, il s'agit alors d'un problème de la santé publique au Maroc.

Lieu de survenue de l'accident : Dans 60% à 70 % des cas, les accidents surviennent à la maison, de 20 à 25 % sont en rapport avec le travail. Les tentatives de suicide et les AVP, sont des étiologies moins fréquentes, représentant respectivement de 3 à 5 % des admissions.

### **3. Physiopathologie des brûlures :(14)**

Les brûlures sont responsables du déclenchement d'une réponse inflammatoire systémique (SIRS), qui conduit à une activation macrophagique, qui initie à son tour la cascade pro-inflammatoire, qui est à l'origine des manifestations du SIRS et de la dysfonction immunitaire secondaire à l'agression thermique.

#### **a. Sur le plan locale :**

On décrit une lésion avec une zone de nécrose centrale, autour de laquelle se trouve une zone d'hyperhémie. Cette lésion, induit l'activation de la cascade du complément, la voie de l'acide arachidonique, celle du système kallikréine-bradykinine et la cascade coagulation-fibrinolyse. Aboutissant ainsi à la libération des facteurs vasodilatateurs (histamine, quinine ...). Cette phase initiale est à l'origine de l'activation des polynucléaires, des monocytes-macrophages, et des cellules endothéliales, ces derniers induisent à leur tour une réaction systémique en réponse à la brûlure.

Ces différents médiateurs (radicaux libres, cytokines, monoxyde d'azote...) altèrent les principales fonctions immunitaires des leucocytes, expliquant ainsi la plus grande susceptibilité du brûlé aux infections .

La destruction de la matrice extracellulaire induite par l'action directe de la chaleur, est responsable d'une chute de la pression interstitielle, source de pertes hydro-électrolytiques et protéiques (albumine et immunoglobulines plasmatiques) qui est à l'origine de l'exsudation et de l'œdème interstitiel. Ces œdèmes sont secondaires à l'augmentation de la perméabilité capillaire sous l'action conjointe de la chaleur et des médiateurs de l'inflammation libérés localement. Ces perturbations sont brutales, d'emblée maximales entraînant une fuite liquidienne intense, ce qui explique le risque du choc hypovolémique chez le brûlé.

## **b. Les conséquences cliniques des brûlures :**

### **❖ Sur le plan Cardiovasculaire :**

La fuite liquidienne intense et brutale, induite par la brûlure, détermine une hypovolémie, source d'un éventuel état de choc, qui peut conduire à une insuffisance circulatoire.

### **❖ Sur le plan respiratoire :**

Les brûlures cutanées induisent, même en l'absence de lésions respiratoires, des modifications de l'hématose causées par les effets systémiques du syndrome inflammatoire. Ces anomalies sont en rapport avec la constitution d'un œdème pulmonaire de type lésionnel, qui est souvent modéré, survenant de manière différée (après 24 ou 48h).

Une inhalation de fumées sur les lieux de l'accident va induire une réaction inflammatoire pulmonaire locale, aggravant ainsi l'atteinte respiratoire et la défaillance hémodynamique.

### **❖ Sur le plan métabolique:**

L'installation d'un syndrome d'hypermétabolisme (majoration du métabolisme de base comprise entre 118 et 210 % des valeurs de base calculées par la formule de Harris et Benedict), lors des brûlures graves, est en grande partie, secondaire à l'inflammation systémique. Il est marqué par un catabolisme azoté majeur souvent responsable d'une fonte musculaire et d'une altération des capacités de cicatrisation, ce qui prolonge la durée des soins à la phase aiguë ainsi que la période de rééducation.

#### **4. La physiopathologie de la cicatrisation :(2)**

Une compréhension plus approfondie de la physiopathologie de la cicatrisation des brûlures, est parmi les voies d'amélioration de la qualité des soins. Semblable à la cicatrisation de toute plaie, elle nécessite l'intervention de différents tissus et lignées cellulaires, qui contribuent aux phases d'inflammation, de prolifération, de migration, de synthèse matricielle et de contraction.

La cicatrisation est donc un processus de guérison dynamique fait du chevauchement de phases :

- La phase inflammatoire initiale : lors de cette phase les neutrophiles et les monocytes sont amenées sur le site de la lésion. Une vasodilatation localisée et extravasation liquidienne, contribuent à la prévention contre les infections et à la dégradation du tissu nécrotique.

- La phase proliférative : initiée par la libération des médiateurs inflammatoires (les cytokines, les lipides et les quinines), suite à la dégradation du tissu nécrotique, fournissant ainsi des signaux immunitaires pour recruter des leucocytes et des macrophages. Lors de cette phase, on assiste à la migration des kératinocytes et fibroblastes activées, qui restaurent le réseau vasculaire de la plaie, essentiel à la cicatrisation.

- La phase finale de remodelage : le collagène et l'élastine sont déposés et reformés en continu par la conversion de fibroblastes en myofibroblastes. Cette conversion se traduit par une force contractile élevée nécessaire à la contracture tissulaire et à la maturation de la cicatrice.

La cicatrisation de 2<sup>ème</sup> intention se fait sur trois phases :

- Détersion.
- Bourgeonnement.
- Épidermisation.

# Cicatrisation

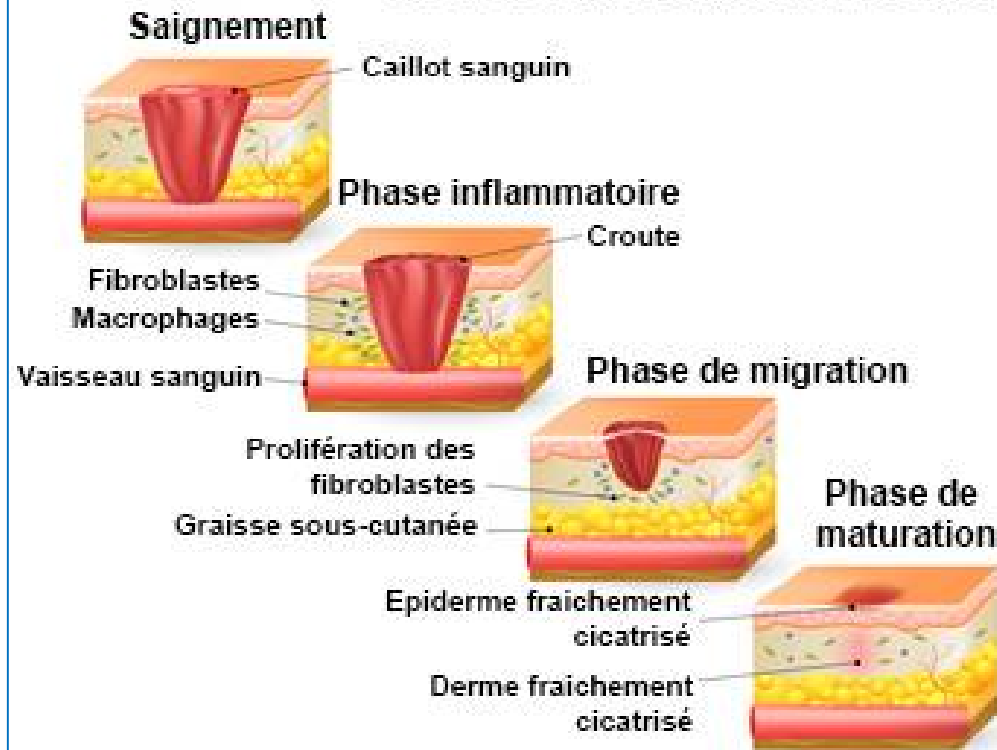


Figure N°6 : le processus de cicatrisation (15)

## 5. Évaluation de la gravité des brûlures :

L'évaluation de la gravité des brûlures est primordiale pour l'orientation et l'adaptation de la prise en charge, elle se fait selon des critères, telles que la profondeur, l'étendue des brûlures, ainsi que la présence des facteurs de gravité associés. Cette évaluation se résume dans des scores pronostic qui permettent une bonne orientation de la conduite thérapeutiques.

### a. Évaluation de la gravité selon la surface des brûlures :(16)

L'étendue des brûlures, représente cliniquement la surface corporelle totale brûlée, se mesure par la proportion que représente cette partie brûlée au corps humain. Afin d'effectuer cette mesure plusieurs méthodes sont utilisées :

- **La règle des neuf de wallace** : représente la méthode la plus courante. Elle attribue une portion à chaque partie du corps :

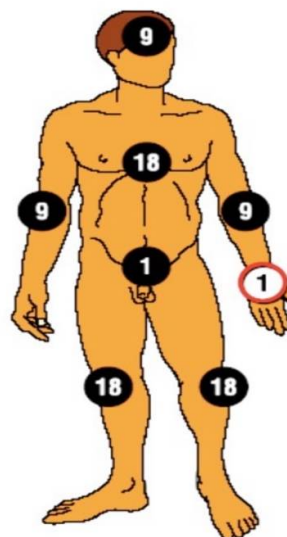
- 9% pour la tête et du cou.
- 9 % pour chaque bras, la main comprise.
- 18 % pour chaque jambe, le pied compris.
- 18 % les trois parties du tronc (dos, poitrine et abdomen).
- 1 % pour le périnée.

NB : Ces valeurs sont valables uniquement chez l'adulte et les enfants de plus de dix ans. Vu que chez les moins de 10 la tête représente une portion plus importante de la surface corporelle.

- **La table de Lund et Browder** : il s'agit d'une représentation schématique de la surface, la localisation et la profondeur des brûlures. C'est un outil précis, habituellement destiné aux centres experts, peu pratique en préhospitalier.

## Règle des 9 de Wallace

Localisation	Surface brûlée en % de surface corporelle
Tête et cou	9 %
Chaque membre supérieur	9 %
Chaque membre inférieur	9 % x 2
Tronc face antérieure	9 % x 2
Tronc face postérieure	9 % x 2
Périnée	1 %



**Paume de la paume : 1 %**

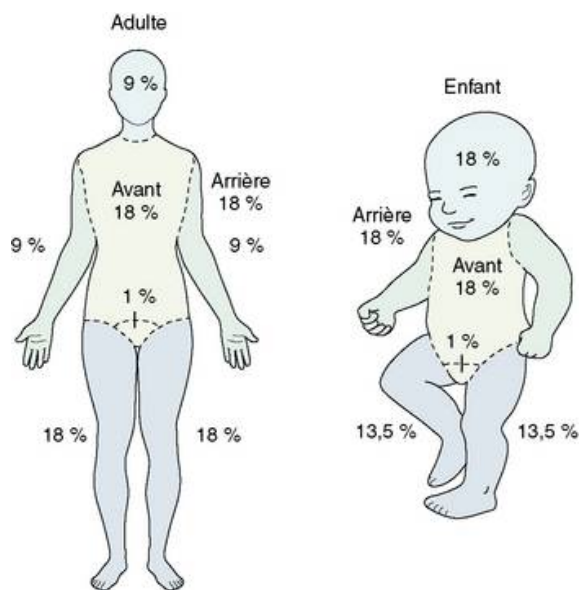


Figure N°7 : La règle des 9 de Wallace. (17)

Tableau N°1: Tableau de Lund & Browder. (18)

## Tableau de Lund & Browder

%	0-12 mois	1-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15 ans	Adulte
Tête	19	17	13	11	9	7
Cou	2	2	2	2	2	2
Tronc Ant	13	13	13	13	13	13
Tronc Post	13	13	13	13	13	13
Fesse	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Organe génitaux	1	1	1	1	1	1
Bras (X2)	4	4	4	4	4	4
Avant-bras (X2)	3	3	3	3	3	3
Main (X2)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Cuisse (X2)	5.5	6.5	8	8.5	9	9.5
Jambe (X2)	5	5	5.5	6	6.5	7
Pied (X2)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

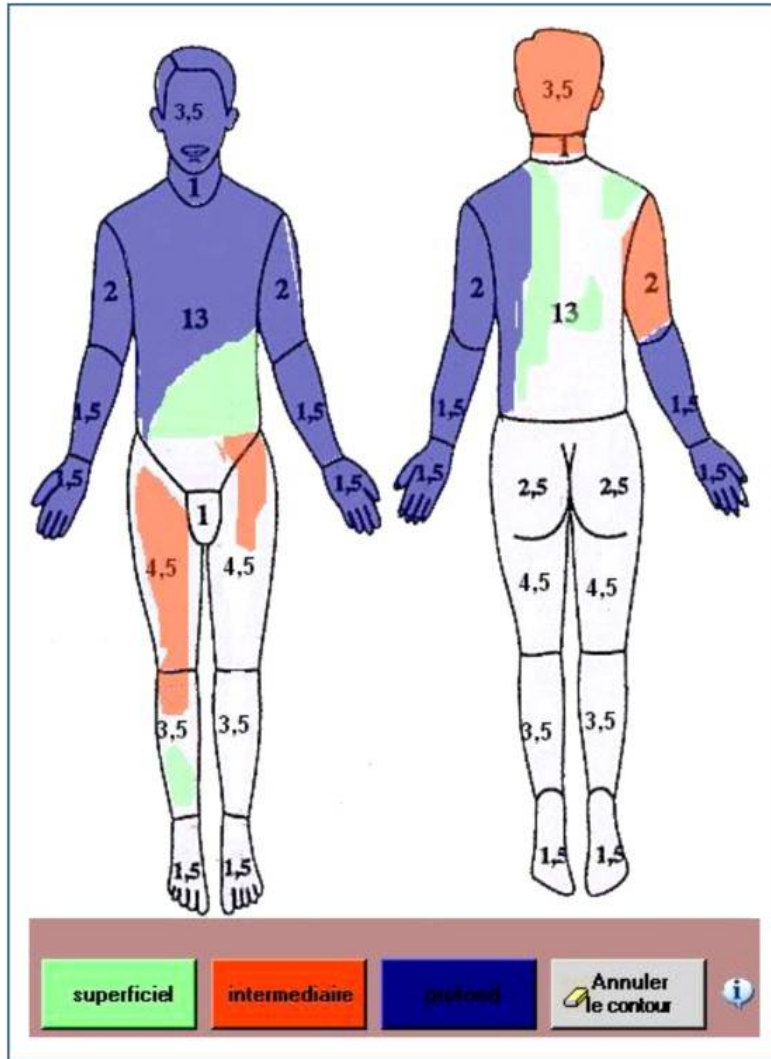


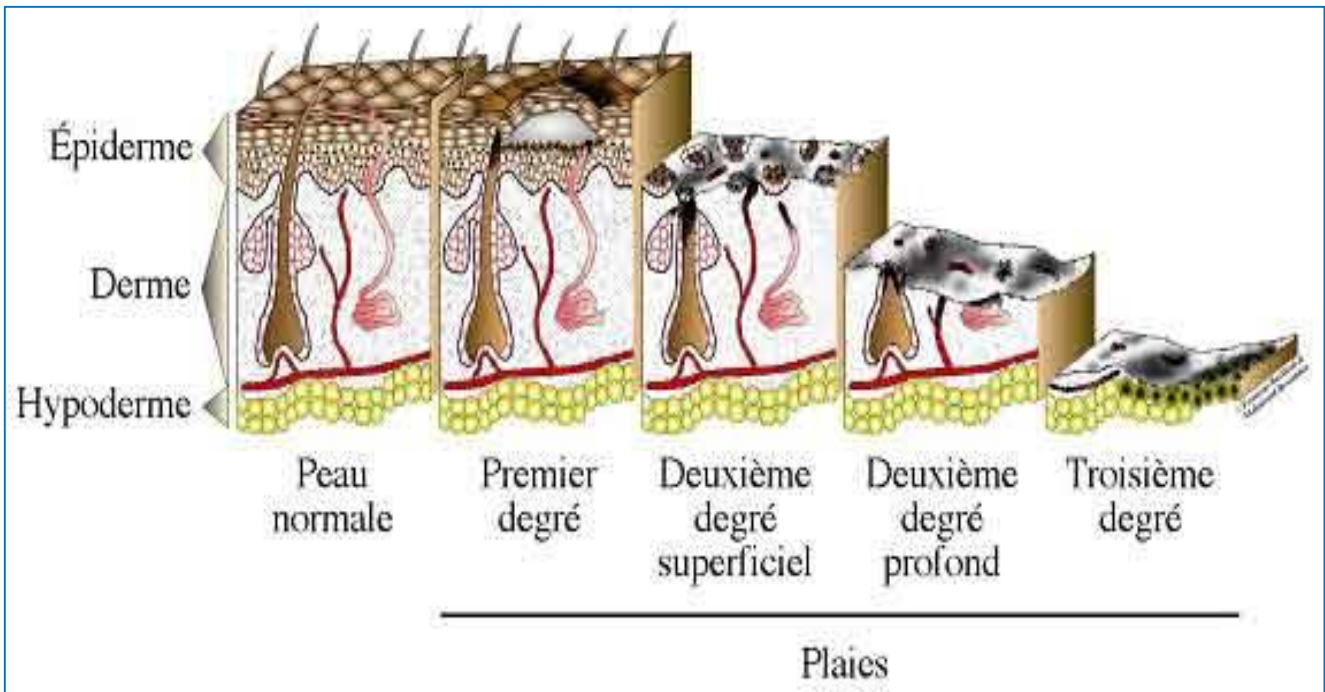
Figure N°8 : Table de Lund et Browder informatisée. (19)

## **b.Évaluation de la gravité selon le degré et la profondeur des brûlures :(12)**

L'évaluation de la profondeur des brûlures nécessite une grande habitude clinique, elle représente l'élément déterminant qui permet de pronostiquer les capacités de cicatrisation, ainsi que d'orienter les conduites thérapeutiques.

Cette évaluation permet une classification des brûlures en trois degrés de gravité :

- Brûlures du premier degré.
- Brûlures du deuxième degré.
- Brûlures du troisième degré.



**Figure N°9 : Le degré des brûlures. (20)**

### **a.1 Brûlures du premier degré :**

Ces brûlures se traduisent cliniquement par un érythème douloureux, elle sont « des brûlures de l'épiderme », leur survenue entraînent une simple réaction inflammatoire. Elles sont principalement dues à :

- L'exposition au rayonnement solaire d'une peau non protégée (coups de soleil).
- De brefs contacts avec des substances brûlantes.
- Des liquides bouillants.
- Des flammèches.

Après la desquamation des couches superficielles de l'épiderme en quelques jours, la guérison est en général complète, Il n'y a donc pas de cicatrices. Les brûlures du premier degré ne menacent jamais le pronostic vital.

Ce type de brûlures est le plus simple, et n'est donc pas pris en compte dans l'évaluation de la surface cutanée brûlée.



**Figure N° 10** : brûlure du premier degré lors d'un coup de soleil. (21)

## a.2 Brûlures du deuxième degré :

Il s'agit de l'atteinte du derme, brûlure ne provoque pas de destruction de tous les constituants de la peau, une évaluation de la gravité de l'atteinte du derme, permet de sous-types des brûlures du deuxième degré :

### ➤ Brûlures du deuxième degré superficielles :

Lors de ces brûlures il y a apparition d'importantes phlyctènes dont la paroi est épaisse, et qui contiennent un liquide coagulant voisin du plasma. Un socle suintant, extrêmement douloureux apparaît après l'ablation de cette phlyctène. Le derme change de couleur à la pression, les téguments restent souples avec des poils qui sont adhérents. Après environ 15 jours, la cicatrisation est acquise et les séquelles se limitent à une dyschromie.

### ➤ Brûlures du deuxième degré profondes :

En absence de signe clinique caractéristique, les brûlures du deuxième degré profondes restent difficiles à reconnaître. Elles nécessitent environ trois semaines pour se refermer, et elles peuvent former des cicatrices hypertrophiques.



**Figure N°11:** Brûlure du deuxième degré superficielle.



**Figure N°12:** Brûlure du deuxième degré profonde (HMIMV).

## a.2 Brûlures du troisième degré :

Lors de ces brûlures, la totalité des constituants de la peau est détruite (l'épiderme, le derme, l'hypoderme ainsi que les follicules pileux profonds). Elle se produit en soixante secondes en cas d'exposition à de l'eau chaude (53° C), et seulement en cinq secondes si la température dépasse les 61° C.

Elle sont caractérisées par :

- Des couleurs variable en fonction de la cause.
- Une sècheresse avec absence de douleurs (indolores).
- L'existence d'une fine pellicule d'épiderme qui se détache du derme sans phlyctène.
- La froideur des téguments avec perte de leur souplesse.
- La non adhérence des poils.
- Absence de modification de la couleur à la pression.

Suite à la destruction de tous les constituants de la peau, la cicatrisation ne peut se faire que par les bords : des greffes sont donc indispensables.



**Figure N°13:** Brûlure du troisième degré. (22)



**Figure N°14:** Brûlure du troisième degré de la main. (HMIMV)

## Les facteurs de gravité associés :

### c.1 Âge du brûlé :

L'âge représente un élément qui détermine le pronostic, ainsi la mortalité suite à des brûlures graves est significativement accrue avant l'âge de cinq ans et après les soixante ans.

### c.2 Terrain du patient :

L'insuffisance respiratoire, cardiaque, les syndrome immunodépressif... ces tares physiologiques entraînent une surmortalité chez les brûlés.

### c.3 La localisation des brûlures :(12)

Doit être soigneusement mentionnée vu que certaines localisations ont une gravité particulière.

- **Les brûlures de la face :** elles sont marquées par la présence d'un œdème souvent monstrueux empêchant la possibilité de reconnaître le patient. Par conséquent, lorsque cet œdème est important, et avec une atteinte du cou, un danger d'obstruction des voies aériennes est donc imminent.

- **Les brûlures du périnée :** sont associées à une majoration du risque infectieux. Un éventuel œdème des organes génitaux externes peut bloquer le sondage urinaire, il faut donc savoir le réaliser tôt.

- **Les brûlures des mains :** une localisation anatomiques qui se caractérisent par l'absence de tissu graisseux, avec un appareil ostéotendineux qui est directement sous la peau (et donc sous la brûlure). Une intervention chirurgicale précoce peut donc être jugée nécessaire, il faut donc adresser ces patients à un centre spécialisé.

- **Les brûlures circulaires et profondes des membres** : sont à l'origine d'une perte d'élasticité de la peau, elles peuvent agir comme des garrots qui interrompent les flux vasculaires. Des incisions de décharge doivent être réalisées en urgence pour interrompre le cercle vicieux : inextensibilité tégumentaire-ischémie-œdème.

- **Les brûlures profondes de la paroi thoracique** : altèrent la compli-ance du thorax, et peuvent interrompre les échanges pulmonaires et augmenter les besoins de remplissage vasculaire.

#### **c.4 Les lésions associées :**

Ces lésions doivent être systématiquement recherchées si le contexte de survenue est évocateur. Leur présence peut influencer le pronostic. Elles sont évaluées lors de l'examen clinique et également suite à une bonne analyse des circonstances de survenue (Tableau N°3).

#### **d. Les scores de gravité des brûlures :**

Une évaluation initiale concernant des brûlés et en estimant la probabilité de décès, orientent la conduite thérapeutique. Basés sur des critères cliniques simples, une quarantaine de scores de gravité ont été élaborés pour permettre cette évaluation de la sévérité des brûlures. On en cite les trois principaux scores :

### d.1 Le score de Baux : le plus utilisé et le plus simple.

Le calcul du score est simple :

**SCORE DE BEAUX = Surface brûlées (en%) + âge du patient.**



Figure N°15: Le score de Baux. (23)

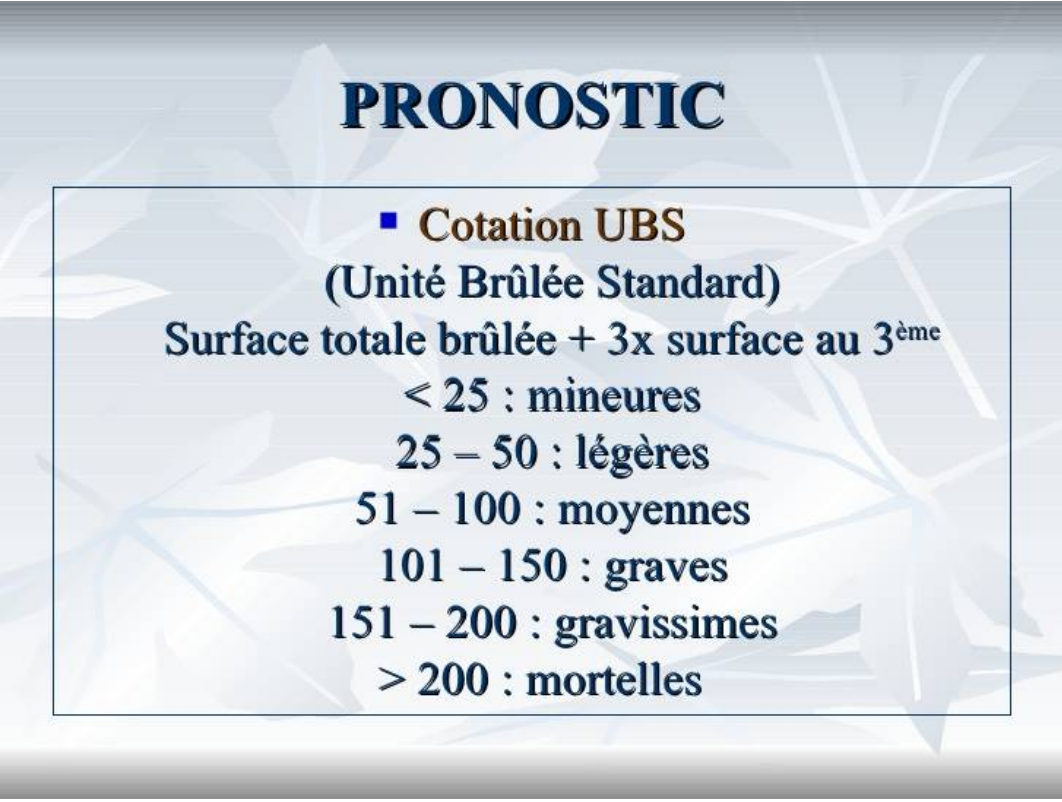
## d.2 Le score Unité de Brûlure Standard (UBS) :

Ce score est obtenu par l'addition de la surface totale brûlée (STB), à trois fois la surface brûlée profonde (STBP).

$$\text{UBS} = \text{STB} + (3 \times \text{STBP})$$

À partir du 50 UBS la brûlure est grave.

Au-dessus de 150 UBS elle est jugée très grave.



**PRONOSTIC**

- **Cotation UBS**  
(Unité Brûlée Standard)  
Surface totale brûlée + 3x surface au 3<sup>ème</sup>
  - < 25 : mineures
  - 25 – 50 : légères
  - 51 – 100 : moyennes
  - 101 – 150 : graves
  - 151 – 200 : gravissimes
  - > 200 : mortelles

Figure N°16: Le score UBS. (23)

## II. PRISE EN CHARGE INITIALE DES BRÛLÉS GRAVES :

L'amélioration de la qualité de prise en charge des grands brûlés, notamment les soins intensifs, en particulier par l'amélioration de la réanimation liquidienne, de la nutrition, de soutien respiratoire et du contrôle de la septicémie, avait un impact direct sur la réduction des taux de mortalité lors des brûlures graves. De nouvelles techniques et technologies de réanimation des grands brûlés, ainsi que de nouvelles approches chirurgicales, ont amélioré le pronostic vital, fonctionnelle, mais également la qualité de cicatrisation en post-brûlures.

### A- Prise en charge pré-hospitalière : Ramassage et transfert à l'hôpital (12).

Lors de cette phase initiale, le praticien est souvent dans des conditions qui ne lui permettent pas d'examiner correctement une brûlure. Cependant il doit évaluer rapidement la gravité des lésions, afin de juger le degré de nécessité d'hospitaliser, tout en entamant les premiers gestes thérapeutiques .

À ce stade des premiers gestes s'imposent :

- **Refroidir immédiatement les lésions**(aucun intérêt après les premières 15min), afin de limiter la diffusion de la chaleur dans les tissus. Ce refroidissement doit se faire à l'eau froide (entre 15 et 20 °C) ou avec une couverture d'hydrogel, et JAMAIS avec de la glace, tout en ne pas dépassant 5 minutes. Il doit être évité Chez les victimes inconscients, choqués ou lors de températures extérieures basses.
- Enlever les vêtements **NON ADHÉRENTS** (surtout ceux qui sont saturés de liquides chauds et qui réalisent un effet cataplasme).

- Une perfusion s'impose chez tous les brûlés graves : mise en place d'une voie veineuse périphérique, de bon calibre et mise hors ou en zone brûlée. Quoiqu'il est impossible d'évaluer avec précision les brûlures et de calculer les besoins sur le terrain, il est recommandé de se baser sur le seul poids du patient, ainsi une perfusion initiale de 20 ml/kg de Ringer lactate® lors de la première heure, par la suite les quantités perfusées seront déduites des besoins calculés.
- Permettre une analgésie adéquate du brûlé : perfusion de la morphine en bolus (2 mg chez l'adulte), à plusieurs reprises, jusqu'à l'obtention d'une analgésie de bonne qualité tout en maintenant un rythme respiratoire au-dessus de 10 battements/minute. Une analgésie efficace est généralement obtenue pour une dose de 0,1 mg/kg.
- Oxygénothérapie: elle est indispensable lors des brûlures graves.
- La décision d'intubation est prise lors des situations suivantes:
  - Patient inconscient, présentant une détresse respiratoire ou victimes de lésions très profondes de la face et du cou.
  - Brûlures supérieures à 50 % de la surface corporelle.
  - La présence d'une inhalation de fumées patentes.
  - Lors d'un transport aérien ou de longue durée.
- La mise en place d'une sonde gastrique : lors de toute montée en altitude.
- La mise en place d'une sonde urinaire : elle est systématique en cas de lésion du périnée, permettant ainsi de surveiller l'efficacité du remplissage pendant le transport.

## **B- Prise en charge à l'hôpital :**

Généralement c'est l'hôpital général qui reçoit en premier le brûlé (plus que le centre spécialisé). Quoiqu'il s'agit d'un simple relais ou du lieu d'hospitalisation, une évaluation précise des lésions y doit être effectuée, ainsi que la mise en place du traitement initial dans l'immédiat. Le milieu réservé à la réception du brûlé, doit être PROPRE et CHAUD. Le personnel doit rester constamment conscient du RISQUE INFECTIEUX particulier chez le brûlé.

La réanimation est la première intervention pour le brûlé majeur, elle représente ainsi, l'intervention thérapeutique essentielle dans la prise en charge des brûlures aiguës. Sans elle, des brûlures de plus de 15 à 20% de la surface corporelle totale (SCT) entraîneront un choc hypovolémique, un dysfonctionnement des organes et finalement la mort.

### **1. Évaluation de la gravité des brûlures :**

Une évaluation complète de la gravité des lésions doit être établie, afin d'orienter la conduite thérapeutique. Ainsi, il faut déterminer le degré de profondeur des brûlures (brûlure du 2<sup>ème</sup> degré superficielle ou profonde, brûlure du 3<sup>ème</sup> degré), également l'étendue de ces lésions, en déterminant la portion des surfaces brûlées par rapport à la surface corporelle totale (en se basant sur les différentes techniques sus décrites). Et finalement établir les scores pronostiques. -voir les données sus-décrites-

Des éventuelles lésions associées doivent systématiquement être recherchées si le contexte de survenue est évocateur. Leur présence peut influencer le pronostic. Elles sont évaluées lors de l'examen clinique et également suite à une bonne analyse des circonstances de survenue.

## **2. Préparation et équipement du patient :**

Au niveau des urgences un brûlé grave doit être bien préparé, dans les meilleures conditions d'hygiène et d'asepsie. Ainsi ces gestes essentiels doivent être effectués :

- La mise en place d'une voie veineuse centrale.
- La pose d'une sonde urinaire, le plus précocement possible. Il permettra par la suite l'adaptation du remplissage par la surveillance de la diurèse.
- La pose d'un cathéter artériel, qui permettra une surveillance hémodynamique permanente, ainsi que la réalisation de bilans sanguins à répétition sans nuire au capital veineux et artériel du patient.
- La mise en place d'une sonde gastrique à double courant.
- Vérification du statut vaccinal anti-tétanique.
- Monitoring du patient.

## **3. Effectuer les soins locaux des lésions :**

Il faut veiller sur le respect des conditions d'hygiène strictes et rigoureuses lors de la réalisation des pansements des brûlures. Le Centre receveur doit être avisé pour préparer le protocole à appliquer. Les soins locaux doivent absolument se réaliser de manière stérile, vu le risque infectieux majeur chez les brûlés graves.

Généralement il est recommandé d'appliquer des topiques antiseptiques (Flammazine®), après désinfection des plaies avec antiseptique, et excision des phlyctènes.



**Figure N°17:** Préparation du patient en unité de réanimation. (HMIMV)

#### **4. Traitement général :**

##### **a. L'oxygénothérapie.**

Systematique chez un malade potentiellement choqué.

##### **b. Intubation et trachéotomie.**

Une éventuelle décision d'intubation ou de trachéotomie est prise dans les situations suivantes :

- Présence d'un danger obstructif : lors des brûlures profondes de la face et du cou, existence d'un œdème important.
- Inhalation de fumée patente avec des brûlures entendues, siégeant au niveau du pôle supérieur de l'individu.
- Brûlures graves couvrant plus de 50 % de la SCT, justifiant une sédation et anesthésies répétées qui nécessitent une ventilation artificielle.

##### **c. Correction de l'hypovolémie :(12)**

###### **➤ Qualitativement :**

Pendant les premières heures, l'administration des colloïdes est inutile, suite à une hyperperméabilité initiale qui les laisse fuir vers le secteur interstitiel. Alors qu'un apport en sodium est indispensable (0,5 mmol/kg/%).

Il est recommandé d'utiliser Le Ringer lactate<sup>®</sup> (le cristalloïde le plus proche du plasma par sa composition électrolytique).

L'albumine est administré à partir de la 8<sup>ème</sup> heure, pour éviter une baisse de l'albuminémie au-dessous de 20 g/l, la protidémie à 35 g/l ou la pression colloïdo-osmotique à 12 mmHg.

Les hydroxyéthylamidons sont employés dans la limite de 50 ml/kg, ils agissent sur une coagulation déjà modifiée par la brûlure, ce qui peut gêner les éventuels gestes chirurgicaux précoces.

L'utilisation du plasma frais congelé est limitée aux patients qui présentent un taux de prothrombine inférieur à 30 % et qui saignent ou que l'on doit opérer rapidement.

➤ **Quantitativement :**

- **La formule de Parkland** est la plus utilisée dans le monde.
- **La formule de Percy** : retenue par La SFAR et la SFETB

Le remplissage du brûlé se fait selon le protocole suivant :

• **Pendant les premières 8 heures** : le débit de perfusion du Ringer lactate (ou sérum salé isotonique si présence d'un traumatisme crânien associé), est de 2ml/kg/% de la surface brûlée.

• **Lors de la 8<sup>ème</sup> heure** : diminution du débit à 1 ml/kg/% de la surface brûlée.

- En cas de brûlure de moins de 20% de la SCT et sans lésions associées : l'apport est composé de Ringer lactate uniquement.
- Si la brûlure est grave, avec une protidémie basse : association du Ringer lactate avec l'albumine isotonique (0,5 ml/kg/% de surface brûlée).

- **De la 24<sup>ème</sup> à la 48<sup>ème</sup> heure :** la quantité de liquides perfusés est identique à celle administrée de 8 à 24 heures. Prescription de l'albumine lorsque la protidémie est inférieure à 35 g/l.

La formule de remplissage vasculaire de Carjaval est recommandée chez les enfants de moins de 20 kg, elle est basée sur la surface corporelle. Pendant les premières 24 heures les besoins sont de 5000ml/m<sup>2</sup> de surface cutanée brûlée, auxquels on rajoute les besoins de base, soit 2000ml/m<sup>2</sup> de la SCT, la moitié de ces apports calculés doit être administrée dans les premières 8 heures.

#### **d. Surveillance du remplissage vasculaire :**

La mesure de la diurèse représente le paramètre le plus efficace, et le plus souvent suffisant pour la surveillance de l'efficacité du remplissage vasculaire, chez les grands brûlés. Alors que les moyens classiques (pression artérielle, fréquence cardiaque, oxymétrie pulsée) sont d'obtention difficile chez ce type de brûlés, qui sont souvent couverts de pansements. La mise en place d'un cathéter artériel est également nécessaire lors des brûlures très étendues et associées à des problèmes pulmonaires.

Chez certains patients, l'hypovolémie reste persistante malgré l'administration de plus que le double des quantités théoriques recommandées. Cette persistance est due au stockage des liquides dans un œdème généralisé, qui devient monstrueux. Un éventuel œdème pulmonaire apparaît, et qui est objectivé par une chute du rapport (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) à un chiffre inférieur à 300.

L'introduction d'un cathéter de Swan-Ganz permet une exploration hémodynamique, qui objective des pressions de remplissage basses ainsi que des résistances vasculaires effondrées, alors que le débit cardiaque est dans l'incapacité de faire face à cette chute des résistances, une introduction de drogues vasoactives (adrénaline, noradrénaline, dobutamine)s'impose alors.

Lors de la 36<sup>ème</sup> ou 48<sup>ème</sup> heure, le drainage lymphatique devient finalement supérieur à la fuite liquidienne, tout en permettant un retour progressif, pendant plusieurs jours, au poids de départ.

Un remplissage correct et efficace, est celui qui permet la réanimation du patient sans souffrance tissulaire, au prix du moindre œdème, ce dernier est délétère puisqu'il entraîne une diminution de l'oxygénation tissulaire, et par conséquent une plus grande fréquence de la pratique d'intubation, d'incisions de décharge et de survenue d'un syndrome compartimental abdominal.

#### **e. Analgésie - Anesthésie :(12)**

Un grand brûlé souffre de deux types de douleurs :

- Un premier type de douleur, qui est provoquée par les pansements, les mobilisations, la kinésithérapie.
- Un deuxième type qui consiste à la douleur de fond, qui est permanente.

Les morphiniques sont indiqués dans le traitement de la douleur de fond. Notamment, le chlorhydrate de morphine, qui a un effet sédatif autant qu'analgésique, représente le moyen le plus utile dans cette indication.

Le paracétamol et le tramadol sont indiqués seuls lors des brûlures mineures, ou en association avec la morphine dans les brûlures plus graves afin d'en diminuer les besoins.

Une anesthésie est indiquée lors des gestes douloureux, ou lors d'une intubation. Pour ce, l'utilisation d'un curare dépolarisant, est autorisée pendant les premières heures d'évolution des brûlures, ainsi que la pratique d'une *crash* induction par étomidate succinylcholine est possible. Alors que l'administration des anesthésiques vasoplégants tel que le propofol, reste à éviter pendant les premières heures d'évolution.

Le gamma hydroxybutyrate de sodium est un narcotique de choix chez le brûlé très grave, car il a un effet favorable sur le plan hémodynamique (apporte du sel, maintient une ventilation spontanée, favorise le transit digestif et prévient l'hyperkaliémie).

Lors du réveil, les brûlés ainsi endormis, seront le plus souvent agités.

#### **f. Prévention des lésions digestives de stress :**

Les anti-sécrétoires sont réservés aux patients ayant des antécédents ulcéreux. Chez un patient bien réanimé, une administration des antiacides gastriques, n'est plus utile, vu que les hémorragies digestives à ce stade sont devenues exceptionnelles.

#### **g. Autres médicaments :**

- L'antibiothérapie : n'est pas justifiée à ce stade de la brûlure. Son indication est possible en cas de :
  - Lésions du périnée.
  - Lésions souillées ou très profondes ayant nécessité des escarrotomies

Se fait par administration de la pénicilline G, éventuellement associée à de l'ornidazole ou du métronidazole en cas de risque fécal.

- La prévention du risque thromboembolique par héparine de bas poids moléculaire sous-cutanée ne se justifie qu'à partir du quatrième jour d'évolution.
- La prévention du tétanos doit être systématique.

## 5. Traitement local initial des brûlures :(12)

En se basant généralement à la même séquence :

- Un lavage des brûlures avec du savon antiseptique (Hibiscrub<sup>®</sup>, Bétadine<sup>®</sup>).
- Rasage des zones brûlées et de ses zones adjacentes.
- Mise à plat des phlyctènes.
- Rinçage à l'eau seul ou faiblement javellisée.
- Mise en place des pansements :
  - En cas d'évacuation vers un autre centre : le pansement doit être neutre, sans utiliser de pommade (pour ne pas modifier la brûlure), gras ne contenant pas de camphre et non adhérents.
  - En d'hospitalisation dans le même service initial : la mise en place des pansements à base de sulfadiazine d'argent, permettent une bonne prévention de l'infection et un excellent confort du patient.

## 6. Les escarrotomies :(12)

Lors des brûlures de 3<sup>ème</sup> degré circulaires et profondes des membres, du tronc et du cou, des escarrotomies (ou incisions de décharge) s'imposent. Elles sont appliquées :

- Au niveau des membres, car il y a un risque d'ischémie, par l'effet de garrot artériel causé par ces brûlures.
- Au niveau du cou, vu le risque de compression des vaisseaux cervicaux et de la trachée.

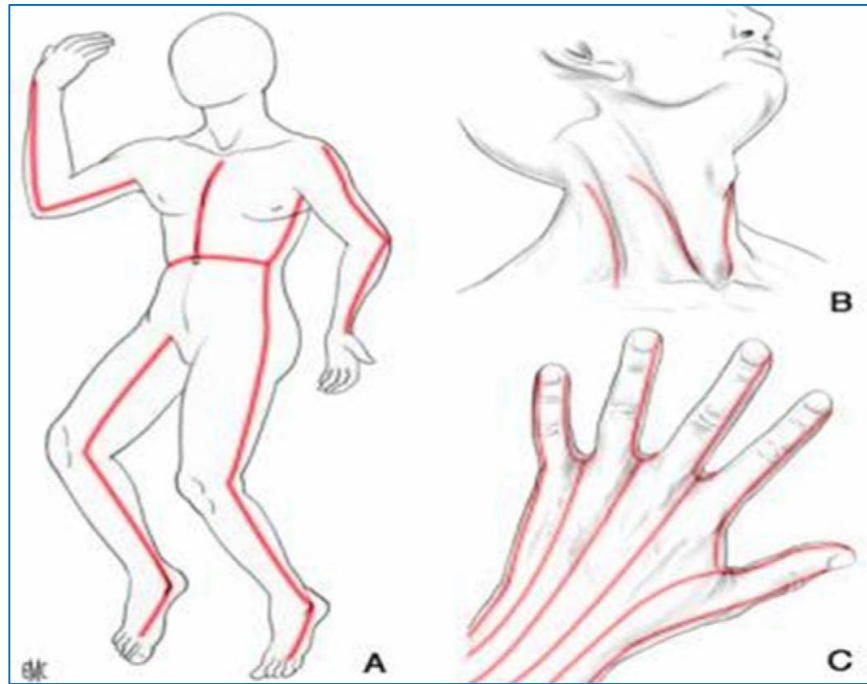
- Au niveau de la face antérieure du tronc, suite au risque d'insuffisance respiratoire par diminution de la compliance thoracique.

Ce geste chirurgical consiste à inciser la peau brûlée, en utilisant le bistouri électrique, afin de limiter le saignement, et ce dans les six heures suivant l'accident. Le plus souvent, c'est l'aspect clinique qui guide la décision de réaliser ce geste chirurgical.

Après la réalisation des escarrotomies, leur efficacité est reconnue immédiatement par :

- Une exsudation abondante des œdèmes lors de l'incision.
- Les pouls distaux réapparaissent au niveau des membres avec une recoloration des téguments (non brûlés).
- Une efficacité respiratoire meilleure au niveau du thorax.

La complication la plus redoutée lors des escarrotomies, est la récurrence d'un saignement, ce qui oblige le contrôle de l'hémostase après ouverture du pansement.



**Figure N°18:** Trajets des escarrotomies ou incisions de décharge. Schéma d'escarrotomie du corps (A), du cou (B) et de la main (C).<sup>(12)</sup>



**Figure N°19:** Incisions de décharge chez un brûlé de 3<sup>ème</sup> degré . (HMIMV)

## 7. Les aponévrotomies d'un membre :

Une aponévrotomie d'un membre consiste à réaliser des incisions des aponévroses périmusculaires, lors :

- D'une électrisation.
- D'évolution tardive des brûlures circulaires, provoquant une augmentation des pressions des loges musculaires par l'effet du « garrot interne ».
- De la survenue de nécroses tissulaires étendues, particulièrement musculaires.

### **III. PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE D'UN BRÛLÉ**

#### **GRAVE :**

Atteindre une cicatrisation le plus rapidement possible, est le but principal de la prise en charge chirurgicale d'une brûlure grave. En effet, une cicatrisation plus longue, a plus de risque d'être pathologique.

Lors du prolongement de la phase de bourgeonnement, les myofibroblastes du tissu de granulation, seront à l'origine des rétractions qui peuvent avoir des conséquences fonctionnelles et esthétiques importantes.

Le délai de cicatrisation dépend de la profondeur de la brûlure, mais aussi du patient, notamment de son âge et de ses comorbidités.

Une bonne gestion de l'état nutritionnel est primordiale, en raison de l'état d'hypercatabolisme qui accroît les besoins du patient et justifie une alimentation hyperprotéinée jusqu'à la cicatrisation. (24)

#### **A- Orientation de la stratégie thérapeutique : Cicatrisation dirigée ou Excision-greffe ?(25,26)**

Suite à une réanimation adéquate, qui permet le maintien des brûlés grave en vie, une prise chirurgicale vient réparer les lésions cutanées, et permettre ainsi une couverture, par la peau, des tissus cutané. Pour ce, deux différents principes chirurgicaux s'opposent pour la prise en charge des brûlures profondes (du 2<sup>ème</sup> degré profond et du 3<sup>ème</sup> degré) :

- La cicatrisation dirigée.
- Excision-greffe précoce.

## **1. La cicatrisation dirigée :**

Son principe consiste à attendre, pour établir avec certitude le diagnostic de profondeur des brûlures, et évaluer les possibilités de cicatrisation, en limitant ainsi les greffes de peau aux brûlures qui n'auront pas cicatrisé spontanément. L'indication chirurgicale est posée secondairement après la 3<sup>ème</sup> semaine d'évolution (après 10 ou 15 jours d'évolution).

Elles ne seront opérées donc que les brûlures qui n'ont pas cicatrisé spontanément, en limitant ainsi à la fois l'étendue des greffes, et des prises de greffes.

Son inconvénient principal est le fait d'être un procédé lent, vu que la cicatrisation ne s'achève vraiment qu'au bout de 4 à 6 semaines. Un délai incompatible avec la survie des brûlés les plus graves. Ainsi que le développement du tissu de granulation aggrave les séquelles fonctionnelles, en particulier au niveau des mains.

## **2. Excision-greffe précoce :**

Devenue possible il y a une trentaine d'années, et ce grâce aux progrès de la réanimation ainsi qu'au contrôle du risque opératoire, l'excision-greffe est une technique précoce, qui réalise dans les 8 premiers jours d'évolution, l'ablation des escarres et le recouvrement cutané par greffe de peau.

Le parage précoce cherche à éviter trois processus délétères pour le patient :

- Les déperditions hydroélectrolytiques.
- La surinfection locale ou générale.

- L'apparition d'un tissu de granulation de mauvaise qualité, responsable des principales séquelles rétractiles et hypertrophiques.

L'excision précoce vise à supprimer très rapidement le tissu dévitalisé et nécrotique, porteur d'éléments chimiques dits « toxiques », et qui est souvent responsable de l'importante dépression immunitaire des premiers jours. L'excision précoce est donc à la fois un geste vital et un élément du traitement fonctionnel.

Des différentes techniques de parage chirurgical (Excision) des tissus brûlés ont été décrites :

#### **a. Excision tangentielle :**

Une technique chirurgicale dans laquelle le chirurgien resèque la peau brûlée par fines tranches successives, parallèlement à la surface cutanée, en utilisant des lames dont l'épaisseur est calibrée (le rasoir-dermatome de Watson, de Lagrot-Dufourmentel ou de Gullian).

Elle est effectuée progressivement, plan par plan, jusqu'à ce qu'on atteigne les tissus sains sous-jacents, qui se reconnaissent par un saignement de bonne qualité. Cette technique permet une évaluation précise de la profondeur des brûlures, au fur et à mesure du parage tissulaire.

#### **b. Avulsion cutanée :**

Une avulsion des brûlures profondes (ou nécrosectomie), est une technique de parage chirurgical qui consiste à emporter en un seul bloc toute l'épaisseur de la peau associée au tissu cellulo-graisseux sous-jacent.

Pendant le premier temps opératoire, le chirurgien pratique une incision de la périphérie de l'escarre, avec le bistouri électrique, puis il la saisit par une forte pince, afin de la mettre en traction, et la séparer de la profondeur. Il s'agit d'une technique quasi exsangue, ce qui autorise le traitement de larges surfaces cutanées (30 à 40% de la SCT) en une seule séance opératoire. Alors que son inconvénient majeur se résume aux séquelles esthétiques lourdes, que laisse l'important sacrifice tissulaire.

Généralement, l'excision-greffe précoce, constitue le mode de traitement idéal des brûlures profondes.

- C'est une technique qui facilite la réanimation médicale des brûlés, tout en réduisant la masse tissulaire brûlée, ce qui permet de mieux contrôler les troubles métaboliques et le risque infectieux chez les grands brûlés.
- Elle permet le raccourcissement du temps nécessaire pour la guérison des lésions cutanées, et ainsi la durée d'hospitalisation.
- Elle limite la prolifération du tissu conjonctif, ce qui améliore la qualité des cicatrices.



**Figure N°20:** Excision par avulsion-dissection respectant le fascia préaponévrotique.



**Figure N°21:** Excision tangentielle des deux jambes. (HMIMV)

## **B- Techniques de greffe de peau (couverture cutanée) chez les brûlés graves :**

La greffe de peau, est l'utilisation d'un morceau de peau pour recouvrir une plaie et des brûlures, soit dans un but de cicatrisation par le tissu apporté, soit comme pansement.

La greffe de peau est un outil primordial et précieux dans la prise en charge des patients brûlés graves. Elle consiste à la greffe d'un tissu complètement désolidarisé de son site donneur, sur un site receveur, une revascularisation spontanée à partir du site receveur, est indispensable pour la survie de la greffe.

Les différents types de greffes de peau peuvent être distingués en fonction :

- Du donneur :
  - Lorsque les tissus sont prélevés sur le patient lui-même : **Des autogreffes.**
  - Si les tissus proviennent d'un donneur décédé : **Des allogreffes ou homogreffes.**
- De l'épaisseur de derme emportée dans le prélèvement :
  - Greffe de peau mince (GPM) : elle emporte l'épiderme jusqu'à sa couche basale, avec une partie du derme superficiel. Son épaisseur est généralement comprise entre 0,2 et 0,4 mm, en fonction de la localisation du prélèvement et de l'âge du patient.
  - Greffe de peau totale (GPT) : elle emporte l'épiderme ainsi que le derme en totalité. L'élastine et le collagène qui sont compris dans le derme réticulaire, lui confèrent une forte résistance et une souplesse.

*NB : Plus une greffe de peau est fine, plus son intégration est rapide mais plus sa rétraction est importante.*

## 1. Les techniques de greffe de peau chez les brûlés graves :(27)

Actuellement, il est devenu possible de traiter des brûlés dont la surface cutanée lésée peut être supérieure à 90 % de surface corporelle totale (SCT) et dont la part de brûlures profondes est de plus en plus étendue, et ce grâce aux progrès réalisés lors des dernières décennies dans le traitement des grands brûlés.

Une réanimation adéquate augmente les chances de survie des brûlés graves certes, mais aussi et surtout une excision précoce des brûlures profondes ainsi qu'une réalisation de couverture cutanée satisfaisante, ont une influence directe sur le maintien de ces patients en vie.

Cette couverture cutanée peut s'effectuer de façon définitive par des autogreffes (souvent en quantité insuffisante), ou provisoirement par des substituts dermiques issus de la bioingénierie (Integra™)et également par des pansements biologiques (xénogreffes, allogreffes, Biobrane™...).

Une expansion par un coefficient inversement proportionnel à la surface disponible (expansion 3, 4 ou 6), doit être effectuée après le prélèvement des autogreffes (en plusieurs interventions). Pour réaliser cette expansion importante et élargie, deux principales méthodes sont possible :

- Une greffe en Sandwich associant forte expansion et allogreffes, et les greffes en pastille selon la Meek technique (Humeca™) permettant une expansion maximum des greffons prélevés.
- La culture de kératinocytes : elle est indiquée lorsque les surfaces brûlées sont très étendues.

## 2. Les substituts cutanés d'origine biologique : (26)

### a. Les xénogreffes :

Une xénogreffe, correspond à une greffe cutanée provenant de la peau animale. Les xénogreffes d'origine porcine (**EZ-Derm®**) sont les plus utilisées, mais également d'origine bovine. Elles sont utilisées comme pansement biologique, en attendant la greffe de peau, ou leur remplacement par un autre moyen de substitution, ils permettent alors une couverture temporaire. Elles sont indiquées en cas d'absence d'allogreffes disponibles, leur utilisation est semblable à celles-ci, mais leur durée de vie est moindre.



**Figure N°22:** Une xéno greffe d'origine porcine.

### **b. Les allogreffes et la technique du sandwich :**

Dans le cadre du don d'organes, leur prélèvement se fait chez des patients en état de mort encéphalique. La sécurité infectieuse, la traçabilité et la conservation des greffons, par congélation ou glycérolisation, s'effectuent dans les banques de tissus.

Après que ces allogreffes seront greffés, elles se revascularisent dans un premier temps pour jouer un rôle proche de celui de la peau saine, sauf qu'elles font l'objet d'un rejet immunitaire entre 2 et 3 semaines.

Dans la technique du « Sandwich », la zone excisée est recouverte d'autogreffes très fortement expansées, qui sont elles-mêmes recouvertes d'allogreffes (d'où l'appellation). Les allogreffes servent alors, de pansement biologique qui améliore le taux de prise des autogreffes.



**Figure N°23:** des allogreffes en préparation.

### **3. Les substituts cutanés issus de la biotechnologie, le derme artificiel :**

#### **a. Le Biobrane™ :**

Composé d'un film de silicone recouvrant un treillis de nylon et de collagène, Le Biobrane™ est un substitut cutané, utilisé pour remplacer la barrière dermo-épidermique temporairement, ou comme pansement biologique (utilisé sur des brûlures de faible profondeur, il permet l'accélération de son épidermisation). Il est fixé par des agrafes sur les zones excisées en attendant la disponibilité de zones donneuses permettant leur greffe.

Il doit être retiré au bout de 20 jours, si une greffe ne peut être réalisée, suite à sa forte adhérence au sous-sol, en dépassant les 20 jours son retrait nécessite une excision chirurgicale.



**Figure N°24: Le Biobrane.**

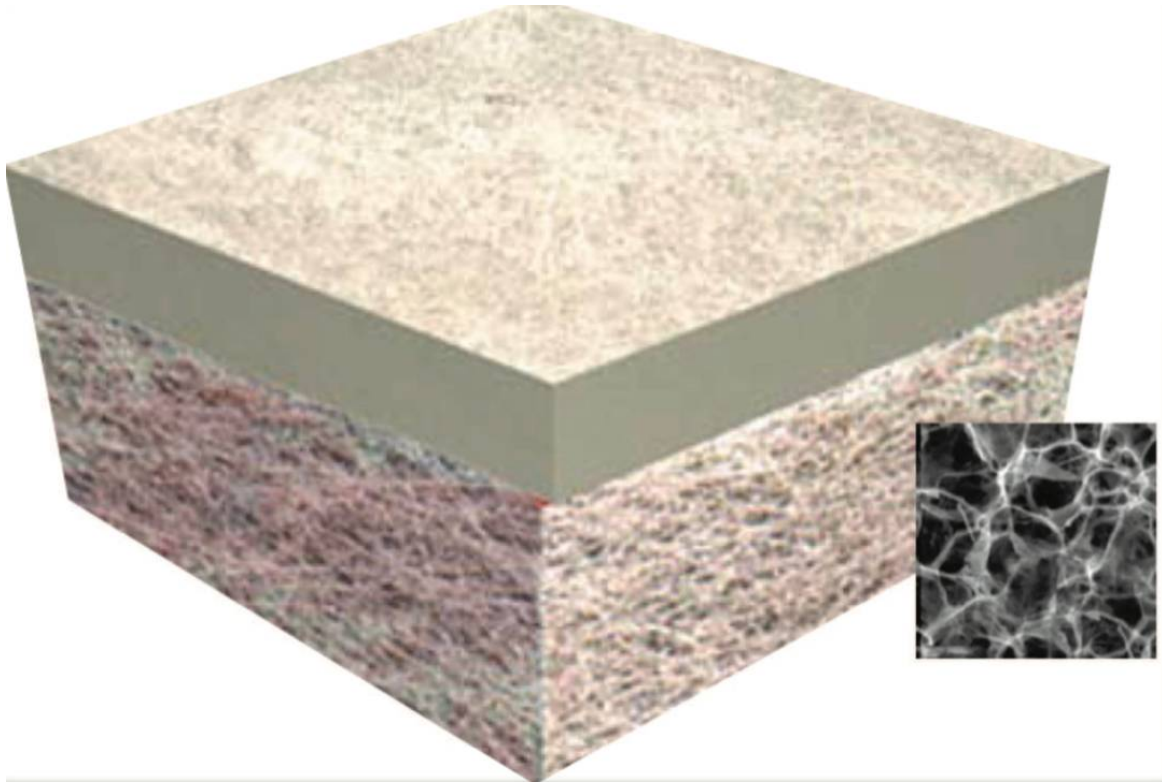
## **b. L'integra™ :**

Elle assure la couverture immédiate de la plaie après son excision, l'Integra™ permet la régénération d'un derme fonctionnel, présentant une architecture histologiquement normale après la dégradation de la matrice extracellulaire. Constitué d'une matrice extracellulaire recouverte d'un film de Silastic, Il s'agit d'un substitut cutané bicouche :

- Une couche superficielle : elle est synthétique, constituée d'un film de polymère de polysiloxane de 0,10 mm d'épaisseur permettant les échanges hydriques et gazeux.
- Une couche dermique : avec une épaisseur de 2 mm, c'est une combinaison de fibres de collagène et de glycosaminoglycane chondroïtine-6-sulfate, réticulés par du glutaraldéhyde.

La couche dermique qui est colonisée par les cellules du patient, est définitive et elle doit être idéalement greffée entre j14 et j21 après ablation de la couche superficielle.

Lorsque la surface brûlée est très importante, le manque de zones donneuses de greffes peut contraindre à allonger le délai entre la pose et la greffe de l'Integra™ et parfois à remplacer ce dernier qui aura alors été utilisé comme substitut temporaire, par une nouvelle plaque de substitut.



**Figure N°25:** Les deux couches de L'integra™ .

#### **4. Les techniques d'autogreffes définitives :**

##### **a. Technique de maillage :**

Décrit par Lanz en 1971, le maillage peut être effectué à la main ou, plus systématiquement, à la machine. Les plus petites perforations des greffons qui permettent l'expansion "micromeshing", peuvent être créées en faisant passer la peau à travers un mailleur avec le dermatome 1:1,5 ou en la maillant avec une lame à travers la surface. Des ratios de 1:1,5 et 1:3 sont couramment utilisés, bien qu'il ait été démontré que ceux-ci peuvent correspondre à des ratios d'expansion réels de seulement 1:1,2 et 1:1,5 respectivement.

##### **b. Les greffes de peau selon la Meek technique :**

Il s'agit d'une technique lourde à mettre en place, et nécessite un appareillage spécifique mais permet la couverture de grandes zones excisées de façon homogène. (sera détaillée par la suite)

#### **5. Fixation des greffes :**

Lors de la fixation des greffes, les feuillets cutanés doivent être maintenus correctement au niveau du site donneur, par une fixation périphérique et un capitonnage central.

L'agrafage mécanique, représente la technique la plus utilisée chez les brûlés, puisqu'il permet un gain de temps considérable.

L'utilisation des sutures par des points séparés est indispensable pour les paupières, les lèvres, la pyramide nasale et les pavillons auriculaires, alors qu'ils sont irréalisables pour des greffes de grandes surfaces.

Une nouvelle technique de fixation, c'est l'encollage des greffons à la colle de fibrine, permettrait une meilleure coaptation de la greffe avec le site receveur, tout en limitant les saignements postopératoires.

#### **6. Le pansement post-greffe :**

Après la fixation des greffons un pansement gras modelant est mis en place, il représente un complément indispensable des procédés de fixation des greffes de peau. Une légère pression doit être exercée, afin d'optimiser le contact avec le site receveur, et prévenir ainsi la reprise d'un saignement précoce du lit d'excision. Les compresses grasses (Jelonet®, Tulle gras®, Urgotul®) sont les plus souvent employées, en les recouvrant de compresses stériles qui drainent et absorbent les exsudats.



**Figure N°26:** Fixation des allogreffes par des agrafes. (HMIMV)



**Figure N°27:** Pansements post-greffe. (HMIMV)

## **C- Les greffes de peau chez le brûlé grave selon la meek technique:**

### **1. Introduction :(28)**

Le débridement précoce ainsi que la couverture par des greffes de peau autologues, constituent la norme de référence pour le traitement des brûlures étendues sur toute l'épaisseur de la peau. Les procédures d'expansion des greffes de peau, sont régulièrement utilisées pour maximiser les plaies ouvertes à couvrir, lorsque les sites donneurs existants de peau intacte, sont limités.

À cet égard, même si elle a été la méthode la plus largement disponible, la technique de maillage devient difficile à mettre en œuvre lorsque les sites donneurs sont petits. Ainsi, les autogreffes maillonnées qui en résultent s'avèrent difficiles à manipuler lorsque le taux d'expansion des greffons est élevé.

Grâce à nos connaissances en matière de fluides, d'équilibre électrolytique et de physiopathologie des brûlures, la mort de patients gravement brûlés pendant la phase initiale du traitement est désormais une rareté. Cependant, le manque des sites donneurs d'autogreffes est de plus en plus souvent considéré comme un facteur limitant la fermeture des plaies, et pose un grand défi aux chirurgiens spécialisés dans les brûlures.

Pour surmonter ce problème, diverses méthodes de traitement ont été proposées dans le passé, telles que la greffe par timbre postal, la greffe en maille, la transplantation d'autogreffes et d'homogreffes entremêlées, l'alternance de bandes d'autogreffes et d'homogreffes, la greffe de micropeau, et la technique de Meek.

Il s'agit d'une approche différente de l'expansion de la greffe de peau, qui a été décrite par Cicero Parker Meek en 1958. Cette méthode prend en compte les concepts de base de la technique du timbre-poste, en incorporant une nouvelle mécanisation qui permet un fonctionnement plus efficace et plus rapide. Les modifications apportées par Kreis à la technique originale de Meek ont facilité la manipulation des îlots cutanés, et l'obtention de résultats plus stables.

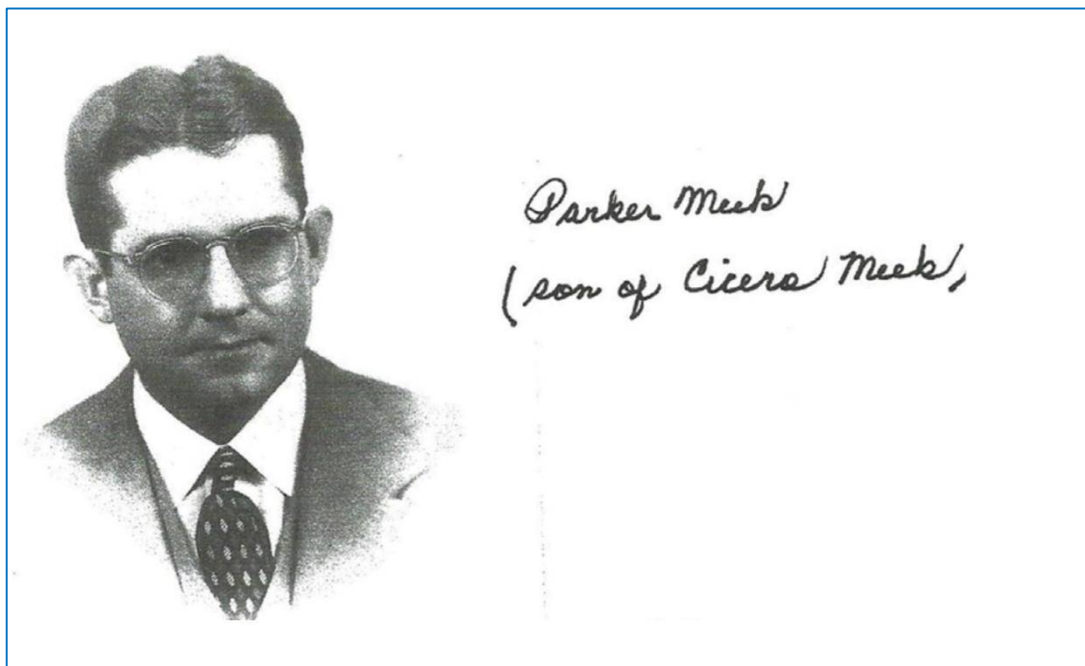
## **2. Histoire de la MEEK technique :**

Cicero Parker Meek (1914-1979) travaillait comme médecin généraliste à l'hôpital du comté d'Aiken en Caroline du Sud, aux États-Unis, et s'intéressait tout particulièrement au traitement des brûlés. La procédure présentée pour la première fois en 1958 par Meek pour une expansion de la peau fendue (microgreffe), inventée avant la technique de la maille, est une étape importante dans l'histoire de la chirurgie des brûlures.

La méthode a été oubliée jusqu'aux années 90 du siècle dernier, et n'a été réadaptée et améliorée que par des médecins non identifiables de l'hôpital de la Croix-Rouge à Beverwijk.

La procédure de Meek a ensuite été modifiée grâce aux innovations de Kreis et Raff. Avec l'augmentation du taux de survie des patients massivement brûlés, chez qui la greffe en filet n'a pas répondu aux exigences. Les greffes de mailles d'une expansion de 1:9 sont difficiles à manipuler, et sont vulnérables au délogement sur le lit de la plaie. Kreis et Raff ont montré en 1994 que les greffons en maille de 1:9 d'expansion, n'atteignaient pas une véritable expansion de 1:9 sur la surface de la plaie, contrairement aux greffons Meek de 1:9 d'expansion.

Les greffons de Meek ont donc permis une expansion très efficace de l'autogreffe dans les très grandes brûlures. Cicero Parker Meek a été une personne exceptionnelle dans l'histoire de la thérapie des brûlures.



**Figure N°28:** Portrait de Cicero Parker Meek.



**Figure N°29:** L'hôpital du comté d'Aiken en Caroline du Sud, aux États-Unis.

Cicero Parker Meek, s'intéressait tout particulièrement au traitement des grands brûlés. Dans son article publié en 1958 dans le journal américain de chirurgie, intitulé "**Successful microdermagrafting using the Meek-Wall microdermatome**", il a décrit pour la première fois sa procédure basée sur un dispositif permettant de produire des petites greffes de peau "semblables à des timbres-poste" .

Son idée de base était que les kératinocytes des greffes de peau transplantées, migreraient des îles vers la périphérie jusqu'à ce qu'elles deviennent confluentes. Il a conclu que la guérison des zones transplantées serait plus rapide, plus les bords des greffons seraient longs.

En utilisant une approche mathématique, il a présenté le principe selon lequel la somme des bords quadratiques de tous les greffons est plus grande, plus la surface individuelle des rectangles transplantés est petite. À partir de cette idée, il a construit la première unité Meek-Wall conçue pour la transplantation de microgreffes.

L'appareil décrit pour la première fois dans l'article original de 1958 était équipé d'un coupeur à 13 lames entraîné par un moteur électrique. En outre, des plaques de liège plates ont été décrites comme supports pour la transplantation, et le fonctionnement de l'appareil a également été décrit.

Au départ, Meek a saturé de petits îlots de peau (1/16 pouce = 4 mm) dans du plasma, puis les a transférés à la main sur de la soie de parachute, qu'il a transplantée directement sur le lit de la plaie.

En février 1963, en collaboration avec l'ingénieur S.P. Wall, avec lequel il avait conçu l'appareil, il a soumis le dermatome Meek-Wall à l'Office des brevets des États-Unis sous le nom de "Microdermatome".

En 1965, Meek publie un deuxième article dans lequel il fait part de ses expériences avec la nouvelle technique, et décrit en détail les différentes étapes de la première transplantation à l'aide de l'appareil Meek-Wall.

Après l'introduction de la technique de la greffe en treillis en 1964, la procédure de Meek a été lentement oubliée, car les greffes en treillis sans support pouvaient être produites plus rapidement, plus facilement et à moindre coût, de sorte qu'elles sont devenues la procédure de choix .

Ce n'est qu'au début des années 90 que la technique de Meek a été reprise et améliorée techniquement par les chirurgiens néerlandais de l'hôpital de la Croix-Rouge à Beverwijk, car suite aux succès de leur traitement en soins intensifs des patients gravement brûlés, de plus en plus de grands brûlés étaient admis pour une transplantation. Un spray de colle spécialement conçu pour faire adhérer la peau fendue aux plaques de liège, ainsi que des plis de nylon modifiés ont été introduits.

Les résultats cliniques de cette Meek technique modifiée, ont été publiés pour la première fois en 1993 par Kreis et Raff Dans cet article, les auteurs ont recommandé pour la première fois une combinaison de greffes et d'allogreffes Meek (peau étrangère), avec des taux d'expansion élevés.

Une semaine après la transplantation de l'autogreffe, les plis en nylon de Meek pouvaient être soigneusement retirés, et l'allogreffe de peau pouvait être transplantée sur les îlots de peau adhérents mais non confluent. Dans un autre

article de Kreis et Raff, sur la technique de Meek datant de 1994, les auteurs ont comparé les taux d'expansion des greffes de mailles et de Meek dans une expérience in vitro, et sont arrivés à la conclusion qu'un taux d'expansion de 1:6 en utilisant la technique de mailles correspondait à un taux d'expansion de 1:4 avec la technique de Meek . Une autre modification a été publiée par Raff et Raff en 1996, les auteurs ont déclaré qu'avec un rapport d'expansion allant jusqu'à 1:6, la transplantation supplémentaire de peau allogénique pour protéger les îlots de peau fendus peut être dispensée .

## Forsyth Native Performs Rare Skin Grafting

[Special to Telegraph-News] FORSYTH, Dec. 12—Information has been received here that a former Forsyth resident, now a young physician in Aiken, S.C., has successfully completed a rare skin operation formerly believed impossible by many leading plastic surgeons and medical authorities.

A newspaper account of the rare operation revealed that nearly a year ago, Dr. C. Parker Meek performed a unique skin-graft on a nine-year-old Negro boy who was severely burned when he tried to light a kerosene heater.

Today the child is out of the hospital completely well and the majority of his new skin has remained intact. He had third degree burns on 32 per cent of his body, covering most of both his thighs and legs.

Skin was taken from the back of the victim's father and grafted by Dr. Meek.

Medical authorities said the operation is believed to be the first of its kind successfully done in the United States.

Many authorities had thought that the grafting in such cases could only be done when the skin is taken from an identical twin of the victim.

Figure N°30: Article de presse publié par C. Parker Meek, datant du 13/12/1953.



### 3. Description de la meek technique :(28)

#### a. Le matériel utilisé lors de la Meek technique :

L'appareil utilisé initialement par Meek en 1953, était **un coupeur à 13 lames**, entraîné par un moteur électrique. **Des plaques de liège plates** ont été décrites comme des supports pour la greffe.

Au départ, Meek a saturé de petits îlots de peau dans du plasma, puis les a transférés à la main sur de la soie de parachute, qu'il a transplantée directement sur le lit de la plaie. Cette technique a été enregistrée à l'Office américain des brevets sous le nom de "**microdermatome**".

En 1993, la technique modifiée de Meek (par Kreis et Raff), vient ajouter un spray de colle spécial pour faire adhérer des greffes de peau à épaisseur fractionnée, à des plaques de liège, ainsi que des **plis en nylon modifiés** (à la place de la soie de parachute utilisée à l'origine par Meek), ce qui a facilité la procédure et accru son acceptation.

Actuellement, le matériel utilisée actuellement au cours des microgreffes par la Meek technique est le suivant :

#### a.1 Le dermatome électrique by HUMECA™ :

Le dermatome à air électrique (type Zimmer®), permet le prélèvement des greffons. En utilisant cet appareil, des greffons d'une épaisseur très mince, doivent être prélevés à partir des sites donneurs.



**Figure N°32:**Le dermatome à air électrique Zimmer® by HUMECA™. (29)

## a.2 Les plaques de liège :

Il s'agit de morceaux de liège carrés, mesurant 42x42mm, qui seront recouvert de greffons, permettant ainsi leur passage dans la machine de découpage.



**Figure N°33:** Préparation des greffons sur les plaques de liège.



**Figure N°34:** Les plaques de liège avec les greffons au-dessus.

### a.3 Bloc de découpage :

Il sert de support des plaques de liège, lors de leur passage dans l'appareil de découpage.



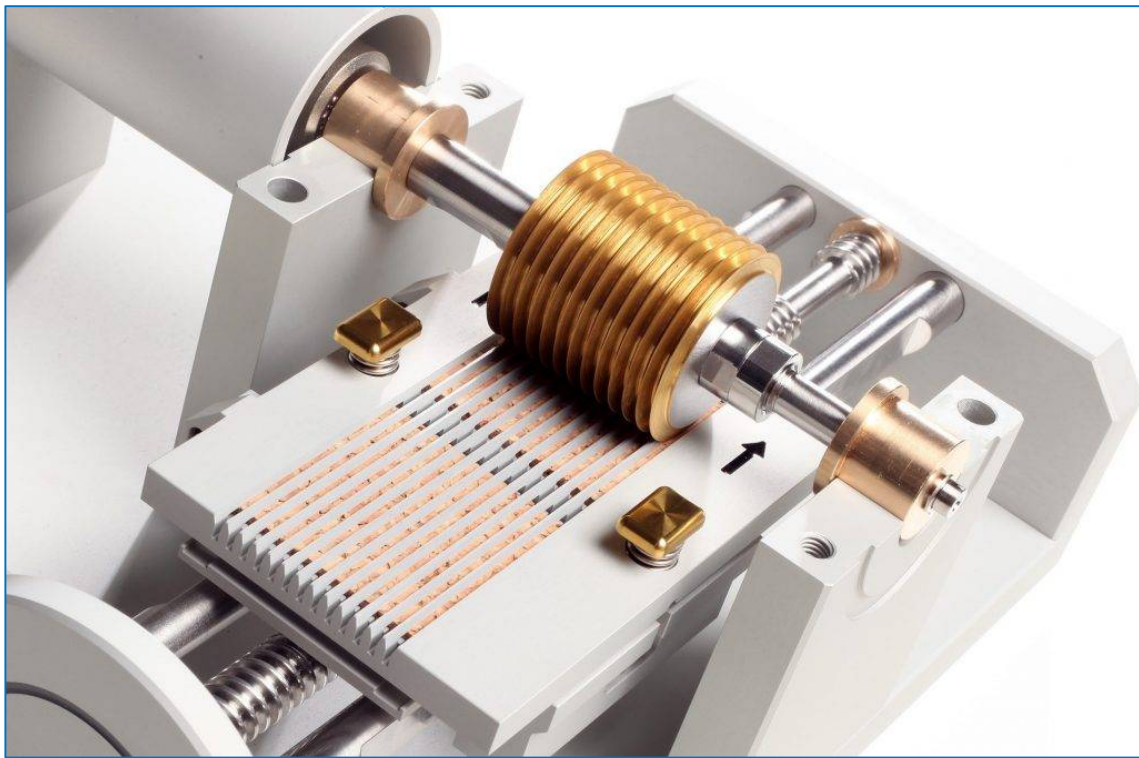
**Figure N°35:** Bloc de découpage unique.



**Figure N°36:** Bloc de découpage double

#### a.4 L'appareil de découpage des greffons by HUMECA™ :

Il s'agit d'une machine de découpe spéciale qui contient 13 lames circulaires. Le greffon (placé sur une lame de liège), passe à travers la machine, où les lames rotatives coupent le greffon en 14 bandes, chacune d'une largeur de 3mm, lors d'un deuxième passage, le liège est tourné à 90° et passe à nouveau dans la machine, coupant le greffon en  $14 \times 14 = 196$  morceaux de 3x3mm.



**Figure N°37:**L'appareil de découpage des greffons by HUMECA™ . (30)



**Figure N°38:** Manipulation de la machine de découpage par le chirurgien.(28)

### a.5 Le Spray adhésif :

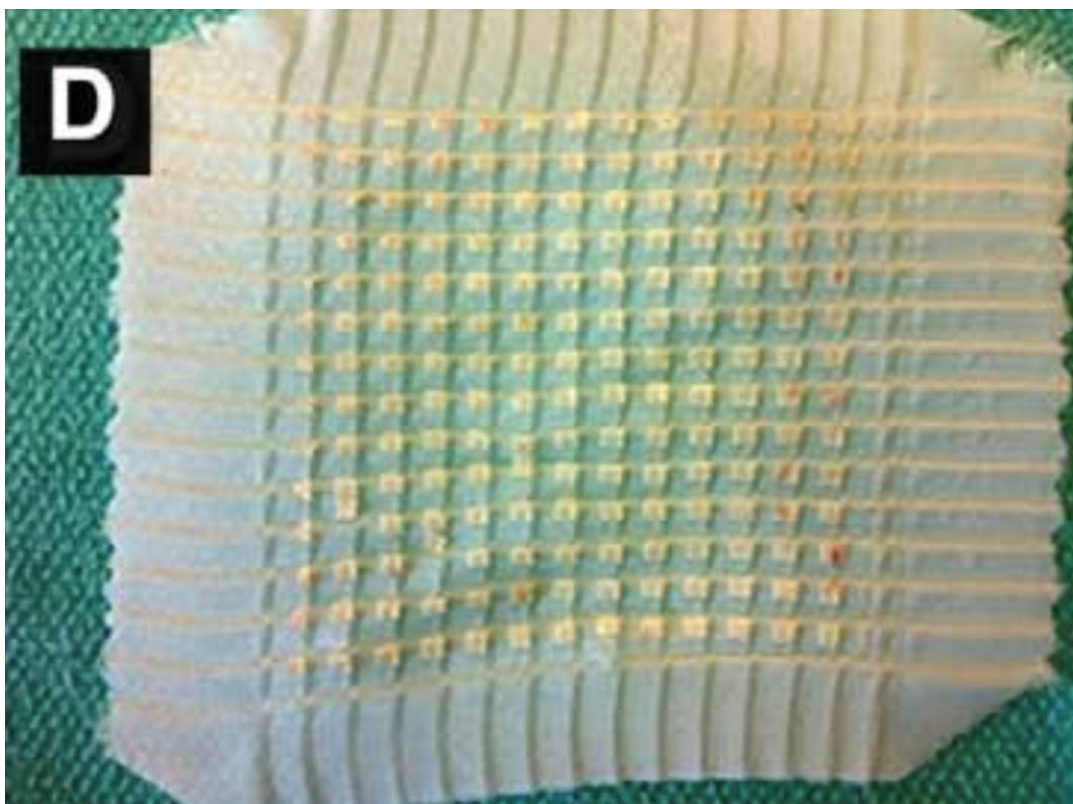
Il s'agit d'un spray de colle spécial, pour faire adhérer des greffes de peau à épaisseur fractionnée à des plaques de liège.



**Figure N°39:** Le Spray adhésif.

### a.6 La gaze en polyamide prépliée :

Il s'agit d'une gaze en polyamide prépliée sur un support en feuille d'aluminium, en plis carrés 14x14 (dont la taille correspond à la taille des coupures du greffon), qui peut se déplier par une traction ferme sur les quatre côtés. Il est le support des greffons découpés.



**Figure N°40:** La gaze en polyamide prépliée .

### **b. Le déroulement de la meek technique :(28 , 30)**

Avant le prélèvement des greffons à partir des sites donneurs, tous ces sites de prélèvement disponibles pour les greffes de peau doivent être insufflés avec une solution saline chauffée.

À l'aide du dermatome à air Zimmer®, des greffes de peau de 2 pouces de large et de 10/1000 à 12/1000 pouces d'épaisseur seront prélevées.

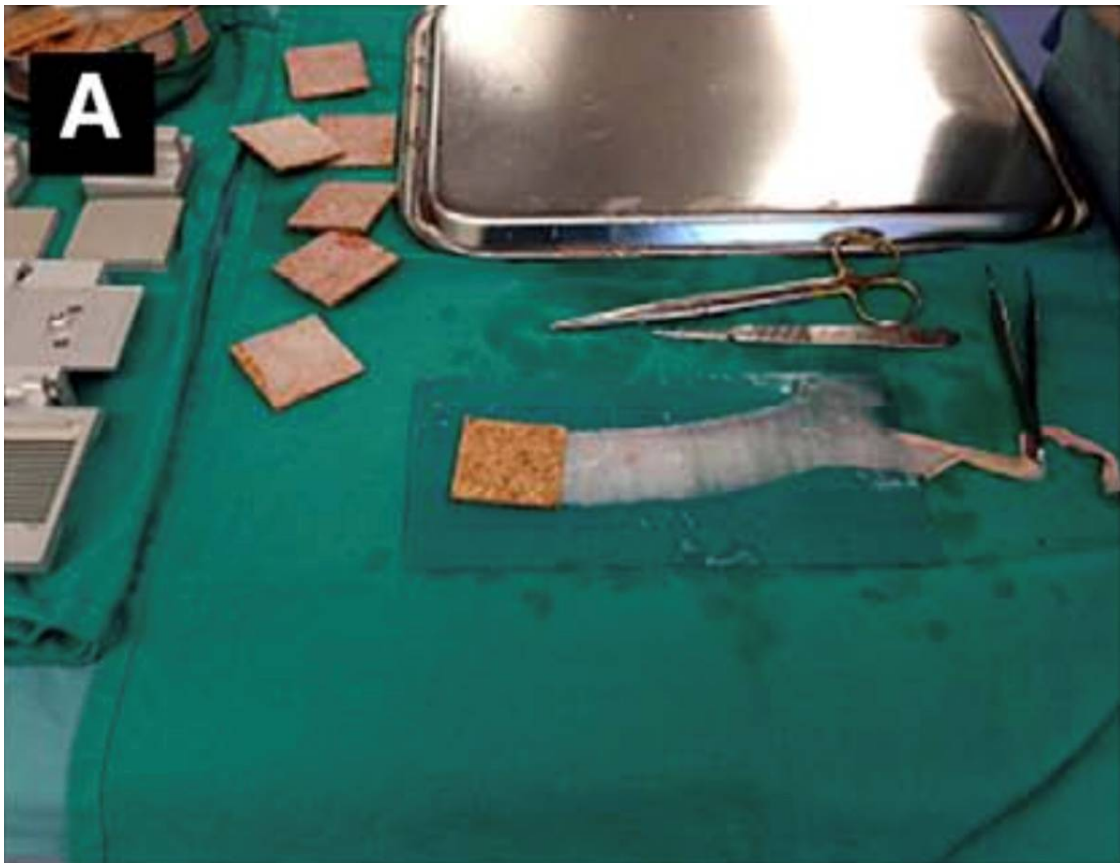
Les sites donneurs doivent être habillés après le prélèvement des greffons, de Xeroform™, de gazes et de filets spéciaux pour les brûlés.

Les greffons de peau fendue seront étendus par la suite, sur des porte-dermes en Zimmer®, avec le côté dermique vers le haut.



**Figure N°41:** Les greffons de peau étendus sur des porte-dermes en Zimmer®, avec le côté dermique vers le haut.

Ensuite, des morceaux de liège (42×42mm), provenant du système de microgreffe Meek by Humeca™, doivent être trempés dans une solution saline pendant 5 minutes, puis appliqués sur la surface cutanée exposée des autogreffes de peau fendue.



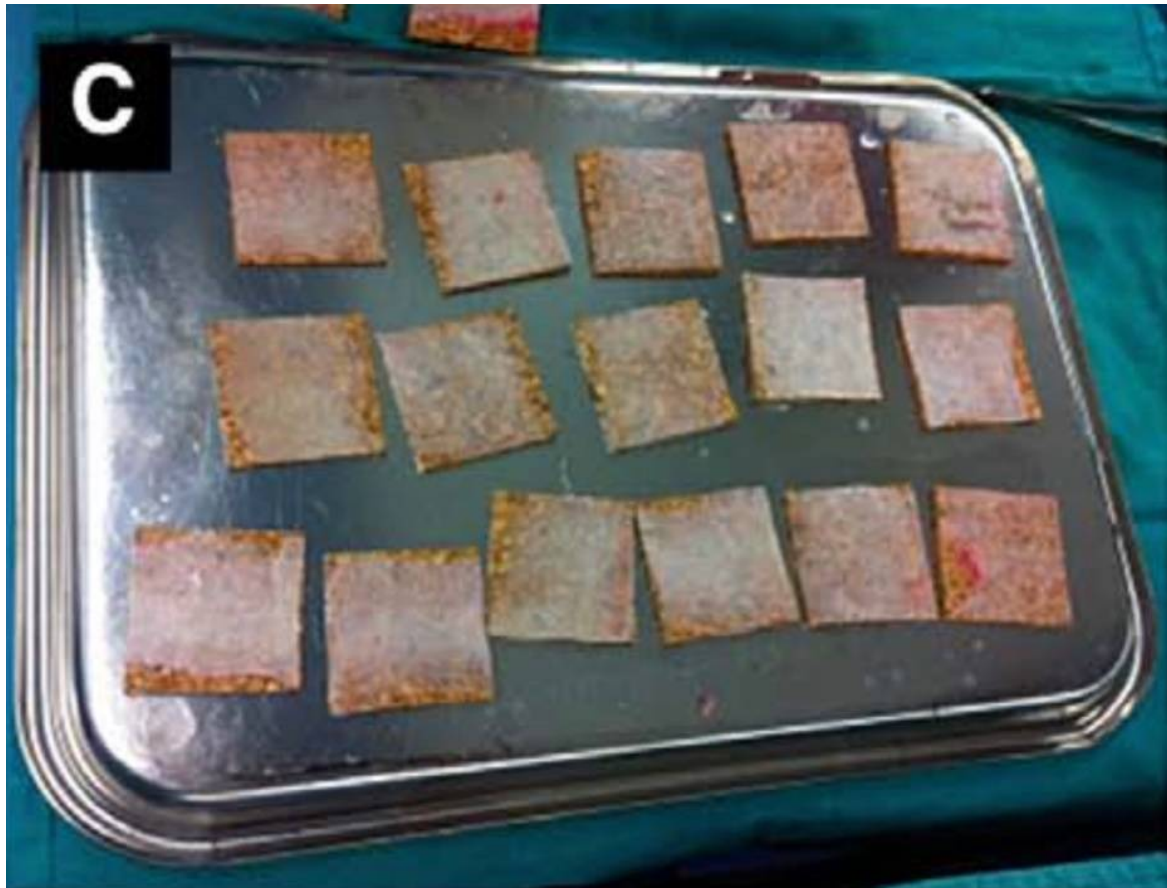
**Figure N°42:** Les morceaux de liège appliqués sur la surface cutanée exposée des autogreffes de peau fendue.

À l'aide de lames de scalpel n° 20, les greffons de peau seront coupés entre les plaques de liège.



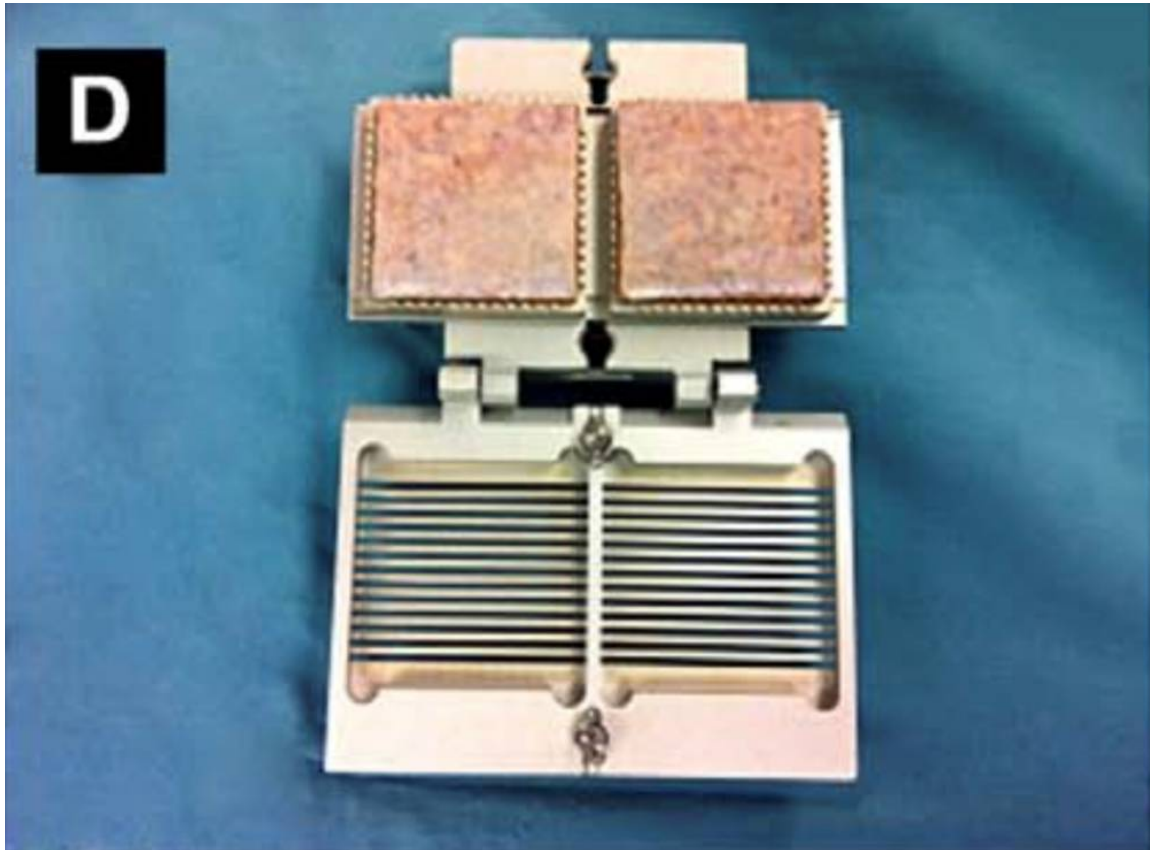
**Figure N°43:** Découpage des greffons de peau, entre les plaques de liège.

Cette étape de découpage maximise l'utilisation des greffes de peau ainsi que leur répartition précise sur les bouchons.



**Figure N°44:** Greffons de peau découpés entre les plaques de liège.

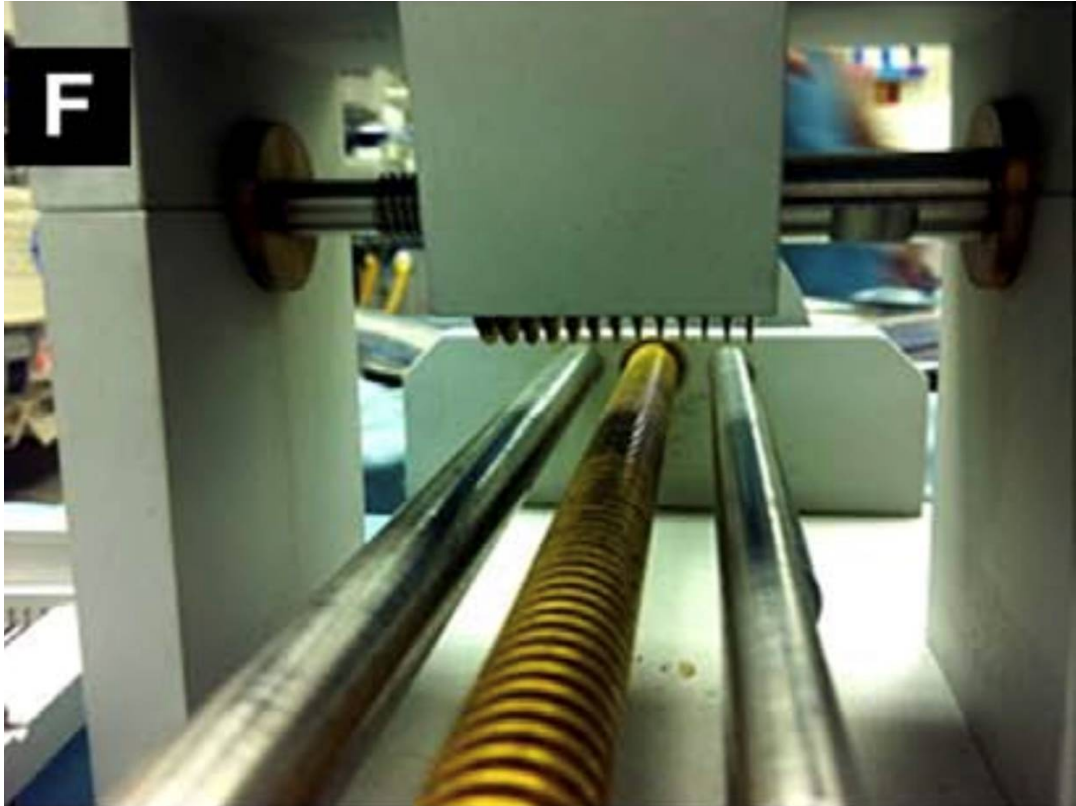
Deux morceaux de liège contenant des greffes de peau seront placés dans un bloc de découpage, qui se déplace le long d'une manivelle, sous un pont pendant la coupe.



**Figure N°45:** Mise en place de deux morceaux de liège contenant des greffes de peau dans un bloc de découpage double.

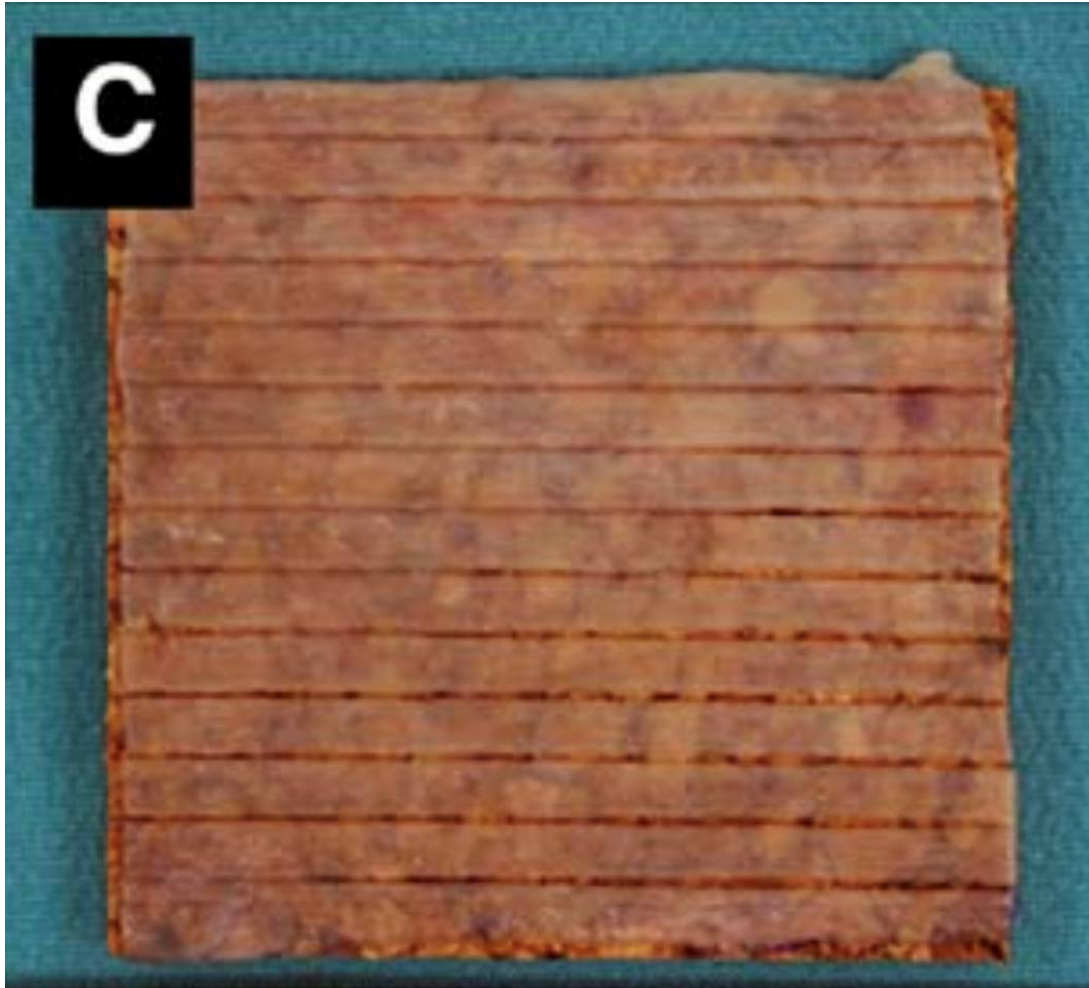


**Figure N°46:** Mise en place du bloc de découpage dans la machine de Meek by HUMECA™.



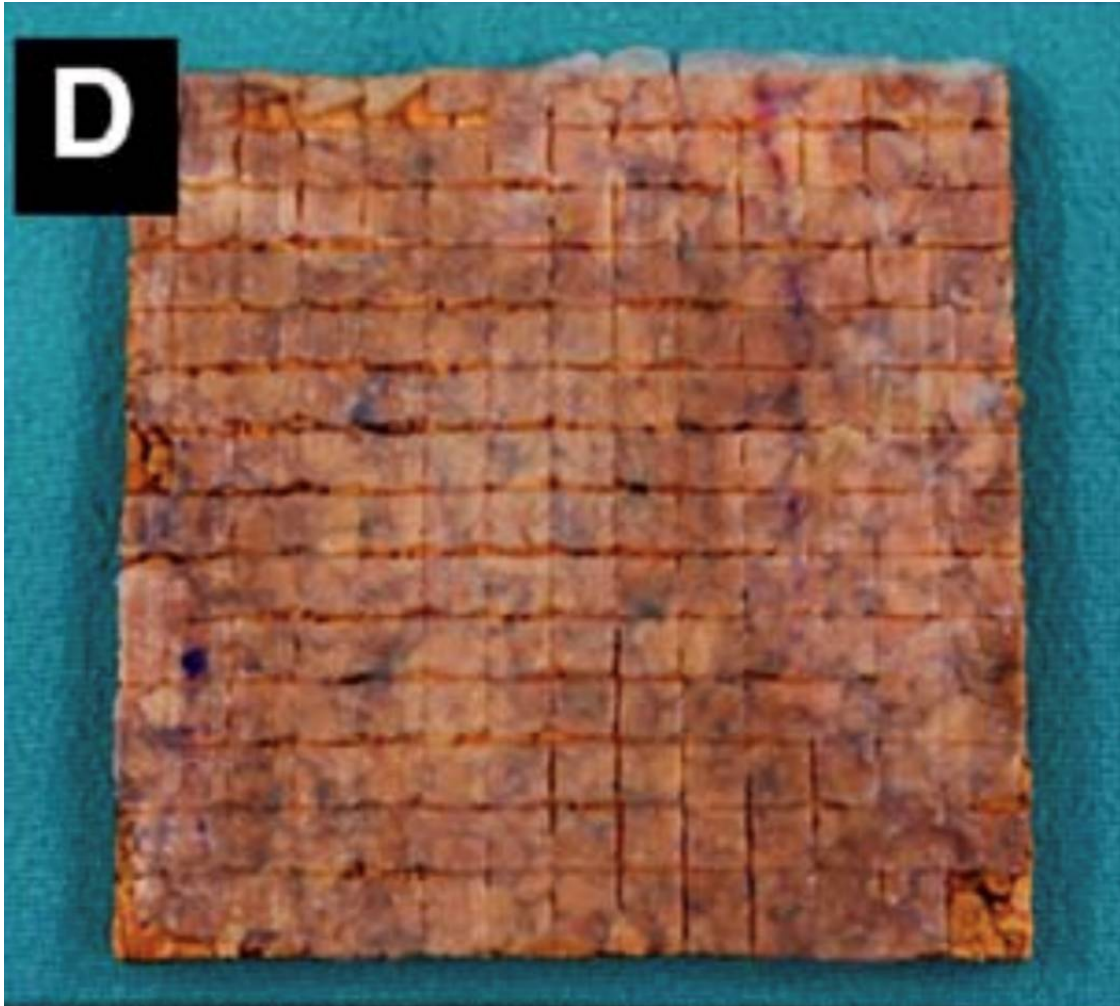
**Figure N°47:**La machine à découper avec ses 13 lames rondes parallèles espacées de 3mm.

Les 13 lames pneumatiques de la machine à découper, inciseront chaque unité d'autogreffe de peau fendue de  $42 \times 42$  mm, en 14 bandes de 3 mm de large.



**Figure N°48:** Unité d'autogreffe de peau de  $42 \times 42$  mm, incisée en 14 bandes de 3 mm de large.

Ensuite, les blocs de support contenant les bandes de peau seront tournés de 90°, pour qu'il soient passés à nouveau dans la machine de découpage afin de produire 196 greffes de peau microscopiques carrées.



**Figure N°49:**Unité d'autogreffe de peude 42 × 42 mm,incisée en 196 greffes de peau microscopiques carrées.

Par la suite, un adhésif aérosol sera appliqué sur la surface épidermique des greffons, et sera laissé sécher.



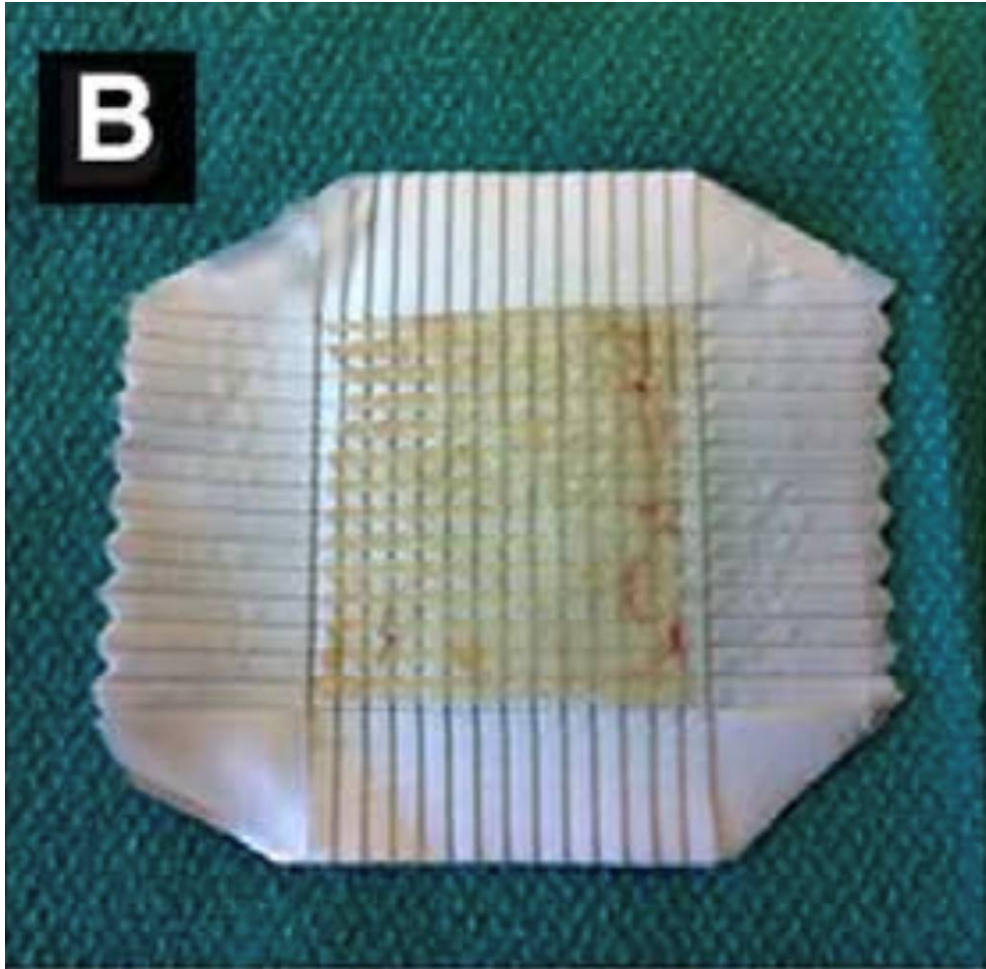
**Figure N°50:**Application de l'adhésif en Spray sur les greffons incisés.

Cette surface collée, sera ensuite pressée sur une gaze en polyamide contenant des plis carrés 14×14, correspondant au motif de coupe des autogreffes de peau fendue. Chaque gaze prépliée est portée sur un support en feuille d'aluminium pour faciliter ultérieurement la manipulation et l'expansion des microgreffes de peau.



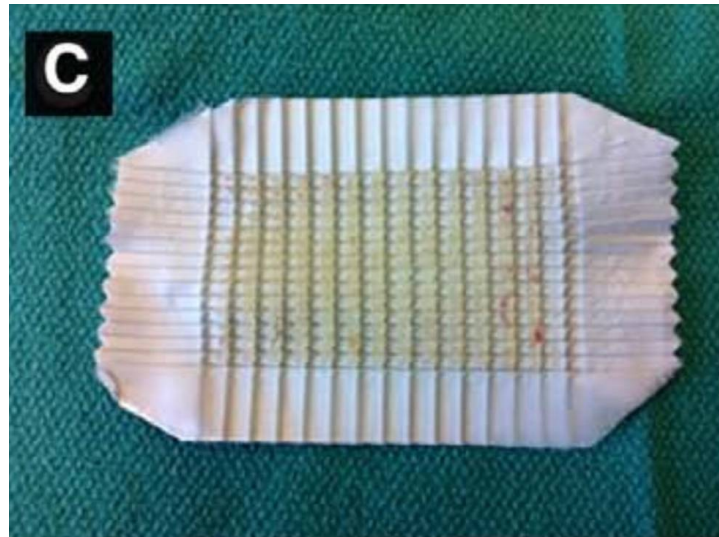
**Figure N°51:**Plaque de liège (contenant les greffons précédemment incisés), pressée sur la gaze en polyamide prépliée et portée sur un support en feuille d'aluminium.

Après quelques minutes, les plaques de liège peuvent être retirées délicatement des microgreffes de peau, qui vont continuer à être fixées uniquement aux gazes prépliées.

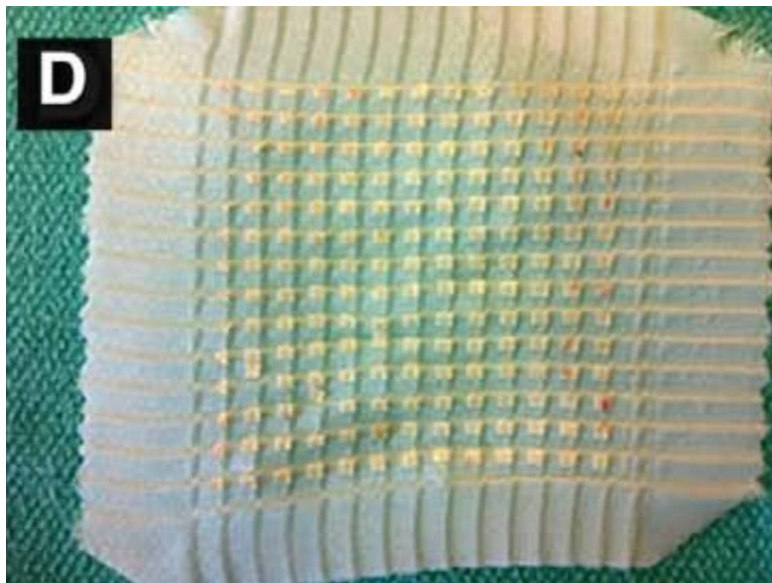


**Figure N°52:**Des microgreffes de peau, qui continue à être fixées uniquement aux gazes prépliées, après le retrait des plaques de liège.

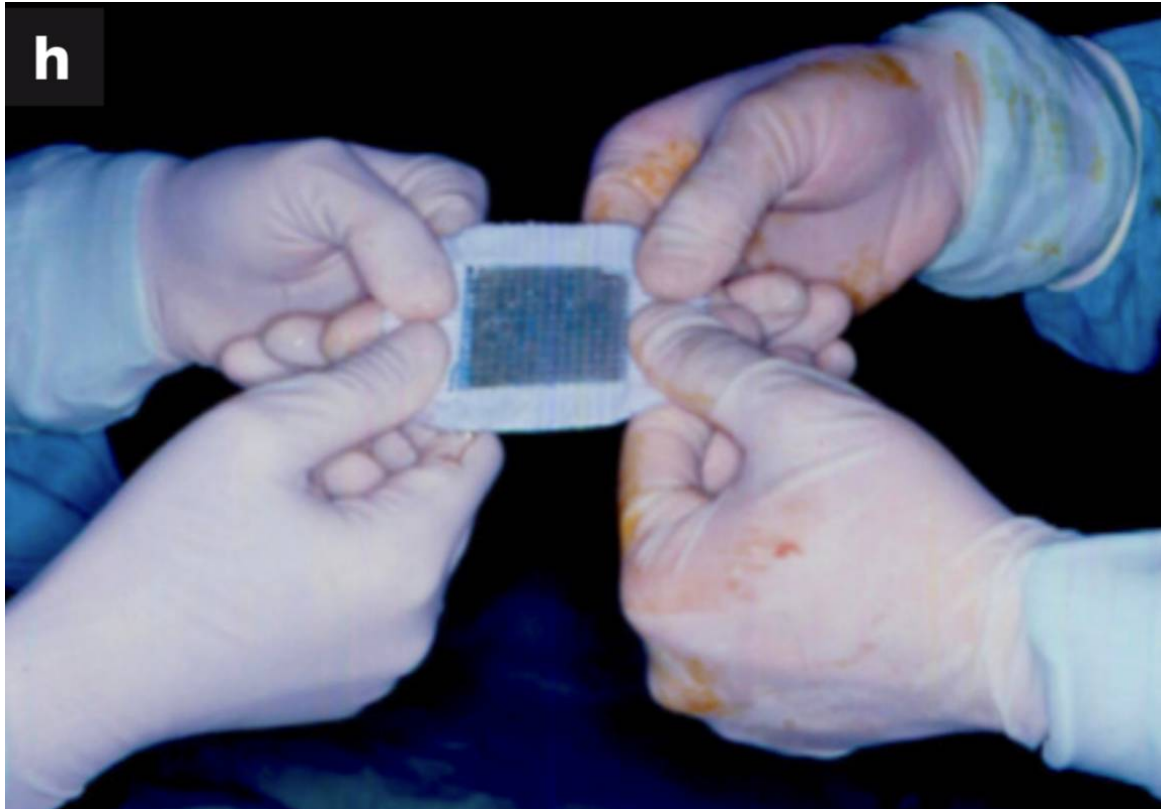
Par la suite, les gazes seront tirées de façon régulière et ferme de leurs bords dentelés jusqu'à ce que les plis soient aplatis dans cette direction. Ensuite, les gazes seront maintenues sur les autres bords, et tirées jusqu'à ce que leurs plis soient également lisses dans cette direction .



**Figure N°53:**La gaze dépliée dans le premier sens.

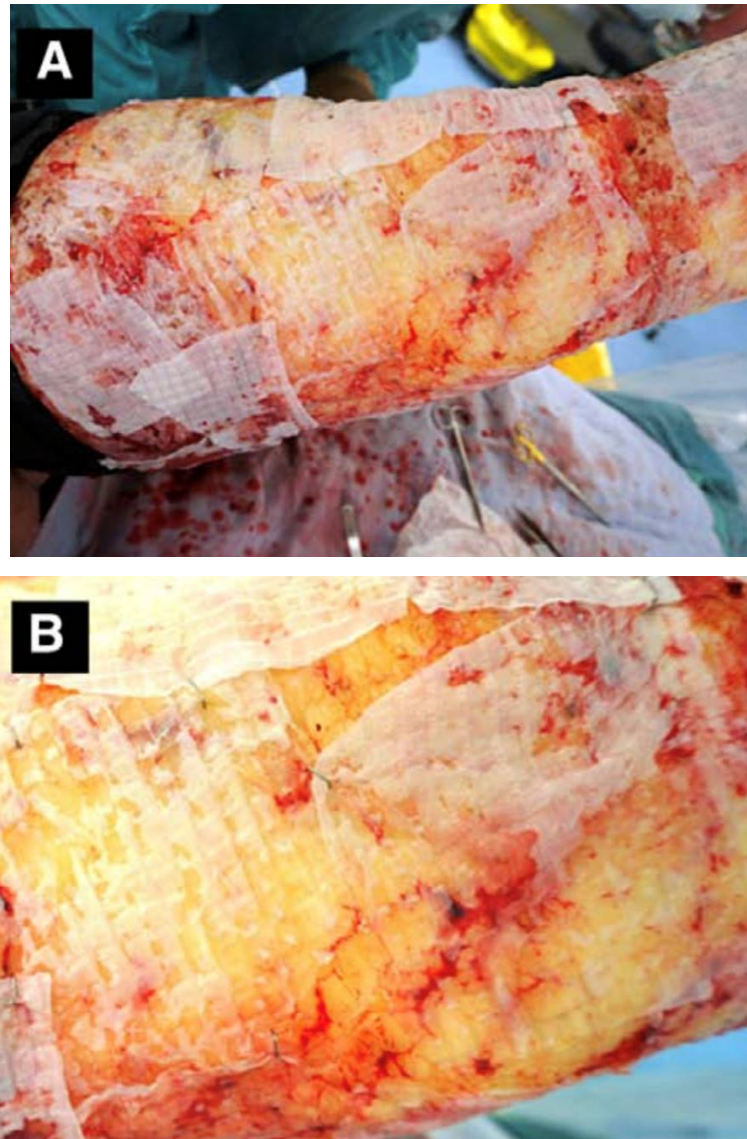


**Figure N°54:**La gaze dépliée dans le deuxième sens.



**Figure N°55:** Dépliage de la gaze par les chirurgiens.

À cette étape, les marges de la gaze expansée sans microgreffes de peau, seront coupées et le support de feuille d'aluminium pelé, avant que les îlots d'autogreffe empilés sur le tissu, ne soient appliqués sur les zones débridées, et fixées en place par des agrafes chirurgicales.

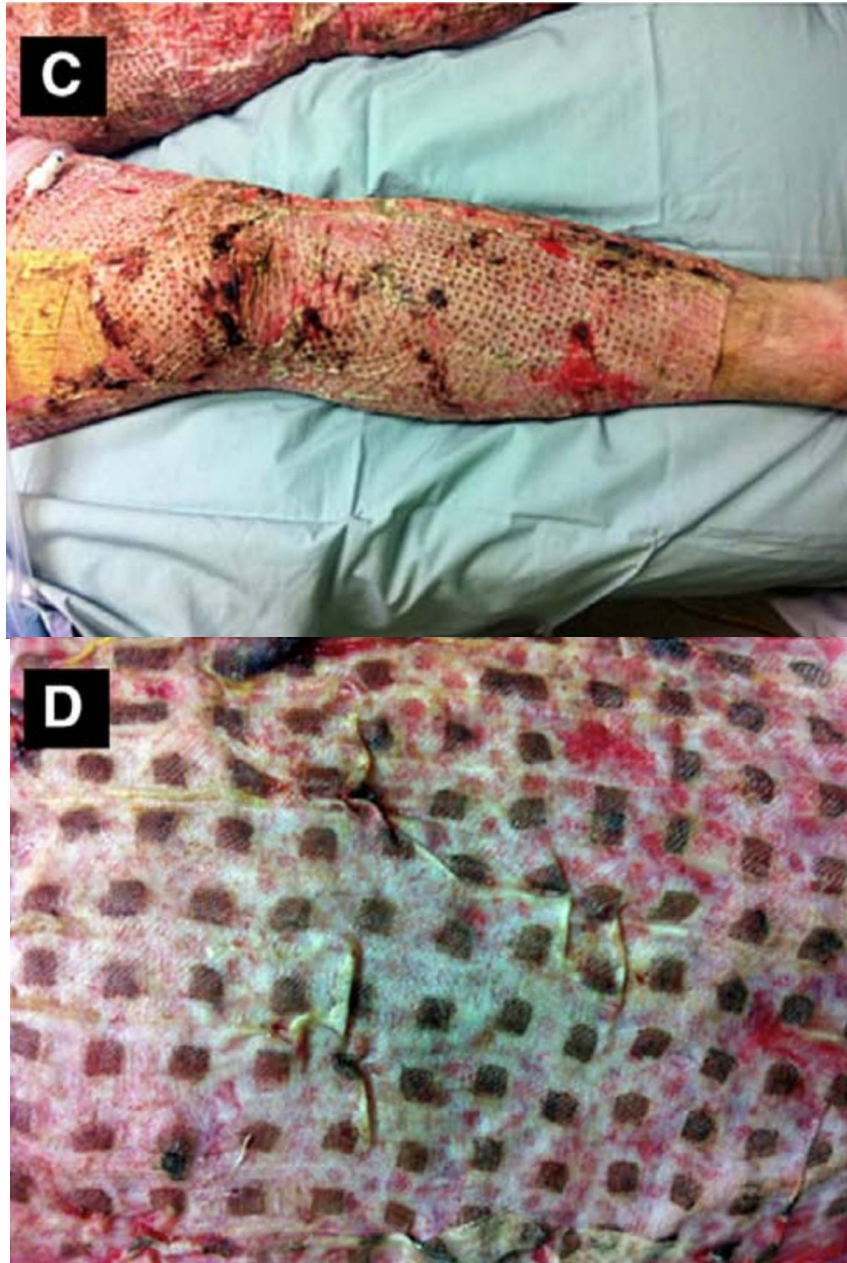


**Figure N°56A ET B :** Application des microgreffes sur les zones débridées, et fixation en place par des agrafes chirurgicales.

Les gazes en polyamide et les couches internes des pansements seront conservées pendant 7 à 10 jours, tandis que des solutions de nitrate d'argent et/ou de sulfamylon-nystatine doivent être appliquées quotidiennement. À cette étape, les marques de la peau peuvent être visibles à travers les tissus collés à la surface des lits de plaies.

Par la suite, les gazes en polyamide seront retirées, alors que des pansements quotidiens sont indiqués jusqu'à ce que l'épithélialisation soit terminée.

Une évaluation locale a été régulièrement effectuée pour déterminer la nécessité de débridements supplémentaires et de greffes de peau.



**Figure N°57C ET D :** Au bout de 7 à 10 jours, les marques de la peau sont visibles à travers les tissus collés à la surface des lits de plaies. À ce moment-là, les gazes en polyamide sont retirées.

#### 4. Résultats des microgreffes par la meek technique : (28)

**Résultats d'une étude réalisée par un groupe de recherche sur la cicatrisation des plaies, division de la chirurgie plastique et reconstructive, division de la médecine des soins intensifs et pompiers, unité de traitement des brûlures, département de chirurgie, université d'Alberta, Edmonton-Canada.**

Lors de cette étude, 10 patients souffrant de brûlures étendues ont eu besoin d'une technique de microgreffe Meek modifiée pour couvrir leur peau.

Dans ce groupe, neuf patients étaient des hommes, et un patient était une femme. Leur âge moyen était de  $35,4 \pm 5,2$  ans (entre 20 et 61 ans).

Dans tous les cas, la cause de la blessure était une brûlure à la flamme. Ces patients présentaient des brûlures étendues ( $68 \pm 9,2$  % de la SCT, fourchette entre 35 et 90%).

Le score moyen de Baux était de  $103,4 \pm 10,8$  (entre 68 et 136), et l'indice moyen de gravité des brûlures abrégées était de  $10,3 \pm 1,5$  (entre 5 et 15).

Évidemment dans ces circonstances, ces patients ont eu besoin d'une réanimation liquidienne avec la formule Parkland, et d'une prise en charge en soins intensifs pour prévenir et/ou traiter les défaillances d'organes multiples.

Les patients ont été emmenés en salle d'opération à plusieurs reprises pour des débridements associés à une couverture transitoire ou définitive des brûlures (moyenne de  $8 \pm 3$  opérations).

Une ou plusieurs procédures de microgreffe de Meek (moyenne de  $2,2 \pm 0,5$ ), ont été utilisées pour couvrir les brûlures profondes excisées sur le cuir chevelu (10%), le dos (40%), les membres supérieurs (80%), les membres inférieurs (100%), les fesses (50%), la poitrine (70%) et la paroi abdominale (50%).

Dans ce groupe d'étude, les microgreffes de Meek ont couvert en moyenne  $43,4 \pm 11,6\%$  de la SCT (entre 10 et 75%). Cet objectif a été atteint en utilisant une moyenne de site donneur de  $9,1 \pm 2,3 \%$  de la SCT (fourchette entre 2,5 et 18%).

Le temps d'opération en utilisant la procédure Meek modifiée, a été significativement plus court que celui de la technique de greffe en maille, pour des zones de brûlures débridées similaires ( $6,57 \pm 1h$  vs  $9,69 \pm 2,1h$  ; valeur  $P=0,05$ ).

Selon cette expérience, après l'enlèvement des tissus, les tampons cutanés ont montré des signes de progression superficielle, jusqu'à ce qu'ils entrent en contact les uns avec les autres, fermant ainsi les zones ouvertes en 4 à 5 semaines environ après l'opération (figure 5).

**Figure N°58:** Progression des microgreffes de peau de Meek modifiée et moment de l'épithélialisation.

À J10



À J14



À J21



À J28



Tous les patients ont développé une infection locale suite aux microgreffe par la Meek technique . Les micro-organismes identifiés étaient :

- Pseudomona aeruginosa (75 %).
- Stenotrophomona maltophilia (25 %).
- Staphylococcus aureus résistant à la méthicilline (12,5 %).
- Acinetobacter baumannii (12,5 %).

À cet égard, si l'on exclut un patient qui est décédé avant la fin de la couverture cutanée par la Meek technique, les résultats représentent un taux de réussite de 74,4 % (fourchette de 37,5 à 100 %) pour la greffe de peau avec la Meek technique modifiée dans ce groupe d'étude.

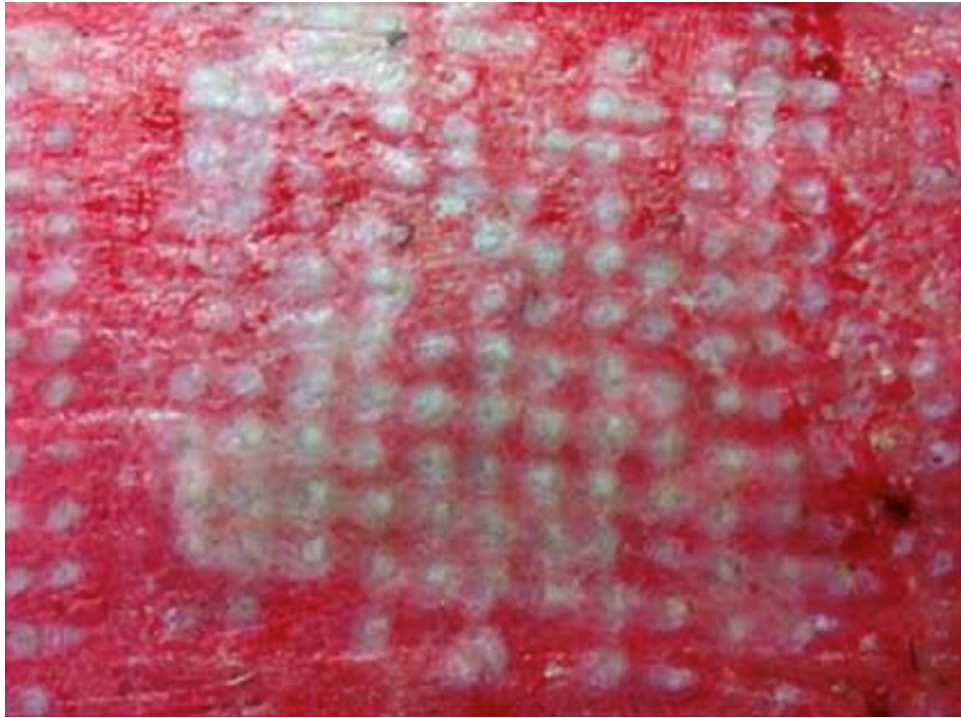
Un patient est décédé pendant son séjour à l'hôpital en raison des complications de sepsis et de syndrome de dysfonctionnement multi-viscéral. Ce patient avait des antécédents médicaux importants : maladie coronarienne nécessitant une angioplastie et un stent coronaire, ainsi qu'un cancer de la prostate traité, une dépression, hypertension et une dyslipidémie.

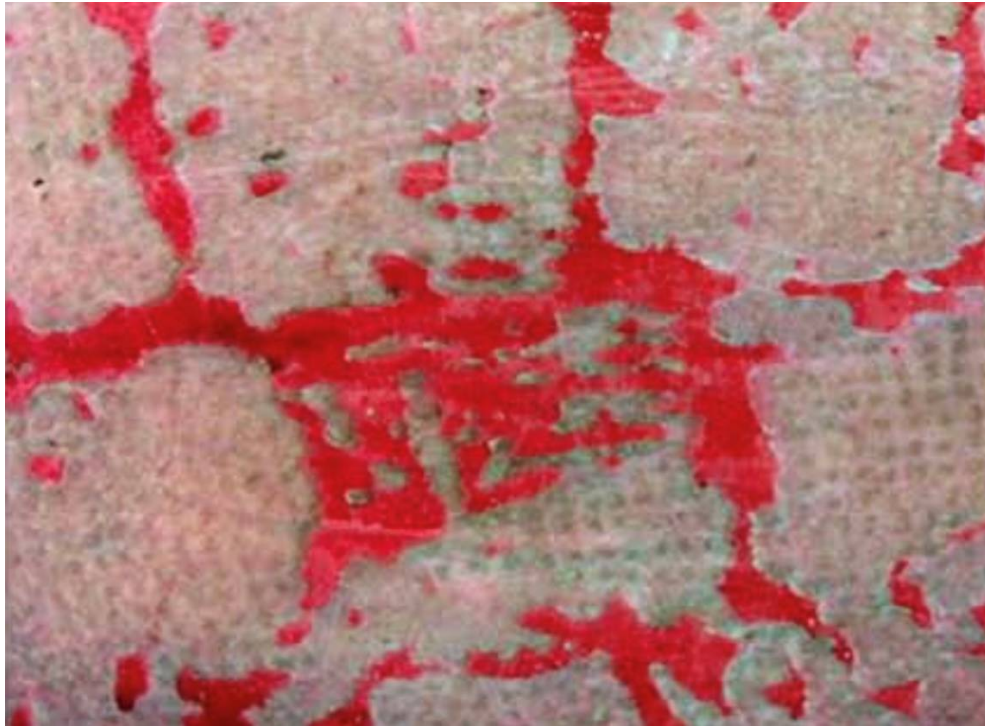
Un autre patient est resté à l'hôpital pendant 557 jours en raison d'une ascite pancréatique, due à une fuite du conduit pancréatique entraînant un grave déconditionnement nutritionnel.

Si l'on exclut ces deux patients, la durée de séjour était en moyenne de 86 jours, et la période nécessaire pour obtenir une fermeture définitive stable de la plaie était en moyenne de 67,2 jours après la brûlure.

**Figure N°59:** Progression des microgreffes de peau de Meek modifiée, jusqu'à la cicatrisation complète.







## **5. Comparaison de la Meek technique aux autres techniques chirurgicales de greffes de peau chez les grands brûlés. (28)**

**Suite aux résultats de l'étude réalisée par un groupe de recherche sur la cicatrisation des plaies, division de la chirurgie plastique et reconstructive, division de la médecine des soins intensifs et pompiers, unité de traitement des brûlures, département de chirurgie, université d'Alberta, Edmonton-Canada.**

La technique de maillage est l'outil le plus courant, pour étendre les autogreffes de peau en cas de brûlures étendues. Cependant, cette méthode est loin d'être idéale, car elle permet d'obtenir des greffes de peau maillée extrêmement fragiles, lorsque les taux d'expansion des greffes sont supérieurs à 1:4.

La difficulté de manipuler les greffons de peau maillés largement expansés, et de leur donner l'étirement approprié pendant les interventions chirurgicales, est l'une des principales raisons pour lesquelles les spécialistes du maillage des greffons de peau, peuvent ne pas être en mesure d'atteindre l'expansion prévue du greffon, dans les situations critiques de sites de prélèvement limités.

En outre, les grandes expansions de greffons laissent également des zones importantes de plaies chirurgicales exposées dans les interstices, ce qui peut entraîner des retards, voire des échecs, dans la réépithélialisation et des incidences plus élevées d'infection.

Ainsi, les techniques de microgreffe constituent des options chirurgicales pour améliorer l'expansion des greffons dans les zones disponibles pour le prélèvement de peau.

À cet égard, toutefois, les méthodes traditionnelles de microgreffe peuvent entraîner une orientation incontrôlable, et une distribution imprévisible des îlots de greffe de peau, ce qui augmente la durée des opérations et réduit les taux de réussite.

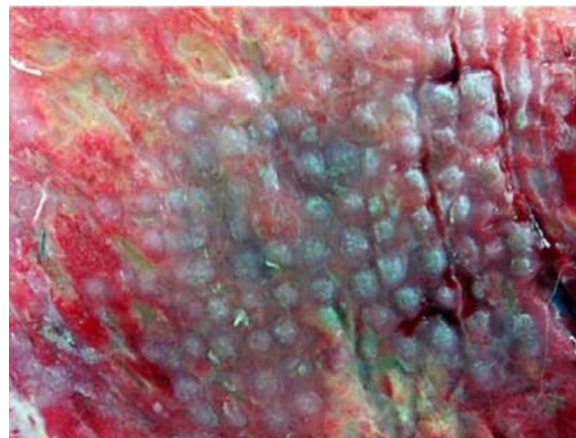
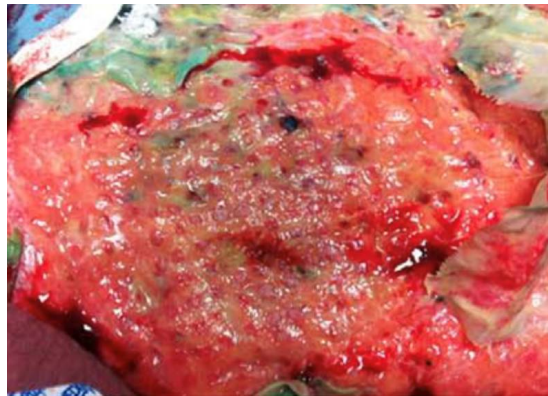
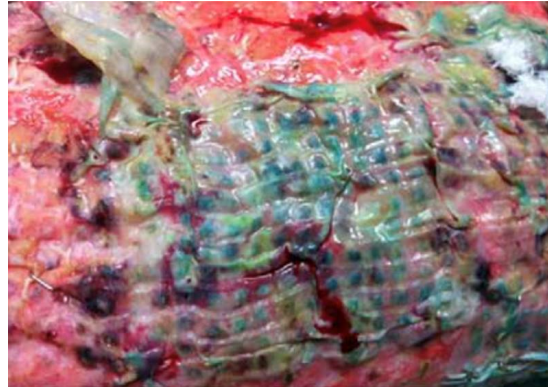
La technique de microgreffe modifiée de Meek, permet une manipulation systématique et soigneuse des îlots de greffe de peau, qui sont distribués selon un schéma régulier et avec une bonne orientation.

Par conséquent, cette technique permet une approche chirurgicale rapide et fiable pour couvrir des zones considérablement étendues de brûlures débridées, avec un minimum des sites donneurs parfois dispersés.

Étant donné que l'expansion de la greffe repose sur les tissus prépliés plutôt que sur des greffes de peau, la Meek technique modifiée présente un taux d'expansion plus précis que la technique de greffe en maille. En outre, en raison de la présence de tissus et de l'utilisation d'agrafes pour fixer les îlots de greffe au lit de la plaie, la procédure Meek réduit le risque de déplacement de la greffe.

Il est intéressant de noter que les îlots de greffe Meek, sont plus résistants à l'invasion par les micro-organismes. Ainsi, même si les dix patients concernés par l'étude ont souffert d'infections locales, la prise en charge topique appropriée, ainsi qu'une administration des antibiotiques systémiques, ont permis aux greffes de peau de Meek de survivre et de reprendre leur processus de réépithélialisation lorsque l'état local s'est amélioré.

**Figure N°60:** la prise en charge topique appropriée, ainsi qu'une administration des antibiotiques systémiques, ont permis aux greffes de peau de Meek de survivre et de reprendre leur processus de réépithélialisation.



Contrairement aux greffes de peau maillée, le manque de continuité entre les îlots de greffe de Meek, peut limiter les problèmes d'infection à de petites zones, plutôt que de stimuler la croissance et la progression bactériennes le long des lits de plaies. Cela représente une caractéristique particulièrement avantageuse, dans les cas de brûlures étendues avec transfert retardé, et colonisation et/ou infection bactérienne déjà établie.

La technique de greffe de Meek, a un meilleur taux de prise de greffe par rapport aux autres procédures, même dans les zones difficiles et dans les lits de plaies de faible qualité.

En ce qui concerne les résultats fonctionnels et cosmétiques, l'apparence du dessin de la peau, de la pigmentation locale et de la souplesse des tissus dépendra :

- Du type de peau.
- Du taux d'expansion.
- De l'étirement de la greffe.
- De l'emplacement des sites de prélèvement.
- Des zones greffées.

D'après cette expérience, les deux techniques ont montré une pigmentation similaire sur les interstices ré-épithéliaux, avec une expansion plus importantes des greffons Meek.

Ces résultats cliniques peuvent varier considérablement d'un patient à l'autre et en fonction de différents facteurs contributifs tels que :

- Le contexte génétique.
- La profondeur des plaies.

- L'utilisation d'Integra™.
- Le moment de l'autogreffe.
- Les besoins de greffe.
- La présence d'une infection locale ou d'une macération.

Si l'on exclut les dépenses nécessaires pour toute chirurgie de brûlure étendue (c'est-à-dire les fluides et les médicaments, les matériaux pour les procédures de débridement et les pansements, etc.), le coût des matériaux spécifiques (à l'exclusion de la machine de découpage) pour réaliser une technique de microgreffe Meek, dans cette expérience était d'environ 60 dollars US par 1% de surface cutanée brûlée, ce qui la rend une technique couteuse par rapport aux autres techniques de greffe de peau.



**Figure N°61::** Peau normal.



**Figure N°62:** Peau greffée par la technique du maillage.



**Figure N°63 : Peau greffée par la Meek technique.**

## 6. Avantages et inconvénients de la Meek technique.

### a. Avantages :

- La Meek technique permet une manipulation systématique et soigneuse des îlots de greffe de peau, qui sont distribués selon un schéma régulier et avec une bonne orientation.
- Permet une approche chirurgicale rapide et fiable pour couvrir des zones considérablement étendues de brûlures débridées avec un minimum de sites donneurs (parfois dispersés).
- Présente un taux d'expansion plus précis que les autres technique de greffe de peau.
- Les îlots de la greffe Meek, sont plus résistants à l'invasion par les micro-organismes.
- La technique de greffe de Meek, a un meilleur taux de prise de greffe par rapport aux autres procédures.
- La Meek technique permet une expansion plus importantes des greffons.
- La durée du geste chirurgicale de la Meek technique est plus courte par rapport aux autres techniques.

### b. Inconvénients :

- La Meek technique est couteuse, elle nécessite ainsi un matériel couteux, en effet son coût peut atteindre les 60 dollars US pour chaque 1% de peau greffé.
- L'aspect esthétique n'est pas satisfaisant, suite à une greffe de peau par la Meek technique.
- Une grande susceptibilité à l'infection de ce type de greffes.

***Conclusion***:(28,30)

La prise en charge des grands brûlés est lourde, nécessitant à la fois une réanimation adéquate, ainsi que des approches chirurgicales efficaces pour recouvrir les zones lésées par les brûlures, ce qui implique une intervention médico-chirurgicale multidisciplinaire, dans un cadre hospitalier possédant tous les équipements nécessaires pour la réussite de cette prise en charge.

Ainsi, la technique de microgreffe modifiée de Meek, constitue une approche fiable et polyvalente, pour la couverture des grandes brûlures, et elle est désormais la méthode de choix, pour les patients souffrant de brûlures étendues et ayant peu de sites de prélèvement de greffe.

La Meek technique modifiée, est une méthode de sauvetage, qui a révolutionné la prise en charge des grands brûlés, et qui est recommandée pour le traitement de ces brûlures graves.

La microgreffe peut être utilisée en cas de mauvaise vascularisation du lit, comme chez les patients diabétiques, avec un taux de réussite plus élevé en raison de la faible demande métabolique.

Les expériences positives avec la Meek technique modifiée, soulèvent la question du rôle et des indications actuels des substituts de peau, issus du génie tissulaire dans les brûlures, en particulier dans les pays en développement.

# *Résumés*

# RÉSUMÉ

**TITRE :** Prise en charge chirurgicale d'un brûlé grave par la Meek technique.

**Auteur :** ABDENNOUR OUSSAMA.

**Mots-clés :** Brûlé grave, greffe de peau, la Meek technique.

Les brûlures représentent un danger imminent, à l'origine de lésions organiques cutanées (destruction du revêtement cutané et des tissus sous-jacents), accompagnées de toutes les défaillances hémodynamiques, respiratoires et infectieuses, qui mettent rapidement en jeu le pronostic vital, ce qui nécessite une prise en charge médicochirurgicale en urgence, dont la gestion nécessite le recours à une équipe multidisciplinaire.

Actuellement, il y a eu des progrès technologiques qui ont amélioré les différents aspects des soins des brûlures, depuis la prise en charge en soins intensifs, jusqu'à la prise en charge chirurgicale ainsi que les approches de cicatrisation des plaies et des séquelles post-brûlures.

La technique de microgreffe modifiée de Meek, constitue une approche fiable et polyvalente, pour la couverture des grandes brûlures. C'est désormais la méthode de choix, pour les patients souffrant de brûlures étendues et ayant peu de sites de prélèvement de greffe. Elle est donc une méthode de sauvetage, qui a révolutionné la prise en charge des grands brûlés, et qui est recommandée pour le traitement de ces brûlures graves.

## **SUMMARY**

**TITLE :** Surgical management of a serious burn victim by the Meek Technique.

**Author :** ABDENNOUR OUSSAMA.

**Key words :** Severe burn, skin graft, the Meek technique.

Burns represent an imminent danger, causing organic skin lesions (destruction of the skin covering and underlying tissues), accompanied by all the hemodynamic, respiratory and infectious failures, which quickly put at stake the vital prognosis, which requires emergency medical and surgical care, the management of which requires the use of a multidisciplinary team.

Currently, there have been technological advances that have improved the various aspects of burn care, from intensive care to surgical management, as well as approaches to wound healing and post-burn sequelae.

Meek's Modified Micrograft Technique is a reliable and versatile approach to major burn coverage, and is now the method of choice for patients with extensive burns and few graft sites, making it a life-saving method that has revolutionised the management of major burns and is recommended for the treatment of these severe burns.

## ملخص

**العنوان:** المعالجة الجراحية للحروق الشديدة باستخدام تقنية Meek.

**المؤلف:** عبد النور أسامة.

**الكلمات المفتاحية:** الحروق الشديدة ، ترقيع الجلد ، تقنية Meek.

تمثل الحروق خطرًا كبيرًا، حيث تسبب اضرارًا جلدية عضوية (تدمير غطاء الجلد والأنسجة الكامنة)، مصحوبة بجميع حالات فشل الدورة الدموية والجهاز التنفسي، مما يعرض بسرعة الحياة للخطر، الأمر الذي يتطلب تدخلات طبية وجراحية عاجلة، تتطلب اللجوء إلى فريق متعدد التخصصات.

حاليًا، مكنت تطورات تكنولوجية إلى تحسين جوانب مختلفة من العناية بالحروق، من إدارة العناية المركزة، إلى الإدارة الجراحية بالإضافة إلى مناهج التئام الجروح وما بعد الحروق.

تعد تقنية Meek المعدلة، طريقة موثوقة لتغطية الحروق الكبيرة، وهي الآن الطريقة الفعالة للمرضى الذين يعانون من حروق واسعة وعدد قليل من الأنسجة الجلدية السليمة، وبالتالي فهي طريقة منقذة للحياة، والتي أحدثت ثورة في إدارة الحروق الشديدة، حيث صار ينصح بها لعلاج الحروق الخطيرة.

# ***Bibliographie***

- [1] Prise en charge du brûlé grave à la phase aiguë chez l'adulte et l'enfant, Texte validé par le Comité des Référentiels Cliniques (15/05/2019) et le Conseil d'Administration de la SFAR (24/05/2019). Auteurs : **Matthieu Legrand, Damien Barraud, Isabelle Constant, Pauline Devauchelle, Nicolas Donat, Mathieu Fontaine, Laetitia Goffinet, Clément Hoffmann, Mathieu Jeanne, Jeanne Jonquieres, Thomas Leclerc, Hugues Lefort, Nicolas Louvet, Marie-Reine Lossier, Célia Lucas, Olivier Pantet, Antoine Roquilly, Anne-Françoise Rousseau, Sabri Soussi, Sandrine Wiramus, Etienne Gayat, Alice Blet.**
- [2] New technologies in global burn care - a review of recent advances **Laura Kearney, Eamon C Francis, Anthony JP Clover.** *Department of Plastic & Reconstructive Surgery, Cork University Hospital, Wilton, Cork, Ireland.* Received May 1, 2018; Accepted August 12, 2018; Epub August 20, 2018; Published August 30, 2018.
- [3] Modified Meek Micrografting Technique for Wound Coverage in Extensive Burn Injuries. **Abelardo Medina, Timothy Riegel, Deborah Nystad, Edward E. Tredget** DOI: 10.1097/BCR.0000000000000244
- [4] *Annales de dermatologie* (2009) 136, supplément 6, S247-S251. Anatomy and physiology of skin and cutaneous annexes. B. Dréno, CHU de Nantes, Clinique Dermatologique, Place Alexis-Ricordeau, 44093 Nantes cedex 1, France.
- [5] <https://clemedicine.com/18-anatomie-physiologie/>
- [6] [http://biologiedelapeau.fr/spip.php?page=forum&id\\_article=10](http://biologiedelapeau.fr/spip.php?page=forum&id_article=10)

- [7] [https://www.researchgate.net/figure/jonction-dermo-epidermique\\_fig14\\_303988656](https://www.researchgate.net/figure/jonction-dermo-epidermique_fig14_303988656)
- [8] <http://www.cosmeticofficine.com/la-peau/lhypoderme/>
- [9] **John Libbey Eurotext** - European Journal of Dermatology - Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin. [http://www.jle.com/en/revues/ejd/e-docs/anatomy\\_histology\\_and\\_im...stochimistry\\_of\\_normal\\_human\\_skin\\_100285/article.phtml?tab=texte](http://www.jle.com/en/revues/ejd/e-docs/anatomy_histology_and_im...stochimistry_of_normal_human_skin_100285/article.phtml?tab=texte).
- [10] [https://www.researchgate.net/figure/2-Vascularisation-cutane-12\\_fig2\\_310089295](https://www.researchgate.net/figure/2-Vascularisation-cutane-12_fig2_310089295)
- [11] Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes **B. Dréno**, CHU de Nantes, Clinique Dermatologique, Place Alexis-Ricordeau, 44093 Nantes cedex 1, France.
- [12] EMC, Brûlure, **H. Carsin, H. Le Béver, L. Bargues, J. Stéphanazzi** (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-030-D-40, 2007.
- [13] **Siah S, El Khatib K, Messaoudi N.** Mécanismes et traitement de l'anémie aiguë chez le brûlé grave. *Annals of burns and fire disasters*. 2016;29(2):108.
- [14] Profil épidémiologique de 291 patients brûlés à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V de Rabat, Maroc. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*. 2016;64:S141. **Boufars A, Kafssaoui S, Saadi A, Kassouati J, Bouaiti E, Razine R.**
- [15] [https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Brulures\\_graves.pdf](https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Brulures_graves.pdf)
- [16] <https://www.fiches-de-soins.eu/content/post.php?id=processus-de-cicatrisation>

- [17] Les premières heures du brûlé grave. Journal Européen des Urgences et de Réanimation. 2012;24(3):138-46. **Jault P, Donat N, Leclerc T, Cirodde A, Davy A, Hoffmann C.**
- [18] <https://clemedicine.com/14-brulures/>
- [19] <https://slideplayer.fr/slide/10162096/>
- [20] Les premières heures du brûlé grave-The first hours after severe burn. <https://doi.org/10.1016/j.jeurea.2012.09.003>.
- [21] <https://www.tunisie-chirurgie-esthetique.com/blog/types-brulures-cutanees/s>
- [22] [https://www.lexpress.fr/tendances/soin-homme/comment-soigner-une-brulure\\_1563020.html](https://www.lexpress.fr/tendances/soin-homme/comment-soigner-une-brulure_1563020.html)
- [23] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211423812000880>
- [24] <https://fr.slideshare.net/drcusse/en-savoir-plus-sur-les-brulures>
- [25] Skin grafts in burn patients: principles and techniques, **Lisa BARRYA**, Interne de chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, **Mathieu JEANNEb**, MCU-PH d'anesthésie réanimation, **Véronique MARTINOT-DUQUENNOY** PU-PH de chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, **Louise PASQUESOONE**, PH de chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. © 2019 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.refrac.2019.06.003>.

- [26] **S. Gaucher\***, **D. Wassermann\*** Les techniques de couverture cutanée chez les brûlés.
- [27] **Banzet P, Servant J-M.** Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique : Flammarion; 1994.
- [28] **Ong Y-S, Samuel M, Song C.** Meta-analysis of early excision of burns. Burns. 2006;32(2):145-50.
- [29] **E. Dantzer** Indications des substituts cutanés et des allogreffes
- [30] **J. Lamy , A.-H. Yassine , A. Gourari, N. Forme, G. Zakine.** Place des substituts cutanés dans le traitement chirurgical des grands brûlés sur plus de 60 % de la Surface corporelle. Revue de patients sur 11 ans dans le centre des brûlés adultes du CHRU de Tours.
- [31] **Abelardo Medina, Timothy Riegel, Deborah Nystad, E. Tredget.** Modified Meek Micrografting Technique for Wound Coverage in Extensive Burn Injuries.
- [32] <https://humeca.com/cordless-dermatomes-and-blades/>
- [33] <https://ozmedix.com.au/humeca/meek/>
- [34] **Eduardo Camacho Quintero, Jesús Francisco Escrivá Machado, Roger Andres Damian Robles.** Meek micrografting history, indications, technique, physiology and experience: a review article.

# 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 le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجهد الذي يستحقونه .
- وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
- وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
- وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله .

والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية  
جامعة محمد الخامس بالرباط  
كلية الطب والصيدلة  
الرباط



جامعة محمد الخامس بالرباط  
Université Mohammed V de Rabat

أطروحة رقم: 53

سنة : 2021

# المعالجة الجراحية للحروق الشديدة باستخدام تقنية Meek

## أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2021

من طرف

السيد أسامة عبد النور

المزداد في 29 يوليوز 1994 بالرباط

لنيل شهادة

## دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : الحروق الشديدة ، ترقيع الجلد ، تقنية Meek

أعضاء لجنة التحكيم :

رئيسا ومشرفا

السيد سمير السياح  
أستاذ في التخدير والإنعاش

عضو

السيد عبد القادر بلمكي  
أستاذ في علم الدم البيولوجي

عضو

السيد خليل أبو العلاء  
أستاذ في التخدير والإنعاش

عضو

السيد جواد الحافظي  
أستاذ في الجراحة التجميلية والتقويمية

عضو

السيد أمين خالص  
أستاذ مساعد في الجراحة التجميلية والتقويمية